

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

**İLKÖĞRETİM II. KADEMEDE  
ÖĞRENCİLERİN UZAMSAL YETENEKLERİNİN  
İNCELENMESİ**

**Melih TURĞUT**

**İzmir  
2007**



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

**İLKÖĞRETİM II. KADEMEDE  
ÖĞRENCİLERİN UZAMSAL YETENEKLERİNİN  
İNCELENMESİ**

**Melih TURĞUT**

**Danışman  
Yrd. Doç. Dr. Süha YILMAZ**

**İzmir  
2007**

## **YEMİN**

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum ‘İlköğretim II. Kademedeki Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi’ adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynak Dizini’nde gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

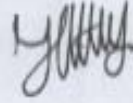
19/06/2007

Melih TURĞUT

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne;

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

Başkan (Danışman) : Yrd. Doç. Dr. Sülha YILMAZ



Üye: Yrd. Doç. Dr. Elif B. TÖRNÜKLÜ



Üye: Prof. Dr. Şuair NİZAMOĞLU



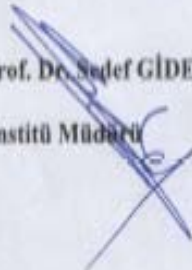
Onay:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

/06/2007

Prof. Dr. Sedef GİDENER

Enstitü Müdürü



**YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU DÖKÜMANTASYON MERKEZİ**  
**TEZ VERİ FORMU**

**Tez No:**                      **Konu Kodu:**                      **Üniv.Kodu:**

**•Not: Bu bölüm merkezimiz tarafından doldurulacaktır.**

**Tez Yazarının**

**Soyadı:** TURĞUT

**Adı:** Melih

**Tezin Türkçe adı:** İlköğretim II. Kademedeki Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi

**Tezin yabancı dildeki adı:** Investigation of 6, 7 and 8. Grade Students' Spatial Ability

**Tezin yapıldığı**

**Üniversite:** DOKUZ EYLÜL **Enstitü:** EĞİTİM BİLİMLERİ **Yılı:** 2007

**Diğer kuruluşlar**

**Tezin türü:**

1- Yüksek Lisans **X**

**Dili:** Türkçe

2- Doktora

**Sayfa sayısı:** 165

3- Sanatta Yeterlilik

**Referans sayısı :** 140

**Tez Danışmanlarının**

**Ünvanı:** Yrd. Doç. Dr.

**Adı:** Süha

**Soyadı:** YILMAZ

**Türkçe anahtar kelimeler:**

1- Uzamsal Düşünme

2- Uzamsal Yetenek

3- Uzamsal Görselleştirme

4- Uzamsal İlişkiler

**İngilizce anahtar kelimeler:**

1- Spatial Thinking

2- Spatial Ability

3- Spatial Visualization

4- Spatial Relations

## TEŞEKKÜR

Tanıdığım günden bugüne çalışmalarımı her zaman destekleyen, akademisyenliği sevdiren ve hep yanımda olan değerli tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Süha YILMAZ'a teşekkürü borç bilirim.

Çalışmalarım esnasında her zaman yardımlarına başvurduğum, bana değerli zamanlarını ayırarak yönlendiren tüm ilköğretim ve ortaöğretim matematik eğitimi anabilim dalı öğretim elemanlarına teşekkür ederim.

Yüksek lisans çalışmalarım esnasında beni maddi olarak destekleyerek birçok bilimsel etkinliğe katılmamı ve birçok araştırmaya imza atmamı sağlayan TÜBİTAK Bilim İnsanı Destekleme Dairesi Başkanlığı'na teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmayı, iyi bir eğitim almam ve iyi bir yerlere gelmem için her zaman yanımda olan, güvenen, güleryüzleriyle yoluma ışık tutan anne ve babam Emine ve İbrahim TURGUT'a ithaf ediyorum.

Melih TURGUT

## İÇİNDEKİLER

|                                                                 |      |
|-----------------------------------------------------------------|------|
| Yemin.....                                                      | i    |
| Tutanak.....                                                    | ii   |
| Yüksek Öğretim Kurulu Dökümantasyon Merkezi Tez Veri Formu..... | iii  |
| Teşekkür.....                                                   | iv   |
| İçindekiler.....                                                | v    |
| Tablo Listesi .....                                             | viii |
| Şekil Listesi.....                                              | xii  |
| Özet ve Anahtar Kelimeler.....                                  | xiii |
| Abstract and Key Words.....                                     | xv   |
| BÖLÜM I.....                                                    | 1    |
| GİRİŞ.....                                                      | 1    |
| 1.1. Problem Durumu.....                                        | 4    |
| 1.2. Amaç ve Önem.....                                          | 6    |
| 1.3. Problem Cümlesi.....                                       | 7    |
| 1.4. Alt Problemler.....                                        | 7    |
| 1.5. Sayıtlılar.....                                            | 8    |
| 1.6. Sınırlılıklar.....                                         | 8    |
| 1.7. Tanımlar.....                                              | 9    |
| 1.8. Kısaltmalar.....                                           | 9    |
| BÖLÜM II.....                                                   | 11   |
| İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR.....                               | 11   |
| 2.1. Uzamsal ve Matematiksel Düşünme.....                       | 11   |
| 2.2. Uzamsal Yetenek ve Bileşenleri.....                        | 14   |
| 2.3. Uzamsal Yeteneğe Etki Eden Faktörler.....                  | 22   |
| 2.3.1. Hemisferik Yaklaşım.....                                 | 22   |
| 2.3.2. Cinsiyet.....                                            | 25   |
| 2.3.3. Matematik Başarısı.....                                  | 28   |
| 2.3.4. Uzamsal Yeteneğin Gelişimi.....                          | 30   |
| 2.3.5. Bilgisayar Oyunları.....                                 | 33   |
| 2.3.6. Oyuncak (Lego) Oynama Tecrübesi.....                     | 35   |
| 2.3.7. Ebeveyn Meslekleri.....                                  | 37   |

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| 2.3.8. Sanata Yatkınlık.....                                   | 38  |
| 2.4. Uzamsal Yetenekle İlgili Yapılan Diğer Çalışmalar.....    | 39  |
| BÖLÜM III.....                                                 | 42  |
| YÖNTEM.....                                                    | 42  |
| 3.1. Araştırma Modeli.....                                     | 42  |
| 3.2. Evren ve Örneklem.....                                    | 43  |
| 3.2.1. Deneklerin Kişisel Özellikleri.....                     | 43  |
| 3.3. Veri Toplama Araçları ve Geliştirilmesi.....              | 45  |
| 3.3.1. Bilgi Formu.....                                        | 45  |
| 3.3.2. Uzamsal Yetenek Testi.....                              | 46  |
| 3.4. Verilerin Toplanması.....                                 | 50  |
| 3.5. Verilerin Çözümlemesi.....                                | 50  |
| BÖLÜM IV.....                                                  | 52  |
| BULGULAR VE YORUMLAR.....                                      | 52  |
| 4.1. Birinci alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....    | 52  |
| 4.2. İkinci alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....     | 54  |
| 4.3. Üçüncü alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....     | 56  |
| 4.4. Dördüncü alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....   | 58  |
| 4.5. Beşinci alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....    | 61  |
| 4.6. Altıncı alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....    | 67  |
| 4.7. Yedinci alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....    | 71  |
| 4.8. Sekizinci alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....  | 75  |
| 4.9. Dokuzuncu alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....  | 78  |
| 4.10. Onuncu alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....    | 86  |
| 4.11. Onbirinci alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar..... | 94  |
| BÖLÜM V.....                                                   | 97  |
| SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....                               | 97  |
| 5.1.Sonuç ve Tartışma.....                                     | 97  |
| 5.2.Öneriler.....                                              | 101 |
| KAYNAKÇA.....                                                  | 105 |
| EKLER .....                                                    | 122 |
| EK-1. MGMP Spatial Visualization Test.....                     | 123 |

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| EK-2. Uyarlanan Testin Madde Analizi.....        | 137 |
| EK-3. Atılan Maddeler Sonrası Madde Analizi..... | 143 |
| EK-4. MGMP Uzamsal Yetenek Testi.....            | 149 |
| EK-5. El Kullanım Testi.....                     | 164 |
| EK-6. Yasal İzin.....                            | 165 |

## TABLO LİSTESİ

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1. Yazarlara Göre Uzamsal Yeteneğin Bileşenleri.....                                                                   | 19 |
| Tablo 2. Uzamsal Yetenek Bileşenleri ve İlgili Testler.....                                                                  | 20 |
| Tablo 3. Deneklerin Sınıflara ve Cinsiyete Göre Dağılımı .....                                                               | 44 |
| Tablo 4. Deneklerin Matematik Notlarının Sınıfa ve Cinsiyete Göre Dağılımı....                                               | 44 |
| Tablo 5. Deneklerin Kişisel Özelliklerinin Sınıfa ve Cinsiyete Göre Dağılımı.....                                            | 45 |
| Tablo 6. İlköğretim II. Kademeye ve Türkçeye Uyarlanan Testteki Soruların Dağılımı.....                                      | 48 |
| Tablo 7. Yeni Testin Madde Analizi.....                                                                                      | 49 |
| Tablo 8. Testin Son Halinin Soru Tiplerine Göre Dağılımı.....                                                                | 49 |
| Tablo 9. 6. Sınıf Öğrencilerinin En Düşük, En Yüksek ve Ortalama Puanları.....                                               | 54 |
| Tablo 10. 7. Sınıf Öğrencilerinin En Düşük, En Yüksek ve Ortalama Puanları...                                                | 56 |
| Tablo 11. 8. Sınıf Öğrencilerinin En Düşük, En Yüksek ve Ortalama Puanları....                                               | 58 |
| Tablo 12. 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Cinsiyete Göre T-Testi Sonucu.....                      | 59 |
| Tablo 13. 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının Cinsiyete Göre T-Testi Sonucu.....                           | 59 |
| Tablo 14. 7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Cinsiyete Göre T-Testi Sonucu.....                      | 60 |
| Tablo 15. 7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının Cinsiyete Göre T-Testi Sonucu.....                           | 60 |
| Tablo 16. 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Cinsiyete Göre T-Testi Sonucu.....                      | 61 |
| Tablo 17. 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının Cinsiyete Göre T-Testi Sonucu.....                           | 61 |
| Tablo 18. 6. sınıf öğrencilerinin Matematik Başarıları ile Uzamsal Görselleştirme Puanlarına İlişkin Korelasyon Tablosu..... | 62 |
| Tablo 19. 6. sınıf öğrencilerinin Matematik Başarıları ile Uzamsal İlişkiler Puanlarına İlişkin Korelasyon Tablosu.....      | 63 |
| Tablo 20. 7. sınıf öğrencilerinin Matematik Başarıları ile Uzamsal Görselleştirme Puanlarına İlişkin Korelasyon Tablosu..... | 64 |
| Tablo 21. 7. sınıf öğrencilerinin Matematik Başarıları ile Uzamsal İlişkiler                                                 |    |

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Puanlarına İlişkin Korelasyon Tablosu.....                                                                                   | 65 |
| Tablo 22. 8. sınıf öğrencilerinin Matematik Başarıları ile Uzamsal Görselleştirme Puanlarına İlişkin Korelasyon Tablosu..... | 66 |
| Tablo 23. 8. sınıf öğrencilerinin Matematik Başarıları ile Uzamsal İlişkiler Puanlarına İlişkin Korelasyon Tablosu.....      | 67 |
| Tablo 24. 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Okul Öncesi Eğitime Göre T-Testi Sonucu.....            | 68 |
| Tablo 25. 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının Okul Öncesi Eğitime Göre T-Testi Sonucu.....                 | 68 |
| Tablo 26. 7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Okul Öncesi Eğitime Göre T-Testi Sonucu.....            | 69 |
| Tablo 27. 7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının Okul Öncesi Eğitime Göre T-Testi Sonucu.....                 | 69 |
| Tablo 28. 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Okul Öncesi Eğitime Göre T-Testi Sonucu.....            | 70 |
| Tablo 29. 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının Okul Öncesi Eğitime Göre T-Testi Sonucu.....                 | 71 |
| Tablo 30. 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının El Tercihine Göre T-Testi Sonucu.....                   | 72 |
| Tablo 31. 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının El Tercihine Göre T-Testi Sonucu.....                        | 72 |
| Tablo 32. 7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının El Tercihine Göre T-Testi Sonucu.....                   | 73 |
| Tablo 33. 7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının El Tercihine Göre T-Testi Sonucu.....                        | 73 |
| Tablo 34. 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının El Tercihine Göre T-Testi Sonucu.....                   | 74 |
| Tablo 35. 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının El Tercihine Göre T-Testi Sonucu.....                        | 74 |
| Tablo 36. 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Lego Tecrübesine Göre T-Testi Sonucu.....               | 75 |

|                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 37. 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının Lego Tecrübesine Göre T-Testi Sonucu.....                             | 75 |
| Tablo 38. 7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Lego Tecrübesine Göre T-Testi Sonucu.....                        | 76 |
| Tablo 39. 7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının Lego Tecrübesine Göre T-Testi Sonucu.....                             | 77 |
| Tablo 40. 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Lego Tecrübesine Göre T-Testi Sonucu.....                        | 77 |
| Tablo 41. 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının Lego Tecrübesine Göre T-Testi Sonucu.....                             | 78 |
| Tablo 42. 6. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)..... | 79 |
| Tablo 43. 6. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Sheffe Analizi.....                    | 79 |
| Tablo 44. 6. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA).....      | 80 |
| Tablo 45. 6. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının Sheffe Analizi .....                        | 81 |
| Tablo 46. 7. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)..... | 81 |
| Tablo 47. 7. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Sheffe Analizi .....                   | 82 |
| Tablo 48. 7. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA).....      | 83 |
| Tablo 49. 7. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının Sheffe Analizi.....                         | 83 |
| Tablo 50. 8. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)..... | 84 |
| Tablo 51. 8. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Sheffe Analizi .....                   | 85 |
| Tablo 52. 8. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA).....      | 85 |

|                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 53. 8. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının Sheffe Analizi.....                                       | 86 |
| Tablo 54. 6. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)..... | 87 |
| Tablo 55. 6. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Sheffe Analizi .....                   | 87 |
| Tablo 56. 6. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA).....      | 88 |
| Tablo 57. 6. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının Sheffe Analizi .....                        | 88 |
| Tablo 58. 7. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)..... | 89 |
| Tablo 59. 7. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Sheffe Analizi .....                   | 90 |
| Tablo 60. 7. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA).....      | 90 |
| Tablo 61. 7. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının Sheffe Analizi .....                        | 91 |
| Tablo 62. 8. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)..... | 92 |
| Tablo 63. 8. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Sheffe Analizi .....                   | 92 |
| Tablo 64. 8. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA).....      | 93 |
| Tablo 65. 8. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının Sheffe Analizi .....                        | 93 |
| Tablo 66. 6. sınıf öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme ile Uzamsal İlişkiler Puanlarına İlişkin Korelasyon Tablosu.....                           | 94 |
| Tablo 67. 7. sınıf öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme ile Uzamsal İlişkiler Puanlarına İlişkin Korelasyon Tablosu.....                           | 95 |
| Tablo 68. 8. sınıf öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme ile Uzamsal İlişkiler Puanlarına İlişkin Korelasyon Tablosu.....                           | 96 |

## ŞEKİL LİSTESİ

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1. Uzamsal Yeteneğin Bileşenlerine Karşılık Gelen Örnek Maddeler..... | 21 |
| Şekil 2. Hemisferik Yaklaşım.....                                           | 24 |
| Şekil 3. 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanları.....       | 53 |
| Şekil 4. 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanları.....            | 53 |
| Şekil 5. 7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanları.....       | 55 |
| Şekil 6. 7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanları.....            | 55 |
| Şekil 7. 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanları.....       | 57 |
| Şekil 8. 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanları.....            | 57 |

## ÖZET

### İlköğretim II. Kademe Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi

**Melih TURĞUT**

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim II. kademe öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile cinsiyetleri, matematik başarıları, kullandıkları elleri, okulöncesi eğitimleri, erken oyuncak (lego) tecrübeleri, müziğe ilgileri ve bilgisayar oyunu oynama sıklıkları arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.

Araştırma, İzmir ili metropol ilçelerinde bulunan ilköğretim okullarından tabakalı örnekleme yöntemi ile seçilen 9 ilköğretim okulunun 1036 II. kademe öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Bu araştırma betimsel bir çalışmadır. Araştırma için iki ölçme aracı; MGMP Uzamsal Yetenek ve El Kullanım Testleri kullanılmıştır.

Çalışmada elde edilen verilerin analizinde frekans, ortalama, t-testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Pearson korelasyon katsayısı kullanılmıştır.

Araştırmanın bulgularında ilköğretim II. kademe öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin oldukça düşük seviyede olduğu görülmüştür. Öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile cinsiyetleri ve uzamsal yetenekleri ile kullandıkları el arasında tutarlı ilişkiler bulunmamıştır. Uzamsal yetenekle matematik başarıları arasında, genel olarak orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki; uzamsal yeteneğin alt bileşenleri olan uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Okul öncesi eğitimi alanlar, almayanlara göre ve lego oyuncak tecrübesi olanlar olmayanlara göre uzamsal yetenek testinden daha başarılı olmuşlardır. Ayrıca, öğrencilerin müziğe olan ilgileri ve bilgisayar oyunu oynama sıklıkları arttıkça uzamsal yetenek testindeki başarılarının da arttığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Uzamsal Düşünme, Uzamsal Yetenek, Uzamsal Görselleştirme, Uzamsal İlişkiler.

## **ABSTRACT**

### **Investigation of Primary 6, 7 and 8 Grade Students' Spatial Ability**

**Melih TURĞUT**

The purpose of this study is to investigate relationship between primary 6, 7 and 8 grade students' spatial abilities and their gender, mathematics achievement, hand preference, early childhood education, childhood lego experiences, relevance to music and density of playing computer games.

This study was conducted in İzmir with 1036 6,7 and 8 grade students of 9 primary schools which were determined by the method of stratified sampling.

This research is a descriptive study. To collect data two measuring instruments ; MGMP Spatial Ability and Hand Preference tests were utilized.

In order to analyze the obtained data, frequencies, mean, t-test, one way analysis of variance (ANOVA) and Pearson product moment correlation were used.

The results indicated that spatial abilities of primary 6, 7 and 8. grade students were low level and coherent relationships between spatial ability and sex, and spatial ability and hand preference couldn't been found. Generally, there was a significant positive relationship between spatial ability and mathematics achievement; and there was a significant positive relationship between two components of spatial ability, spatial visualization and spatial relations. The students who had early childhood education and the students who had childhood lego experiences more performed in spatial ability test than who had not early childhood education and childhood lego experiences. Additionally, it was observed that when students' relevance to music and frequency of playing computer games increased, their performance in spatial ability test became plentiful.

**Key Words:** Spatial Thinking, Spatial Ability, Spatial Visualization, Spatial Relations.

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

20. yüzyılın başından itibaren doğrudan ders anlatmayla etkili ve bütünsel bir başarı elde edemememin başlıca nedenleri araştırılmaya başlanmıştır. Elde edilemeyen başarının sebebi yıllarca belki de yüzyıllarca öğrencilerin çalışmamalarına bağlanırken kişisel özellikler bir yana, bireyin nasıl öğrendiği ve yapılan öğretimin uygunluğu konusu neredeyse hiç ele alınmamıştır.

Filozoflar yüzyıllarca bilginin ne olduğunu ve nasıl oluştuğu tartışmışlardır, bazıları doğrudan alındığını düşünürken bazıları ise keşfedildiğini öne sürmüştür. Bazı yaklaşımlar ise gerçeğe nesnel yaklaşarak, gerçeğin kişinin dışında geliştiğini, keşfedildiğini ve ortaya çıkarıldığını savunmuştur. Von Glasersfeld (1995)'e göre, gerçek bilgi, bireyin yaşantısından bağımsız olarak gerçekleşemez ve bu bilgi, bireyin yaşamlarındaki olaylar ve aralarındaki ilişkilerden oluşmaktadır. Bu yaklaşım eğitimcileri fazlasıyla etkilemiş ve eğitimciler tarafından fazlasıyla kabul görmüştür. Çünkü bireyde bilginin oluşumu her şeyden daha önemlidir ve şüphesiz doğrudan alınmasından daha kalıcı, akıcı ve etkilidir. Günümüz dünyasında bireyin öğrendiğini kullanabilme becerisi, bunlardan yeni bilgi ya da ürün ortaya çıkarabilmesi büyük önem taşımaya başlamıştır, bunun yanında, karşılaşılan gerçek dünya problemlerinin çözümü için bireyin problem çözme becerilerinin çok güçlü olması gerekmektedir. Bu becerinin kazanılması sadece bilgi transferiyle mümkün değildir.

Artık yapılan tüm eğitim araştırmaları bireyin nasıl öğrendiği odaklı hale gelmeye başlamıştır. Bir konu araştırılırken konuyu etkileyen faktörlerde önemli bir araç haline gelmiştir. Çünkü daha iyi öğretmenin yolu bireyin aklında oluşacak bilgi için farklı kanalı veya mesajı iyi seçmekten geçmektedir. Bireyin geneli elde etmesi için bu faktörler kimi zaman kanal kimi zaman da mesaj olabilmektedir.

Eğitim araştırmaları öğreticiden çok öğrenene odaklanırken matematik eğitimcileri zorlu bir yolculuğa başlamışlardır. Çünkü matematik bireyin zihinsel becerilerini doğrudan kullanmasını gerektirmektedir. Bireyde kavramların oluşmasının zamanının önemliliği ortaya çıkmaya başlamıştır. Zihinsel beceriler, bireyin sahip olduğu kavramlara mutlaka bağlıdır. Peki bu kavramlar ne zaman ve nasıl gelişmektedir? Bu noktadan itibaren eğitim bilhassa da matematik alanındaki araştırmalarda Jean Piaget'in bilişsel kuramı baz alınmaya başlamıştır. Eğitimciler için bireydeki kavramların gelişimi, bir kavramlar bütünü olan matematik için etkin bir referans haline gelmiştir.

Bireylere matematik öğretilirken kavram oluşturma çabaları hep farklı etkinlik ve öğretim yaklaşımlarıyla donatılırken öğrenenlerin içinde bulundukları dönem de göz önünde tutulur. Yapılan binlerce eğitim araştırmaları belli bir öğrenme çatısı altında hep matematik başarısını arttırma çabası içerisindedir. Peki öğrencilere sunulan bu matematik öğrenme ve öğretme ortamında, öğrencilerin kavram oluştırmaları için uzamsal düşünme güçleri göz önünde tutuluyor mudur?

Uzamsal yetenek kavramı ilk bu soru üzerine ele alınmamış da olsa günümüz araştırmalarında matematik, bilhassa da geometri başarısı için etkin bir rol üstlenmektedir. Geometri sadece tanımlardan çok şekiller arasındaki ilişkileri fark etme ve muhakeme yapmadır (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi [NCTM], 2000). Uzamsal yeteneğin doğası görselliği, görsel açıdan tanımayı gerektirir ve geometri açısından bu yetenek, geometrik şekilleri tanımada, yorumlamada eğitimciler için önemli bir araç olabilmektedir. Bu görüntüsüyle uzamsal yetenek kavramını araştıran kimi araştırmacıların düştüğu yanlış bu yeteneği doğrudan bir matematik yeteneği olarak görmeleri olmuştur.

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

1. Aşama (1904-1938) : Bu aşamada uzamsal yeteneğe etki eden uzamsal bir faktörün ve zeka üzerinde bir ilişkinin varlığının araştırılmasıyla geçmiştir.
2. Aşama (1938-1961) : Bu aşamada uzamsal faktörler tanımlanmaya ve birbirinden farklılıkları ortaya konulmaya çalışılmıştır.
3. Aşama (1961-1982) : Bu aşamada araştırmacılar uzamsal yeteneğin diğer yeteneklerle karşılıklı ilişkisi ve uzamsal testlerdeki performanslarını etkileyen çeşitli kaynakları ele almışlardır.

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

İlgili alanyazın ışığında bu kavramın matematik öğrenme ve öğretmedeki önemliliği düşünülerek bu araştırma yapılmıştır. Araştırmada teorik yapı olarak Hemisferik Yaklaşım ele alınmıştır.

Bu çalışmada ilköğretim II. kademe öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin cinsiyetle, matematik başarıyla, kullandıkları elle, okulöncesi eğitimle, erken oyuncak tecrübesiyle, müziğe ilgi ve bilgisayar oyunu oynama sıklıkları ile ilişkisi araştırılmaktadır.

Bu tez beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde araştırmanın konusundan ve konunun alanyazındaki işlenişinden bahsedilmektedir. Ayrıca

araştırmanın genel hatları; problem durumu, araştırmanın amacı ve önemi, problem cümlesi ve alt problemler, sayıtlar, sınırlılıklar ve tezde adı geçen tanımlamalar ve yapılan kısaltmalar verilmiştir.

İkinci bölümde, araştırma ile ilgili yayın ve araştırmalar yer almaktadır. Öncelikle matematiksel düşünme ile uzamsal düşünme arasındaki farklar ortaya konmuştur. Ardından araştırmacıların uzamsal yetenek ve alt bileşen tanımları verilmiş, konu ile ilgili yapılan çalışmalar, uzamsal yeteneğe etki eden faktörler başlıklarıyla ayrı ayrı tartışılmıştır.

Üçüncü bölümde araştırmanın yöntemi yer almaktadır. Araştırma deseni, evren ve örneklem, veri toplama araç ve yöntemleri, veri toplama araçlarının geliştirilme süreci, prosedür, araştırmacının rolü, araştırmanın geçerliği, güvenilirliği ve veri çözümleme teknikleri belirtilmiştir.

Dördüncü bölümde araştırmanın bulguları ve yorumları yer almaktadır. İlköğretim II. kademe öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin cinsiyetle, matematik başarıyla, okulöncesi eğitimle, erken oyuncak (lego) tecrübesiyle, müziğe olan ilgi ve bilgisayar oyunu oynama sıklıkları ilişkileri 6., 7. ve 8. sınıflar için ayrı ayrı ele alınmıştır.

Beşinci bölümde, araştırma bulgularının değerlendirilmesi yapılarak önceki yapılan araştırma sonuçlarıyla karşılaştırmalar, genellemeler yapılmıştır. Bunun yanında alana katkı sağlayacak çalışmalar için öneriler yapılmıştır.

### **1.1. Problem Durumu**

Matematik eğitimi, matematiği öğrenme ve öğretme sürecindeki çalışmaları kapsar. Bu süreçteki bütün etkinlikler, zihinsel becerilerin kazandırılmasına dayanır. Matematik eğitimi bireylere, fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak geniş bir bilgi ve beceri donanımını sağlar. Matematik eğitimi bireylere, çeşitli deneyimlerini analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahminde bulunabilecekleri ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır

(Günhan, 2006:12). Ayrıca, çeşitli matematiksel durumların incelendiği ortamlar oluşturarak bireylerin akıl yürütme becerilerinin gelişimini hızlandırır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Umulan matematik eğitimi ise kavram oluşturma ve geliştirme odaklı olmalıdır. Çünkü matematiğin hiyerarşik yapısı aradaki eksikleri kabul etmez. Etkili matematik eğitimi; öğrencilerin ne bildiğini, neyi öğrenme ihtiyacı olduğunu anlamayı, sonra da onları iyi öğrenmeleri için teşvik etmeyi ve desteklemeyi gerektirir (NCTM, 2000'den akt. Günhan, 2006: 12).

Diğer taraftan NCTM (2000) matematik eğitimi için on temel standart belirlemiştir. Gerekli içerikler; Sayı ve İşlemler, Cebir, Geometri, Ölçme ve Veri analizi ve Olasılık'tır. Bu standarttaki gerekli işlem ve beceriler ise Problem Çözme, Muhakeme yapma ve Kanıt, İletişim, İlişkilendirme ve gösterim (simgeleme)'dir.

Bunun yanında NCTM (2000:280)'ye göre bütün matematik programları öğrencilerin;

- yaratma ve organize etme için gösterimler kullanma, kaydetme ve matematiksel fikirlerini iletme,
- seçme, uygulama ve matematiksel gösterimleri problem çözmede kullanma,
- model için, gösterimler (simgelemeler) yapma ve fiziksel, sosyal ve matematiksel doğayı yorumlama

becerilerini geliştirecek şekilde düzenlenmelidir.

Bu amaçlar incelendiğinde görselleştirmeye odaklanıldığı, öğrencilerin bu becerilerinin gelişmesine önem verildiği görülmektedir. Diğer taraftan bu beceriler gerçek dünya problemlerinin çözümü için çok önemli olup sorunu belirleme ve organize bir yol belirleme ve çözüm adımlarını seçmede de karşımıza çıkmaktadır. Bu beceriler, gösterimler yapma, modeller oluşturma yani görselleştirmeyi, uzamsal yeteneğin bir alt bileşenini oluşturmaktadır.

Alanyazında genel olarak uzamsal yetenekle matematiksel düşünme arasında pozitif korelasyonlar saptanmıştır (Smith, 1964; McGee, 1979; Battista, 1994). Bunun yanında 1950 lilerin başından bilgisayar kullanımı artana kadar

genellikle mimarlık, mühendislik (teknik çizimde), eğitim ve psikoloji alanlarında uzamsal yeteneği neyin etkilediği araştırılmıştır (Battista ve Clements, 1996; Bishop, 1980; Orde, 1996; Werthessen, 1999). Gene birçok çalışmada ise, cinsiyet faktörü, bilgisayar kullanma seviyesi göz önünde tutularak araştırmacılar bu konuyu ele almışlardır (Phunlapthawee, 2000; Smyser, 1994). Tüm bu araştırmaların temel odak noktası uzamsal yeteneğin geliştirilebileceği konusu olmuştur ve birçok çalışmada uygun araç ve etkinlikler (genellikle bilgisayar) kullanılarak geliştirilebileceği saptanmıştır (Lee, 2005; Lord, 1985, 1987, 1990). Alanyazında bu bulgular varken Türkiye'deki öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin ele alınmasıyla ilgili birkaç çalışma görülmektedir, genel olarak yetişkinlerle çalışılmıştır (Delialioğlu, 2000; Kayhan, 2005). Fakat bunların hiç birisi ilköğretimin II. kademesinde öğrencilerin uzamsal yeteneklerini incelememiştir. Bu önemli kavramın ülkemizde, bilhassa da uzamsal yeteneğin gelişmeye devam ettiği ilköğretimin II. kademesinde araştırılmasının matematik eğitime katkı sağlayacağı ve bir sonraki çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

## 1.2. Amaç ve Önem

Matematiksel yetenek alan örüntüleri ve sayıları algılama yeteneği ile bu tür örüntülerin saklanması içermektedir (Kurt, 2002:121). Bu nitelikleriyle matematiksel yetenek saklama boyutuyla ele alındığında, uzamsal yeteneğin yani geri çağırma, akılda canlandırma ve görselleştirme yeteneklerinin matematik öğrenilmesi için mutlaka gerekli olduğu söylenebilir. Sadece matematiğin yanında değil, uzamsal yetenek mühendislik ve pozitif bilim alanlarında önemli bir bileşen haline gelmiştir (Miller ve Bertoline, 1991'den aktaran Branoff, 1998:12) ve akademik performansla yakından ilgilidir (Fletcher, 1984). Lohman (1993) ise uzamsal yeteneğin tüm insan yetenekleri içerisinde en önemli yapılardan birisi olduğunu vurgulamıştır.

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

Clements ve Battista (1992) uzamsal düşünmenin bilimsel düşünüş için gerekli olduğunu ve birçok bilgiyi öğrenmede ve problem çözmede görsel araç olarak kullanılabileceğini vurgulamıştır.

Uzamsal yeteneğin araştırılmasının iki önemli sebebinin olduğu düşünülmektedir. Bunlardan birincisi uzamsal yeteneğin pozitif bilim dalları ve geometri başarısı ile olumlu ve pozitif bir ilişkinin var olmasıdır. İkincisi ise her yanı 3 boyutlu cisimlerle donatılmış dünyada yaşayan bir birey için, objelerin yer değiştirmesi, yeniden yapılandırılmasını algılama, kavrama etkinliklerinin, uzamsal yeteneğin gelişmesiyle daha etkili hale geleceği, bireyin gösterimler kullanarak gerçek hayat problemlerine etkin çözümler getireceği düşünülmektedir. Diğer taraftan ülkemizin genellikle problem çözme ve geometrik ilişkilerle donatılmış sorulardan oluşan TIMMS (1999)'deki başarısızlığı; geleceğin mühendislerinin, mimarlarının yanı sıra, günümüz teknolojilerinin odaklandığı simülasyon, program yazma aktiviteleriyle bütünleşik, hızlı ve pratik problem çözen bireylere ihtiyaç duyduğumuz göz önünde tutulursa; tüm bunların yanında Piaget'e göre Uzamsal düşünmenin başladığı ve hızla geliştiği dönem olan İlköğretim II. kademedeki bu araştırmanın yapılması, etki eden faktörlerin belirlenmesi ve buna yönelik önerilerin verilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

### **1.3. Problem Cümlesi**

İlköğretim II. kademe öğrencilerinin uzamsal yetenekleri hangi seviyededir ve cinsiyetin, matematik başarısının, kullandıkları elin, okulöncesi eğitimin, erken oyuncak tecrübesinin, müziğe ilginin ve bilgisayar oyunu oynama sıklığının bu yetenekle bir ilişkisi var mıdır?

### **1.4. Alt Problemler**

Araştırmanın alt problemleri aşağıda belirtilmektedir:

1. İzmir evreninde yer alan ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ne düzeydedir?
2. İzmir evreninde yer alan ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ne düzeydedir?

3. İzmir evreninde yer alan ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ne düzeydedir?
4. İzmir evreninde yer alan ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile cinsiyetleri arasında bir ilişki var mıdır?
5. İzmir evreninde yer alan ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile matematik başarıları arasında bir ilişki var mıdır?
6. İzmir evreninde yer alan ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile okul öncesi eğitim almalarının arasında bir ilişki var mıdır?
7. İzmir evreninde yer alan ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile kullandıkları el arasında bir ilişki var mıdır?
8. İzmir evreninde yer alan ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile erken oyuncak deneyimleri arasında bir ilişki var mıdır?
9. İzmir evreninde yer alan ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile müziğe olan ilgileri arasında bir ilişki var mıdır?
10. İzmir evreninde yer alan ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile bilgisayar oyunu oynama sıklıkları arasında bir ilişki var mıdır?
11. İzmir evreninde yer alan ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme puanı ile uzamsal ilişkiler puanı arasında bir ilişki var mıdır?

### 1.5. Sayıtlar

1. Araştırmada kullanılan uzamsal yetenek testi için alınan uzman görüşlerinin yerinde ve yeterli olduğu kabul edilmektedir.
2. Araştırmanın seçilen örneklemin, evreni temsil ettiği varsayılmaktadır.
3. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının, veri toplama ve yorumlama da yeterli olduğu kabul edilmektedir.

### 1.6. Sınırlılıklar

1. Araştırmanın verileri 2006-2007 öğretim yılının ikinci döneminde öğrenim gören İzmir ili metropol ilçeleri içerisinde yer alan tabakalı örnekleme yöntemi ile seçilen 9 ilköğretim okulunun 1036 öğrencisi ile sınırlıdır.

### 1.7. Tanımlar

**Matematiksel Düşünme :** Problemlerin çözümünde açık olarak veya olmayarak matematiksel tekniklerin, kavramların ve süreçlerin uygulanmasıdır (Henderson, 2002'den akt. Yeşildere, 2006:9).

**Uzamsal Düşünme :** Kodlama, hatırlama, dönüştürme ve benzeri ile eşleştirme yeteneklerinin tümüdür (Carroll, 1993).

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

**Uzamsal İlişkiler :** 2 ve 3 boyutlu geometrik formları bir bütün olarak zihinde evirip çevirebilme ve onları çeşitli konumlanışlarında tanıyabilmedir (Olkun ve Altun , 2003).

**Uzamsal Görselleştirme :** Hareketli parçalardan oluşan karmaşık şekiller ve/veya zihinde katlama ya da zihinsel bütünleme yoluyla 2 boyuttan 3 boyutluya dönüştürme gibi zihinsel eylemlerdir (Olkun ve Altun, 2003).

**Matematik Başarısı :** Matematik dersi programına göre belirlenmiş hedef davranışlar doğrultusunda, öğrencilerde belirlenen davranış değişikliğinin istendik yönde oluşup-oluşmadığının saptanması için uygulanan sınavlar sonucunda ölçülüp, beklentilere uygunluk derecesine göre karar verilmesidir (Akkoyunlu, 2003).

### 1.8. Kısaltmalar

**MEB** : Milli Eğitim Bakanlığı

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

**TIMMS** : Third International Study of Science and Mathematics (Üçüncü Uluslararası Fen ve Matematik Çalışmaları, 1999)

|                             |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| <b>f</b>                    | : Frekans            |
| <b>%</b>                    | : Yüzde              |
| <b>P</b>                    | : Anlamlılık Düzeyi  |
| <b>N</b>                    | : Veri Sayısı        |
| <b><math>\bar{X}</math></b> | : Aritmetik Ortalama |
| <b>SS</b>                   | : Standart Sapma     |
| <b>2D</b>                   | : 2 Boyutlu Düzlem   |
| <b>3D</b>                   | : 3 Boyutlu Uzay     |

## BÖLÜM II

### İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde uzamsal yetenekle ilgili yayın ve araştırmalar yer almaktadır. İlk olarak uzamsal ve matematiksel düşünme tanımlanarak birbirlerinden farklılığı ortaya konulmuş, uzamsal yetenek ve bileşenleri açıklanmıştır. Daha sonra ilgili araştırmaların ışığında uzamsal yeteneğe etki eden faktörler belirtilmiştir.

#### 2.1. Uzamsal ve Matematiksel Düşünme

Genel olarak uzamsal düşünmenin doğrudan matematiksel düşünmeyle ilişkili olduğu akla gelebilir. Bunun sebebi matematiğin alt dalı olan geometrinin 2 ve 3 boyutlu şekilleri ele almasıdır. Bu açıdan birbiriyle ilintili oldukları düşünülse de araştırmacılar bu iki düşünme şeklini birbirinden ayırmaya çalışmışlardır.

Paivio (1986) bir nesnenin zihinde canlandırılmasının sözel gösterimlerden farklı olduğunu öne sürerken, bazı çalışmalarda insanın sahip olduğu iki farklı düşünme şeklinden sözel ve matematiksel-mantıksal düşünmeden söz edilmiştir. Bu çalışmaların ışığında Jones (2001:55) insanın düşünmesini sözel ve uzamsal muhakeme olarak ikiye ayırmıştır. Jones (2001)'a göre sözel muhakeme, sembollerle, anlamlı diziler ve örgütlemelerle fikir oluşturma işlemidir; uzamsal muhakeme ise nesneler arasındaki ilişkiler vasıtasıyla fikir oluşturma işlemidir. Priti ve Akira (1996) uzamsal ve görsel işlemlerin farklı hafıza kaynaklarının işlemleri olduğunu savunmuştur.

Howard Gardner (1983), teorisinde bir bireyde sekiz farklı zeka çeşidinin varlığından bahsetmiştir ve matematiksel-mantıksal zeka ile görsel-uzamsal zekayı birbirinden ayrı tanımlamıştır. Başaran (2004) bu zeka çeşitlerini aşağıdaki cümlelerle açıklamıştır:

Matematiksel-Mantıksal zeka, sayılar ve akıl yürütme zekası olarak belirtilmektedir. Tümdengelim ve tümevarım kullanarak akıl yürütme, soyut problem çözme ve birbiri ile ilişkili kavramlar ve düşünceler arasındaki karmaşık ilişkiyi anlama yeteneği yada benzer yönleri arama zekası olarak belirtilmektedir (s:7).

Görsel-Uzamsal zeka, resimler ve imgeler zekası yada görsel dünyayı doğru olarak algılama ve kişinin kendi görsel yaşantılarını yeniden yaratma kapasitesi olduğu belirtilmektedir. Şekil, renk ve dokunuşu ‘Zihin Gözü’ ile görme ve bunları resim olarak somut temsillerine dönüştürme yeteneğini içerdiği ileri sürülebilir (s:8).

Zekanın, insanın düşünme şeklini doğrudan etkilediği düşünülebilir. Başaran (2004)’ın tanımları incelendiğinde bu zekaların dolayısıyla da Matematiksel düşünmeyle Uzamsal düşünmenin birbirinden farklı olduğu söylenebilir. Buna paralel olarak Smith (1998:14), uzamsal düşünme yeteneğini ölçmenin sözel düşünme yeteneğini ölçmek olmadığını belirterek uzamsal düşünmeyle sözel düşünmeyi birbirinden ayırmaya çalışmıştır.

Sonuç olarak Uzamsal düşünme kodlama, hatırlama, dönüştürme ve benzeri ile eşleştirme yetenekleridir (Carroll, 1993:305).

Kahramaner ve Kahramaner (2002:21) matematiksel düşünme problem çözme etkinliğidir ve bu süreç iki aşamada gerçekleşir. Bunlar;

1. Üzerinde düşünülen sorunu açıklayıp, anlamaya çalışmak, bundan sonra ise sorunu giderici çözüm bulmaktır.
2. Sorunu giderici çözümü bulduktan sonra, doğruluğunu yoklama biçimindedir.

Birinci aşama buluş yada yaratma, ikinci aşama doğrulama yada ispatlamadır. Kabaca birinci aşamaya indüktif, ikinci aşamaya da dedüktif düşünme süreci söylenebilir.

Yıldırım (1996) ise matematiksel düşünmede kişisel deneyim ve mantığın da ön planda olduğunu aşağıdaki cümlelerle açıklamıştır:

...Matematiksel düşünme temelde günlük ve bilimsel düşünmeden farklı değildir. Her türlü düşünmenin başta gelen amacı, doğruya ulaşmaktır. Doğruluk günlük ve bilimsel düşünmede gözlem yada deney verilerine, matematik ve mantıkta ise ispata bağlıdır (s:54). ...Matematiksel düşünme, kuralları belli salt dedüktif çıkarımdan ibaret değildir, her aşamada kişinin deneyim, sezgi yaratıcı imgelem ve zeka gücünü gerektirir (s:159).

Matematiksel düşünme görülen, bakılan şeylerin zihne kaydedilmesiyle tamamen elde edilemez. Karşılaşılan durumların bir sentezi yapılır, bir sonraki adım için muhakeme, karşılaştırma, örgütleme yapılır. Matematiksel bilgi doğrudan oluşmaz, oluşamaz, düşünme sürecinin bir ürünüdür, bu süreç daha önceki çözölen problem ve karşılaşılan durumlardaki deneyimleri kapsar.

Umay (1996:146)'a göre, matematiksel düşünmeyi diğör düşöncelerden ayıran temel farkların başında, önemli olanın 'sonuç' olması gelir. Aynı sonuca giden çözüm yollarından en iyisi matematikçiler için en kısa olanıdır. Matematiksel düşünme yine diğörlerinden farklı olarak kesinlik ister. Tanımlanan gerçekler içinde doğru, 'kesin ve tek'tir, esneklik kaldırmaz.

Bell'in matematiksel düşünme ile ilgili görüşleri ise YÖK Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi'nde şöyle aktarılmıştır (YÖK/Dünya Bankası, 1997:15):

Matematiğın çoğı kullanımı, matematiksel olarak ifade etme veya matematiksel model kurma, işlem yapma ve yorum yapma evrelerini içerir. Matematikten yararlanılırken, verilen durumda matematiksel ilişkilerle açıklanabilecek yönlerin tanınması ve bu ilişkilerin sembollerle ifadesi, sembolik ifadeler üzerinde yeni bir yönü ortaya çıkaracak şekilde

işlem yapılması, böylece ortaya çıkan bu yeni yönün yorumlanması veya verilen durumda bu yeni yöne ilişkin bir sezgiye ulaşılması gerekir.

İsrael (2003:7) ise matematiksel düşünmenin hem yetenek hem de çaba gerektirdiğini öne sürmüştür. Bu noktada kişisel çabanın da önemliliği vurgulanmaktadır.

Matematiksel düşünme aslında olaylara farklı bir açıyla bakmaktır. Matematiksel işlemlerin sonucunun tek türlü olması, herhangi bir mantıksızlığın olmaması bireyin düşünsel sürecinde de aynı düşünmesini sağlayabilir. Bu süreçte başlangıçtan sona, sondan başlangıca gelirken atılan adımlar önemlidir, matematiksel düşünmenin farkı atılan bu adımlarda muhakeme etme, organize etme, neden-sonuç ilişkisini araştırma gibi önemli becerileri içermesidir. Bu adımlar, bilimsel düşünmedeki adımlara çok paraleldir.

Matematiksel ve uzamsal düşünme arasındaki ilişki ise uzamsal düşünmenin her zaman matematiksel düşünmeyi destekler olmasıdır. Uzamsal düşünme nesneleri, karşılaşılan durumun görsel halini zihinde ele alma gücüdür. Bireyin uzamsal düşünme seviyesinin yüksek olması matematiksel düşünmesinin varlığını gerektirmez, eğer böyle olsaydı tüm ressamalar çok iyi birer matematikçi olurdu. Uzamsal düşünme, matematiksel düşünme içerisinde bireye problem çözerken açıklayıcı şekiller çizmesini, sözel problemler verildiğinde (örneğin, bir kenar uzunluğu a br olan bir küpün cisim köşegeniyle ilgili bir problem) zihninde bunu canlandırarak kolayca çizebilmesini, organize etme verileri tablo haline getirme gibi kolaylıklar sağlar. Diğer taraftan da şekiller arasındaki ilişkiyi sunan geometride, şekilleri akılda daha iyi tutmayı, aralarındaki ilişkinin daha iyi kavranmasını destekler.

## **2.2. Uzamsal yetenek ve bileşenleri**

Alanyazında, uzamsal yetenek kavramı yerine, uzamsal görselleştirme, görsel-uzaysal yetenek, uzamsal kavrama yeteneği ve 3 boyutlu görselleştirme ifadeleri birbirlerinin yerlerine kullanılmaktadırlar. Araştırmacılar tam olarak kavramı niteleyecek ifadede tartışmaya devam ederlerken bunun bir yetenek mi?

yoksa bir beceri mi? olduğu da psikologlar tarafından tartışılmaya devam etmektedir. Uzamsal yetenek kavramının üzerindeki bu kararsızlık arkasında da buna bağlı olarak farklı alt bileşenler tanımlanmasına sebep olmuştur.

Bu kavramı tanımlamaya çalışan ilk araştırmacılarından birisi olan French (1951), uzamsal yeteneği ‘3 boyutlu uzaydaki nesnelerin hareketlerinin canlandırma ile kavrama veya zihinde, hayalde nesneleri hareket ettirebilme yeteneği’ olarak tanımlamıştır (Akt. McGee,1979:21). Ekstrom *et al.* (1976) ise uzamsal yeteneği ‘ uzamsal şekilleri kavrama yada uzaydaki nesnelerle meydana gelen yeni durumlardaki yönelim yeteneği’ olarak tanımlamıştır.

Uzamsal yetenek, görsel bir imgeyi meydana getirebilme, bir şekli devam ettirebilme, yeniden düzenleme ve başka bir şekle dönüştürebilme olarak tanımlanabilir (Lohman, 1993).

Yakın zamandaki çalışmalar ise uzamsal yeteneğin 2 ve 3 boyutlu nesneleri ve parçalarını zihinde hareket ettirebilme yeteneği olduğu konusunda hemfikirler (Kovac, 1989:27).

Yapılan bu tanımlar birbirinden farklı görünmüyor olsa da her araştırmacı farklı bir tanım yaparak, yapacağı uzamsal yetenek sınıflandırmasına zemin hazırlamıştır. Bu sınıflandırmalardan McGee (1979), Lohman (1988) ve Smith (1998), Linn ve Petersen (1985), Pellegrino et al. (1984) ve Olkun ve Altun (2003) ve Contero et al. (2005) belli başlı olanları ele alınacaktır.

McGee (1979:3) uzamsal yeteneğin iki alt bileşeninden uzamsal görselleştirme ve uzamsal yönelimden bahsetmiştir. Uzamsal görselleştirme 2 ve 3 boyutlu nesnelerin imgelerini oluşturma, imgeleri zihinsel olarak döndürme ve değişimleme yeteneklerini içermektedir (McGee, 1979’dan aktaran Kurt, 2002:121). McGee (1979)’ye göre uzamsal görselleştirme ile uzamsal yönelimi birbirinden ayıran cismin hareketidir. Eğer görünen, ele alınan bir cismin tüm parçalarının zihinde hareket ettirilmesi işlemi varsa o uzamsal görselleştirmeyi oluşturur.

Uzamsal yönelim etkinlikleri zihinde, cismin hareketini içermez. Nesneye bakan kişinin bakış açısının, bakış noktasının değişimi sonucu meydana gelen görüntüyü canlandırma işidir. Kısaca uzamsal yönelim hareket etmeyen bir cisme başka bir açıdan bakmadır.

McGee (1979:4) uzamsal görselleştirmeyi zihinde hareket ettirme, döndürme yada verilen şekli ters çevirebilme yeteneği olarak tanımlamıştır. McGee (1979:4), uzamsal görselleştirme de şeklin hareket ettiğini uzamsal yönelimde ise bakan kişinin hareket ettiğini vurgulamıştır.

Uzamsal görselleştirme, öğrencilerin 2 ve 3 boyutlu uzayda nesnelerin hareketlerini hayal edebilme performansı ve bu hareketleri kavramasıdır (Clements ve Battista, 1992:444).

Uzamsal görselleştirme ve uzamsal yönelim birbirlerine benzer olmalarına rağmen uzamsal görselleştirme, nesnenin hareketini ve parçalarının zihinde yeniden oluşturulmasını gerektirir (Kim, 2002:36). Bu nedenle de uzamsal görselleştirmenin uzamsal yönelime göre daha zor olduğu söylenebilir.

Alanyazın incelendiğinde uzamsal görselleştirmenin en çok tanındığı ve çalışmalarda en çok bu alt bileşenin üzerinde durulduğu görülür.

Ekstrom *et al.* (1976:173) uzamsal görselleştirmeyi bir nesnenin hareket ettirilmesi ve dönmesi sonucunda nesnenin yeni halinin canlandırılması olarak tanımlamıştır.

Görselleştirme 2 ve 3 boyutlu nesneleri zihinsel olarak döndürme ve değişimleme yeteneğini içermektedir (Bishop 1980'den aktaran Kurt, 2002:121).

Lohman (1988) ve Smith (1998)'in uzamsal yetenek bileşenleri tanımları aşağıdaki gibidir:

Uzamsal Yönelim: Bir şeklin görüntüsünün, başka bir pozisyonndan görüntüsünün nasıl olduğunu hayal edebilme, canlandırabilme yeteneğidir (Lohman, 1988). Burada perspektif değişimi söz konusudur. Smith (1998:18) uzamsal yönelimde görüntüleyenin hareket ettiğini, cismin hareket etmediğini öne sürmüştür.

Zihinde döndürme: Zihinde döndürmeyi Smith (1998:19), bir görsel uyarıcının dönmesini hayal edebilme yeteneği olarak tanımlamıştır.

Uzamsal Görselleştirme: Uzaydaki bir görüntünün dönmesi veya hareket etmesi genel olarak uzamsal görselleştirmeyi oluşturur.

Diğer taraftan Smith (1998:22), uzamsal görselleştirmeyle uzamsal yönelim ve zihinde döndürme kavramlarını aşağıdaki cümlelerle birbirinden ayırmaya çalışmıştır.

Uzamsal görselleştirme bilişsel bir işlemdir, uzamsal yönelim ve zihinde döndürme ise daha çok etkinlik tarzındadır. Bilişsel işlem nedeniyle uzamsal görselleştirme problemleri, genellikle birden fazla nesnenin görüntüsünün zihinde bir dizi dönüşümlere uğramasını gerektirir ve bunun sonrasında çözülebilir. Bu dönüşümler zihinde döndürmeyi, perspektif değişimini ve yer değişimi gibi dönüşümleri gerektirir. Bu yüzden zihinde döndürme ve uzamsal yönelimin uzamsal görselleştirmenin alt bileşenleri olduğu ve gene bu alt bileşenlerin uzayda bir tek hareketi içerdiği söylenebilir.

Zihinde döndürme işlemi genellikle bir şekli döndürme ve önceki durum ile karşılaştırılabilme yeteneğidir (Shepard ve Cooper, 1982).

Araştırmacılar uzamsal yetenek kavramının birçok bileşeninden söz ederken Linn ve Petersen (1985) bir meta analiz çalışmasıyla bu karmaşıklığı gidermeye çalışmış ve uzamsal yeteneğin 3 alt bileşeninden söz etmiştir. Bunlar uzamsal kavrama (spatial perception), zihinde döndürme (mental rotation) ve uzamsal görselleştirme (spatial visualization)'dir. Uzamsal görselleştirmeyi diğer iki bileşenden çoklu çözme stratejisinin var olma olasılığından dolayı ayırmışlar, bu bileşende çözüme ulaşmak için birden çok adımın gerekli olduğunu öne sürmüşlerdir. Uzamsal kavramayı bireyin yönelimi kavrama ve uzamsal ilişkileri belirleyebilme yeteneği olarak, zihinde döndürmeyi 2 ve 3 boyutlu uzaydaki bir nesneyi hızlı ve

abuk olarak döndürebilme yeteneği olarak, uzamsal görselleştirmeyi ise bir nesnenin birçok adımlı tamamlanmış hareketleriyle ilgili uzamsal yetenek etkinlikleri olarak tanımlamışlardır. Burada Linn ve Petersen (1985:1482)'in yaptığı ayırım zihinde döndürmeyi uzamsal görselleştirmenin içerisinden ayırmak olmuştur.

Contero et al (2005) ise Linn ve Petersen (1985)'e benzer olarak 3 farklı alt bileşenden söz etmiştir. Birincisi uzamsal ilişkiler (spatial relations), ikincisi görselleştirme (visualization) ve ncs uzamsal yönelim (spatial orientation)'dir. Onlara göre uzamsal ilişkiler 2 boyutlu uzayda zihinde döndürebilme yeteneği, uzamsal görselleştirme nesnelerin uzamsal formlarını zihinde canlandırabilme yeteneği ve uzamsal yönelim bir cismin görüntüsünün başka bir açıdan akılda canlandırabilme yeteneğidir.

Diğer taraftan psikometrik faktörler ve bilgi işleme araştırmaları uzamsal yeteneğin iki alt basamağının varlığını desteklemiştir (Pellegrino *et a.*, 1984'dan akt. Odell:11). Bu bileşenler uzamsal İlişkiler (spatial relations) ve uzamsal görselleştirme (spatial visualization)'dir. Bu becerilerle ilgili yetenek testleri incelendiğinde uzamsal ilişkilerle ilgili sorularda öğrencinin kağıt üzerinde verilen bir grup nesneden hangisinin ilk gösterilen şeklin döndürülmüş yada çevrilmiş hali olduğuna karar vermesi gerekmektedir (Pellegrino et al, 1984'dan akt. Olkun ve Altun, 2003:2). Bunun yanında Odell (1993:7), uzamsal ilişkileri zihinde döndürme işlemiyle hızlı ve doğru şekilde meşgul olma işini harekete geçirebilme yeteneği olarak tanımlamıştır. Olkun ve Altun (2003) uzamsal ilişkiler alt bileşenini aşağıdaki gibi özetlemiştir.

Uzamsal ilişkiler, öğrencinin 2 ve 3 boyutlu geometrik formları bir bütün olarak zihinde evirip çevirebilmesi ve onları çeşitli konumlanışlarında tanıyabilmesidir. Ayrıca bu testlerde kişinin doğru karar vermesinin yanında çabuk karar vermesi de beklenmektedir.

Uzamsal görselleştirmeyi Burnet ve Lane (1980) sonra da Olkun ve Altun (2003) bir yada birden çok parçadan oluşan 2 ve 3 boyutlu nesneler ve bunların parçalarına ait görüntülerin üç boyutlu uzayda hareket ettirilmesi sonucu oluşacak yeni durumların zihinde canlandırılabilmesi becerileri olarak tanımlamışlardır. Bu beceriyi ölçen standart testlerdeki maddeler incelendiğinde hareketli parçalardan

oluşan karmaşık şekiller ve/veya zihinde katlama ya da zihinsel bütünleme (mental integration) yoluyla iki boyuttan 3 boyutluya dönüştürme gibi zihinsel eylemleri gerektirdiği görülmektedir (Pellegrino, *et al.*, 1984'den akt. Olkun ve Altun, 2003:2). Bu testlerde uzamsal ilişkilerde olduğunun aksine hızdan çok gittikçe karmaşılaşan maddelerdeki doğruluğa önem verilmektedir.

Aşağıdaki tabloda hangi yazarın hangi alt bileşeni tanımladığı gösterilmiştir.

**Tablo 1**  
**Yazarlara Göre Uzamsal Yeteneğin Bileşenleri**

|                        | Araştırmacı(lar) |                         |                               |                                          |                      |
|------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|----------------------|
| Bileşen                | McGee (1979)     | Linn ve Petersen (1985) | Lohman (1988) ve Smith (1998) | Pellegrino et al. (1984) ve Olkun (2003) | Contero et al (2005) |
| Uzamsal Kavrama        |                  | √                       |                               |                                          |                      |
| Uzamsal Yönelim        | √                | √                       | √                             |                                          | √                    |
| Uzamsal Görselleştirme | √                | √                       | √                             | √                                        | √                    |
| Zihinde Döndürme       |                  |                         | √                             |                                          |                      |
| Uzamsal İlişkiler      |                  |                         |                               | √                                        | √                    |

Bu araştırmada Burnet ve Lane (1980), Pellegrino et al.(1984), Odell (1993), Olkun (2003) ve Olkun ve Altun (2003)'ün yaptığı uzamsal yetenek bileşenleri tanımları baz alınmıştır.

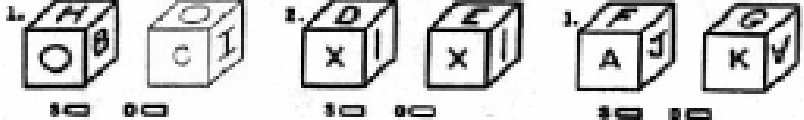
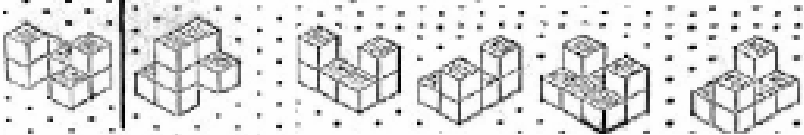
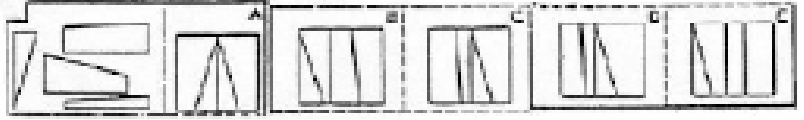
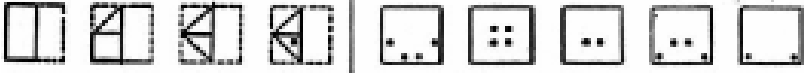
Alanyazındaki çalışmalarda yüzlerce uzamsal yetenek testi vardır, fakat araştırmacılar uzamsal yeteneğin alt bileşenleri konusunda hem fikir olmadıklarından hangi testin neyi ne kadar ölçtüğü hep tartışma konusu olmuştur. Olkun (2003:10) yapmış olduğu uzamsal ilişkiler ve uzamsal görselleştirme alt bileşenleri tanımına dayanarak standart testleri aşağıdaki gibi örgütlemeye çalışmış ve tanımlara karşılık gelen örnek test maddelerini vermiştir.

**Tablo 2**  
**Uzamsal Yetenek Bileşenleri ve İlgili Testler**

| Uzamsal Yetenek    |                                                                                          |                                                                                                                                                   |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bileşen            | Uzamsal İlişkiler                                                                        | Uzamsal Görselleştirme                                                                                                                            |
| Tanım              | 2 ve 3 boyutlu geometrik formları bir bütün olarak zihinde evirip çevirebilme            | 2 ve 3 boyutlu nesneler üç boyutlu uzayda hareket ettirilmesi sonucu oluşacak yeni durumları zihinde canlandırılabilme                            |
| İlgili Test        | MGMP Uzamsal Görselleştirme Testi, Temel Zihinsel Yetenekler Testi, French Referans Kiti | MGMP Uzamsal Görselleştirme Testi, Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi, Minnesota Kağıt Formu Testi, Karmaşık Yetenek Testi, French Referans Kiti |
| Tipik Maddeler     | 2 ve 3 Boyutlu Nesneleri Zihinde Döndürme, Küp Karşılaştırma                             | Kağıt Katlama, Yüzey Tamamlama, 2 Boyuttan 3 Boyuta Dönüşüm Yapma                                                                                 |
| Zorluk/Karmaşıklık | Birbiriyle İlintili Basit Etkinlikler                                                    | Birbiriyle İlintili Karmaşık Etkinlikler                                                                                                          |
| Hız ve Güç         | Hız Önemli                                                                               | Güç Önemli                                                                                                                                        |

Şekil 1

## Uzamsal Yeteneğin Bileşenlerine Karşılık Gelen Örnek Maddeler

|                                                                                      |                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|    | 2 Boyutta Zihinde<br>Döndürme<br>(Uzamsal İlişkiler)                |
|    | Küp Karşılaştırma<br>(Uzamsal İlişkiler)                            |
|    | 3 Boyutta Zihinde<br>Döndürme<br>(Uzamsal İlişkiler)                |
|   | 3 Boyutta Zihinde<br>Döndürme<br>(Uzamsal İlişkiler)                |
|  | Kağıt Formu<br>(Uzamsal<br>Görselleştirme)                          |
|  | Kağıt Katlama<br>(Uzamsal<br>Görselleştirme)                        |
|  | Yüzey Tamamlama<br>(Uzamsal<br>Görselleştirme)                      |
|  | 2 Boyuttan 3 Boyuta<br>Dönüşüm Yapma<br>(Uzamsal<br>Görselleştirme) |

### 2.3. Uzamsal yeteneğe etki eden faktörler

#### 2.3.1. Hemisferik Yaklaşım

Beynin nasıl öğrendiği konusunda araştırmacılar yıllardır çalışmaktadır. Beynin kapasitesinin bilgisayarda kullanılan veri birimi olan baytlarla bile ifade edilemeyeceği saptamışlardır. Beynimizin kapasitesinin bu kadar geniş olmasına rağmen öğrenme de çekilen problemlerin niye meydana geldiği sorusu bilim adamlarının hala üzerinde durduğu bir konudur. Bu ise bireylerin de farklı öğrendiği sonucunu doğurur. Buna dayanarak da Jones (2001) gibi bireylerin farklı öğrenmelerini farklı düşünme biçimlerine bağlayabiliriz. Eğitim alanında da yıllardır devam eden çalışmaların tek odak noktası nasıl daha kolay ve nasıl daha iyi öğretebiliriz sorusudur.

19. yüzyılın ortasından itibaren nasıl öğrendiği konusunda yapılan araştırmalar doğrultusunda beynin hemisferleri (yarımküreleri) ele alınmaya başlamıştır. Hemisferleri ve işlevlerini doğrudan incelemek mümkün olmadığından bazı ağır kazalar sonucu beyninin sağ yada sol hemisferini kaybeden (kullanamayan) kişiler üzerinde yüzlerce araştırmalar yapılmıştır. İlk olarak elde edilen bulgular sol hemisferdeki alınan darbelerin büyüklüğüne bağlı olarak, sağa göre bireye daha ağır kayıplar verdiği şeklindedir (Ness, 2001:69). İlk araştırmalarla birlikte araştırmacılar sol hemisferin bireyin daha çok sözel yeteneklerini (kullanılan kelimeler, dil kullanma becerisi, mantıksal çıkarım) kontrol ettiğini sezgisel olarak anlamışlardır. Fakat derinlemesine inceleme yapmak hastalara zarar vereceği ve yıllarca beklemeler sonucunda hastaların inceleme altına alınamamasından bu sezgiyi 1970 li yıllara kadar sadece sezgi olarak bırakmıştır.

1970’li yıllardan itibaren başlayan araştırmalarla daha kayda değer bulgular edinilmiştir. İlk saptananlarda hemisferlerin genel olarak ayrı işlemlerinin var olduğu görülmüştür. Bunlardan birincisi sözel-ardışık işlemler, ikincisi de uzamsal-analog (benzeşen) işlemlerdir. Paivio (1971) bu iki işlemlerin kaydının beyinde farklı kodlarla yapıldığını öne sürmüştür. Bunun tersine Anderson (1983) hafızanın çoklu ve karmaşık kodlardan meydana geldiğini, ayıramayacağını ve sağ ve sol hemisfer

kodlarının bütünleşik olduğunu, beynin geçici olarak da kayda alırken uzamsal imgeleri soyut işlemler için kullandığını öne sürmüştür.

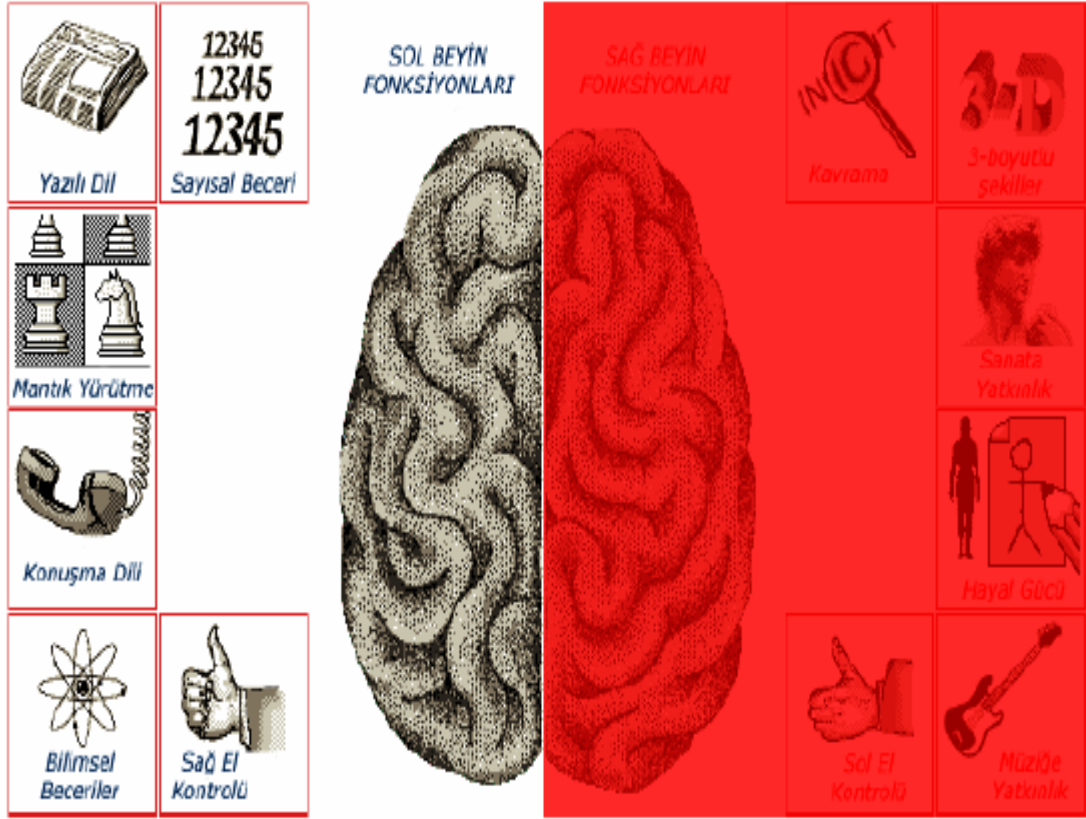
Bisiach ve Luzzati (1978) yaptığı klinik analizler sonucunda zihinde canlandırma işleminin beynin sağ hemisferinin bir aktivasyonu, sözel ve mantıksal işlemlerin beynin sol hemisferinin işlemleri olduğunu saptamıştır.

Springer ve Deutsch (1981) bu bulgular ışığında beyin hemisferlerinin özelliklerine dair bir teori geliştirmişlerdir. Sağ ve sol hemisferlerin birbirlerinden ayrı çalışıyor gibi görünmelerine rağmen bütünleşik çalışmaları durumunda yani mantıksal muhakeme ve görsel düşünme güçlerinin birleşmesiyle bilimsel düşünmeye ulaşılabilceğini öne sürmüşlerdir. Ayrıca sol hemisferin sözel ve sayısal işlemler için analitik ve mantıksal düşünme de özelleştiğini, bunların mantıksal muhakeme ve uyarıcının bileşenlerini analiz etme gibi ardışık işlemlerden oluştuğunu vurgulamışlardır. Sağ hemisferin ise uzamsal işlevler, artistik gayretler, sanata yatkınlık ve vücut şekli ile ilgili özelleştiğini öne sürmüşlerdir.

Kırbaş (2007) ise sağ ve sol hemisferlerin işlevlerini aşağıdaki şekil ve cümlelerle özetlemiştir.

...Birçok araştırma sonucunda, beynin sol hemisferinin konuşma, matematiksel işlemler, diziler, sayılar ve analiz gibi konularda çok üstün olduğu, mantıklı ve doğrusal çalıştığı tespit edilmiştir. Sağ hemisferin ise ritim, hayal kurma, renkler, boyut, hacim, müzik gibi fonksiyonların icra ediliğini ortaya koymaktadır. Beynin sol tarafı bilgiyi mantıklı ve doğrusal olarak işlemekte, sağ tarafı ise artistik tarafı oluşturmakta, detaydan çok resmin bütünüyle ilgilenmekte ve bilgiyi şekil ve hayal gücüyle işlemektedir. Sağ hemisferin duygular ve hayallerin etkisinde olduğu ve fotografik, yani bütünsel öğrendiği saptanmıştır. Bu yüzden bilgiyi sıra ile işleyen solun aksine sağ hemsiferin öğrenmede çok daha hızlı ve etkili olduğu anlaşılmıştır (s:2).

**Şekil 2**  
**Hemisferik Yaklaşım**



Elde edilen bu bulguların ardından bilim adamları sağ ve sol hemisferde yığılan yeteneklerle uzamsal yetenek arasındaki ilişkiyi, ilişki saptandığında da ilişkili yeteneğin uzamsal yeteneği etkileyip etkilemediğini araştırmaya başlamışlardır. Yapılan araştırma sonuçlarında ise birbiriyle çelişen bulgulara rastlanmasına rağmen Robichaux (2000:41) sol hemisferin sağ elini kullanma ve sözel yeteneklerde etkin olduğunu, sağ hemisferinde sol eli kullanma ve uzamsal yeteneklerde etkin olduğunu vurgulamıştır.

McGee (1976) araştırmasında, uzamsal yetenek testinden sol elini kullanan kişilerin, özellikle de bayanların, sağ elini kullanan kişilere göre daha az skorlar elde ettiğini saptamıştır. Tersine, bir diğer araştırma da ise sol elini kullananların sağ elini kullananlara göre daha yüksek skorlar elde ettiği saptanmıştır (Peterson ve Lansky, 1974'den aktaran Robichaux, 2000:41).

Diğer bir çalışmada Flanery ve Balling (1979) birinci, üçüncü ve beşinci sınıf öğrencileri ve yetişkinlerde dokunma duyuları ve kullandıkları elin ilişkisini belirlemeye çalışmışlardır. Öğrencilerin iki ellerine birden düzgün olmayan geometrik şekiller verilmiş, bakmadan bunların kendilerine daha önce hiç verilip verilmediğini söylemeleri istenmiştir. Araştırma sonunda öğrenciler genel olarak farklı olanı sağ ele göre sol ellerindeyken daha doğru sonuçlar elde etmişlerdir. Buna dayanarak araştırmacılar uzamsal nesneleri elde algılamada sağ hemisferin sol hemisfere göre daha özelleşmiş olduğunu öne sürmüşlerdir. Ayrıca, gene araştırma sonucunda 5. sınıf öğrencileri ve yetişkinlerde sol el daha üstün çıkarken, 1. ve 3. sınıf öğrencilerinde anlamlı bir fark rastlanmamıştır. Yetişkinler haricindeki diğer öğrencilerde cinsiyet ve skor arasında bir fark yokken, yetişkinlerde erkeklerin skoru kızlara göre istatistiksel olarak daha yüksek çıkmıştır.

McGee (1976) kız ve erkeklerin uzamsal yetenekleriyle kullandıkları el arasında bir ilişki olup olmadığını incelemek için 46 erkek ve 66 kız öğrenciye uzamsal yetenek testi uygulamıştır. Bunun yanında öğrencilerin kullandıkları eli ve buna benzer durumları belirlemek için bir kişisel bilgi formu da uygulanmıştır. Araştırma sonunda ise erkeklerin kızlara daha yüksek skorlar; sol elini kullanan kızların sağ elini kullanan kızlara göre daha düşük skorlar elde etmişlerdir. Araştırmada sol elini kullanan erkekler ve sol elini kullanan kızların skorları ayrı da olsalar örneklemden çıkarıldığında ortadaki cinsiyet farklılığı ortadan kaybolmuştur. İstatistiksel olarak anlamlı bir fark olmasa da sol elini kullanan erkekler kızlara göre daha yüksek skorlar elde etmiştir.

McGlone ve Davidson (1973) 58'er kız ve erkek üniversite öğrencisinin uzamsal yetenekleri ile cinsiyetleri arasındaki ilişkileri araştırmaya çalışmıştır. Öğrencilere uzamsal ilişkiler testi uygulanmış araştırma sonunda ise testin en düşük skorlarını sol elini kullanan kız öğrenciler almıştır.

### **2.3.2. Cinsiyet**

Alanyazın incelendiğinde genel olarak erkeklerin matematik başarılarının kızlara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Matematik eğitimcileri bunun

sebebini açıklayabilmek için yüzlerce araştırma yapmışlardır. Tam olarak açıklanamasa da ve birbirleriyle çelişen bulgular edinilse de ortaya birçok iddia ortaya atılmıştır. Ethington ve Wolfe (1984), bu farklılığın sebebini erkeklerin uzamsal yeteneklerinin daha güçlü olmasına bağlarken, Fennema ve Sherman (1978) bu duruma psikososyal açıdan bakarak erkeklerin kendilerine kızlara oranla daha fazla güvenmelerine bağlamıştır. Diğer taraftan McGee (1979), Fennema ve Sherman (1977), Tartre (1990) uzamsal yeteneğin cinsiyete göre farklılık gösterdiğini vurgulamışlardır. Bu fikre karşıt olarak bazı araştırma bulgularında (Caplan, MacPherson ve Tobin, 1985) uzamsal yetenekle cinsiyet arasında bir ilişkiye rastlanmamıştır. Bu çelişkilerin sebebini ise araştırmaların kiminin üniversite öğrencilerine, kiminin ergenlik dönemindeki öğrencilere, kiminin de ilköğretim öğrencilerine uygulanmasından kaynaklandığı söylenebilir. Bu noktada ise cinsiyet faktörünün zamana bağlı olarak değişebilir olması sorusu akla gelmiştir.

Geiringer ve Hyde (1976) bir uzamsal yetenek testini ve Piaget'in su seviyesi etkinliğini kullanarak 5. ve 12. sınıf öğrencileri üzerinde bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada 5. sınıf öğrencilerinde cinsiyet açısından ne uzamsal yetenek testinde ne de Piaget'in su seviyesi etkinliğinde anlamlı bir farka rastlanmıştır. Fakat 12. sınıf öğrencilerinde durum farklı olarak su seviyesi etkinliğinde anlamlı bir fark yokken uzamsal yetenek testinde erkekler daha yüksek puanlar elde etmişlerdir.

Bu sonuca dayanarak, Robichaux (2000:42), ergenlik öncesinde kız ve erkek öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin seviyelerinin aynı olduğunu savunmuştur.

Burnet *et al.* (1979) matematik başarısındaki söz konusu farklılığı Ethington ve Wolfe gibi uzamsal yeteneklerdeki farklılıklarla açıklanabileceğini göstermiştir. Capraro (2000:23) ise uzamsal yeteneklerdeki farklılıkların sebebini daha önceki araştırmalar ışığında kız ve erkeklerdeki hemisfer yapısına bağlı olarak değiştiğini iddia etmiştir.

Bazı araştırmacılar ise Kyllonen, Lohman ve Woltz, 1984; Lohman, 1984 uzamsal yeteneğin kız ve erkek öğrencilerde farklı olmasının sebebinin bireylerin farklı çözüm stratejilerini kullanmasına bağlamıştır. Buna paralel olarak Guay ve McDaniel (1979) nöropsikolojik yaklaşımı reddederek, kız ve erkek öğrencilerin çözüm esnasında farklı iki düşünme biçimine sahip olmalarını savunmuştur. Kail et al. (1979) erkeklerin birçoğunun uzamsal yetenek problemlerini çözerken holistik stratejiyi kullandıklarını, kızların ise analitik stratejiyi tercih ettiklerini söylemiştir. Holistik strateji kullananlar tüm nesneyi zihinlerinde döndürürlerken, analitik stratejiyi kullananların ise nesnenin tüm yüzleri dönene kadar her bir yüzü tek tek zihinlerinde döndürmüşlerdir. Dolayısıyla da analitik stratejiyi kullanmak daha fazla vakit almaktadır ve zaman kısıtlaması olması durumunda ise kızların daha düşük skorlar elde edebileceği söylenilebilir.

Hsi et al. (1997) tarafından gerçekleştirilen diğer bir çalışma da ise erkeklerin uzamsal yetenek performansı, kızlara göre yüksek saptamıştır, bu farklılığı Hsi et al. (1997), Kail et al (1979)'un teorisini destekleyecek şekilde farklı çözüm stratejilerine bağlamış ve kızların analitik olarak bir algoritma oluşturmak için yavaş ve dikkatli çözmeye çalıştıklarını iddia etmişlerdir.

Manger ve Eikeland (1998) cinsiyet farklılığının matematik başarısı ve uzamsal görselleştirme yeteneği ile ilişkisini araştırmışlardır. 6. sınıftaki 724 öğrenci üzerinde yapılan araştırmada erkeklerin matematik başarısı istatistiksel olarak kızlara göre daha yüksek çıkmıştır. Fakat başarı testindeki zor maddeler çıkarıldığında bu farklılık ortadan kalkmıştır. Uzamsal görselleştirme yeteneği üzerinde ise bir cinsiyet farklılığına rastlanmamıştır.

Diğer bir araştırmada Clements ve Battista (1992) uzamsal yeteneklerin bireysel farklılıklara göre uzamsal problemin tipine de bağlı olabileceğini öne sürmüştür. Çalışmalarında uzamsal kavrama ve dönme sorularında genel olarak erkeklerin daha iyi skorların elde ettiğini, fakat görsel ve görsel olmayan problemlerle karşı karşıya gelindiğinde skorlarda farklılığın olmadığını saptamışlardır. Dolayısıyla da uzamsal düşünmenin kız ve erkeklerde farklı olduğunu

erkeklerin daha çok sözel olmayan düşünme hallerini kızların ise sözel düşünme hallerini kullanmaya çalıştıklarını saptamışlardır. Clements ve Battista (1992)'ya paralel olarak da Waber (1979) 5 ve 13 yaş aralığındaki kız ve erkek çocuklar üzerinde cinsiyet faktörü ve uzamsal yetenek arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çocuklardan karmaşık bir şekil çizmeleri istediğinde kızların erkeklere göre şeklin ayrıntılarını daha dikkatli ele aldığını saptamıştır. Bu sonuca dayanarak da erkeklerin beyinlerin sağ hemisferlerini kullanmaya çalışırken, kızların ise sol hemisferlerini kullanmaya çalıştıklarını öne sürmüştür.

Fennema ve Tartre (1985) kız ve erkek öğrencilerin sözel ve kesir problemlerini çözerken uzamsal görselleştirmeyi nasıl kullandıklarını belirlemeye çalışmıştır. 6., 7. ve 8. sınıf öğrencisi olan 36 kız ve 33 erkek öğrenciye sözel problemi okutmuş, çözüm için resim kullanmasını ve çözümde bu resmin rolünü açıklamasını istemiştir. Uzamsal görselleştirme yetenekleri farklı olan öğrenciler çözümde farklı bir performans gösterememiş fakat gene bu öğrenciler problem çözümlerinde bu yeteneklerini daha çok kullanmak istemişlerdir. Kızlar, erkeklere oranla daha fazla resim çizmişler fakat bu efor onların doğru sonuç bulmalarına sebep olmamıştır.

Yapılan araştırmalarda elde edilen bulgulardaki çelişkileri araştırmacılar hep analiz etmeye çalışmışlardır. Araştırmacıların en başta uzamsal yeteneği farklı tanımlamaları dolayısıyla da kendi tanımlarına uygun ölçek geliştirmelerinin ardından yapılan her çalışmada da farklı ölçek kullanmaları buna bağlı olarak da farklı sonuçlar elde etmeleri çok doğaldır. Bu noktada da akla cinsiyet faktörünün soru çeşitlerine göre değişip değişmediği gelebilir. Linn ve Petersen (1985) yaptıkları meta-analiz çalışmasının ardından, kendi yaptıkları tanım ışığında, en fazla cinsiyet farklılığının zihinde döndürme, uzamsal kavrama da orta ve uzamsal görselleştirme de en az olduğunu saptamışlardır.

### **2.3.3. Matematik Başarısı**

Howard Gardner (1983) görsel-uzamsal zeka ile matematiksel-mantıksal zekayı birbirinden ayırmıştır, buna rağmen sezgisel olarak uzamsal yeteneğin

matematik ile ilişkili olabileceğini düşünülebilir, bunun nedeni matematiğin şekillerle ilgilenen alt dalı olan geometri tamamen görsel imgelerin türevlerinden oluşmasıdır. Araştırmacıların belki de üzerinde en çok durduğu konu matematik başarısı ve uzamsal yetenek olmuştur. 20. yüzyılda matematik eğitiminde yapılan çalışmaların tek ortak çabası matematik başarısını artırmaktır. Araştırmacılar ilk olarak ilişkiyi saptamaya çalışmışlar ardından da uzamsal yeteneği geliştirebilmeyi hedeflemişlerdir. Fakat çalışmaların sonucunda bu yeteneği etkileyen diğer faktörler gibi tutarlı bulgular elde edilememiştir.

Martin (1968), ortaöğretim matematik, fen, sanat, İngilizce, sosyal bilgiler ve ilköğretim öğretmenliği, matematik bölümü öğrencileri ve ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenleri üzerinde uzamsal yeteneklerin seviyesini incelemeye çalışmıştır. Araştırma sonunda ortaöğretim matematik öğretmenlerinin, ilköğretim öğretmenleri ve diğer bölüm öğrencilerine göre istatistiksel olarak daha başarılı olmuşlardır. Fakat matematik bölümü öğrencileri ile diğer bölüm öğrencileri arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Martin (1968) bu bulguların ışığında üniversite seviyesinde alınan daha fazla matematik dersinin uzamsal yeteneği artırdığını öne sürmüştür.

Middaught (1980) uzamsal yeteneğin gelişiminin matematik performansı ile ilişkisini araştırmak için 357 lise öğrencisi üzerinde çalışmıştır. Matematik performansını 5 ayrı; matematiksel bilgisayar dilbilim (programda algoritma oluşturma), matematiksel kavramlar, matematiksel uygulamalar, grafik becerisi ve matematik başarısı olarak alt alana ayırmıştır. Araştırmasının sonunda uzamsal yetenekle tüm alt analar arasında olumlu ve pozitif bir ilişkiye rastlanmıştır.

Battista, Wheatley ve Talsma (1989) geometri dersini alan ilköğretim öğretmen adaylarının geometrik problem çözme becerileri ile uzamsal görselleştirme ve biçimsel muhakeme yetenekleri arasındaki ilişkiyi, ayrıca uzamsal görselleştirme yeteneği ile geometrik problemler çözülürken kullanılan stratejileri incelemişlerdir. Derinlemesine inceleme yapmak için 8 problem geliştirmişler, öğretmen adaylarının bu soruları çözerken şekil çizmelerine izin vermişlerdir. Sonuç

olarak uzamsal görselleştirme, biçimsel muhakeme ve problem çözme performansları geometri başarısı ile ilişkili ve uzamsal görselleştirme ve biçimsel muhakemenin geometrik problem çözme ile ilişkili olduğu saptanmıştır.

Battista (1990) uzamsal görselleştirme, mantıksal muhakeme, geometri başarısı ve cinsiyet arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. 75 erkek ve 53 kız lise öğrencisinden oluşan araştırmasının sonucunda uzamsal görselleştirme yeteneği ve mantıksal muhakemenin geometri başarısıyla pozitif ilişkili olduğunu saptamıştır. Ayrıca erkekler, kızlara göre uzamsal görselleştirme yeteneği testinde, geometri testinde istatistiksel olarak daha başarılı olurlarken mantıksal muhakeme de ise anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Pandiscio (1994) lise öğrencilerinde uzamsal yetenek ve matematik (geometri) başarıları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Ölçme aracı olarak bir zihinde döndürme testi ve geometri başarı testi kullanmışlardır. Başarı testindeki sorulara göre sonuçlar irdelenmiş, sadece bayanlar için zihinde döndürme testi skoru ile yüzey alanı ve hacim hesaplama ile pozitif ilişkili, erkeklerle ve testteki diğer alt maddelere göre bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Pandiscio (1994)'nın bulgularına bakıldığında genel olarak matematik başarısıyla uzamsal yetenek arasında bir ilişkiye rastlanmamıştır. Bunun sebebi olarak araştırmacının sadece zihinde döndürme testi kullanmasına bağlanabilir, çünkü Linn ve Petersen (1985) tanımladıkları uzamsal yetenek bileşenlerinin her birinde farklı oranlarda cinsiyet farklılığı olduğunu saptamışlardır.

#### **2.3.4. Uzamsal Yeteneğin Gelişimi**

Yapılan araştırmalar ışığında matematik başarısının uzamsal yetenekle ilişkisi tam olarak saptanamamıştır. Bunun yanında araştırmacılar uzamsal yeteneği bir matematik yeteneği olarak görmekten çekinirlerken ilişkili oldukları düşünüldüğünde matematik gibi uzamsal yeteneğinde öğretilbileceğini, geliştirilebileceğini düşünmüşlerdir. Kruetskii (1976:60) uzamsal görselleştirmenin matematik yeteneği olduğunu savunmuştur. Kruetskii (1976)'ye göre uzamsal

görselleştirme yeteneği doğuştan değil, bireyin gelişimi esnasındaki yapılanmayla gelişmiş ve değişmiştir. Bu yeteneğin eğitim, öğretim etkinlikleri süresince oluşturulup geliştirildiğini iddia etmiştir. Kruetskii (1976)'nin bu yaklaşımı göz önünde tutulursa uzamsal görselleştirmenin dolayısıyla da uzamsal yeteneğin geliştirilebileceği düşünülebilir. Araştırmacılar bu konu üzerinde çok fazla yoğunlaşmışlar fakat sonuçlar birbirleriyle çelişmiştir. Bir araştırmacı geliştirmeyi başarmışken bir diğeri başaramamıştır.

Ferini-Mundy (1987) uzamsal yetenek eğitiminin matematik başarısı, uzamsal görselleştirme yeteneği ve problem çözme esnasındaki görselleştirme kullanımı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Öntestin ardından 250 lise öğrencisi deney ve kontrol gruplarına ayrılmış; kontrol grubunda geleneksel yöntem uygulanırken deney grubunda 2 ve 3 boyutlu uzamsal etkinlikler, 2 boyutlu uzaydan 3 boyutlu uzaya geçiş, yaklaşık alan hesapları, 3 boyutlu görüntülerin 2 boyutludaki durumlarının çizimleri gibi etkinlikler yapılmıştır. Verilen eğitimin ardından sonuç olarak deney grubunda ne matematik başarısı ne de uzamsal görselleştirme yeteneği testinde gelişme olmuştur, fakat daha önce anlamlı bir fark yokken kızlar erkeklere göre matematikte daha başarılı hale gelmiş, erkeklerde kızlara göre uzamsal görselleştirme testinde daha başarılı hale gelmiştir. Yapılan çalışmanın ardından öğrencilerin problem çözerlerken kullandıkları görselleştirme yöntemleri arasında da bir farka rastlanmamıştır.

Diğer bir çalışmada Tillotson (1985) uzamsal görselleştirme öğretiminin uzamsal görselleştirme ve buna bağlı olarak da problem çözme performansı üzerindeki etkisini araştırmıştır. 6. sınıfta öğrenim gören 102 öğrenci üzerinde 10 haftalık bir çalışma yürütmüştür. Deney grubundaki öğrenciler 3 boyutlu uzamsal modelleri hareket ettirmişler, bunları akıllarında canlandırmışlar ve şekillerini 2 boyutlu uzaya dönüştürmeye çalışmışlardır. Sonuçta uzamsal görselleştirmenin problem çözümlerinde etkin önayak rolü oynadığını ve deney grubundaki öğrencilerin uzamsal görselleştirme skorlarının arasında olumlu yönde anlamlı bir farka rastlanmıştır.

Nimmons (1997) cebir dersinde grafik çizen hesap makinesi kullanmanın, uzamsal görselleştirme, başarı ve matematik ve teknolojiye olan tutum üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma 3 deney 1 kontrol grubundan oluşmak üzere 4 sınıf üzerinde yapılmıştır. 3 deney grubunun birinde onları cesaretlendirecek etkinlikler, diğer 2 deney grubunda ise hesap makinesi kullanmadan aynı etkinlikler, kontrol grubunda ise hesap makinesi ve etkinlik uygulanmadan geleneksel eğitim verilmiştir. Sonuç olarak hesap makinesi kullanan deney grubunda hem erkek hem de kızların uzamsal görselleştirme skorlarında olumlu bir ilişkiye rastlanmıştır. Ayrıca kızların kazanımlarının daha fazla olduğu ve kızların tutumlarının değiştiği saptanmıştır.

Ben-Chaim (1982) öğretimin uzamsal görselleştirme yetenekleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileri üzerinde 3 hafta boyunca yapılmıştır. Deney grubunda 3 boyutlu materyallerle donatılmış 10 etkinlik uygulanmıştır. Yapılan sonestten ardından deney grubunun uzamsal görselleştirme skorlarının arasında olumlu yönde anlamlı bir farka rastlanmıştır.

Diğer bir araştırmada Ben-Chaim, Lappan ve Houang (1988) yaptıkları öğretimin 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmaya 1000 öğrenci ve 21 öğretmen katılmıştır. 3 hafta boyunca öğrencilere küçük küpler verilmiş, öğrenciler binalar inşa etmiş, bu binaları değerlendirmiş ve 4 taraftan görüntülerini inceleyerek bunları izometrik kağıda çizmişlerdir. Araştırma sonunda şehir merkezinde oturanlar diğer yerleşim birimlerinde oturanlara göre daha düşük skorlar elde etmiş, erkekler kızlara göre istatistiksel olarak daha yüksek skorlar elde etmişlerdir. 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme performansları istatistiksel olarak artmıştır.

Idris (1998) öğretim metodu içerisindeki etkinliklerin uzamsal görselleştirme yeteneği, tutum, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometri başarı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Deney grubundaki öğrencilere geometrik yapıları görselleştirmeleri ve ilişkileri kavramaları için etkinlikler ve ekstra çizimler yaptırmıştır. Çalışma sonunda uzamsal görselleştirme ile derse yönelik tutum arasında pozitif ve olumlu, Van Hiele geometri düşünme düzeyi ile tutum arasında

pozitif ve olumlu, geometri başarısı ile tutum arasında pozitif ve güçlü, uzamsal görselleştirme ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyi arasında pozitif korelasyonlar saptanmıştır. Tüm değişkenler üzerinde olumlu yönde anlamlı farka rastlanmıştır.

### 2.3.5. Bilgisayar Oyunları

Günümüzde hızla ilerleyen teknoloji birçok araştırmada daha iyi öğrenme ortamı oluşturulması için kullanılmaktadır. Yapılan birçok çalışma bilgisayarın öğrenme ortamlarında aktif rol alması gerektiğini savunmaktadır. Bunun yanında bilgisayarların her eve girmesinin ardından çocukların en fazla ilgisini çeken yazılımlar bilgisayarlar oyunları olmuştur. Yapay zeka ile donatılmış bir yazılımdan oluşan bu oyunlarla çocuklara bir öğrenme ortamı hazırlamak hiç de kolay bir iş değildir. Fakat farkında olmadan onlar bir şeyler öğreniyorlar yada bir yetenekleri geliyor mudur?

Uzamsal yetenek 2 ve 3 boyutlu uzay arasındaki geçişleri, hareket ettirme formlarını kapsar. Günümüz bilgi teknolojisinin en önemli aracı olan bilgisayarın ekranı 2 boyutludur fakat içine 3 boyutlu bir dünyayı sığdırmaktadır. Bu dünyadaki cisimler sürekli hareket halinde, dönme, öteleme ve yok olma gibi özelliklere sahiptir. Sezgisel olarak bu dünyadaki hareketlerin uzamsal yetenekle ilişkili olduğu düşünülebilir. Bu doğrultuda McClurg ve Chaille (1987) ve McClurg (1992) video oyunlarının ilköğretim II. kademedeki öğrencilerin uzamsal yetenekleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bir dönem boyunca devam eden araştırmada deney grubundaki öğrenciler düzenli olarak bilgisayar oyunu oynamışlardır. Araştırma sonunda ise deney grubundaki öğrencilerin zihinde döndürme testinde performanslarının arttığı saptanmıştır. Diğer taraftan Gagnon (1983) paralel bir çalışma yürütmüş, fakat uygulama sonucunda deney ve kontrol gruplarının puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Diğer bir araştırmada Pepin *et al.* (1985) ise 13 yaşındaki öğrencilerin uzamsal yeteneklerini ile bilgisayar oyunu oynama sıklıklarını karşılaştırmışlardır. Öğrencilerin bilgisayar oynama sıklıklarına göre karşılaştırma yapıldığında daha

fazla oynayanların uzamsal yeteneklerinin seviyesinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

MacMohan (1997) ilköğretim II. kademedeki bilgisayarın öğrencilerin uzamsal yetenek testinde performansları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Ön testin ardından, deney grubunda İrlandaca, İngilizce ve matematik derslerinde microsoft paint programı ve özel oluşturulmuş şekiller kullanılmıştır. Diğer taraftan kontrol grubunda düz anlatım yapılmıştır. Sonuçta kontrol grubunun uzamsal yeteneklerinin seviyesi değişmezken, deney grubundaki öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin seviyesi istatistiksel olarak artmıştır.

Diğer bir çalışmada Olkun ve Altun (2003) ilköğretim öğrencilerinin bilgisayar deneyimleri ile uzamsal düşünme ve geometri başarıları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Araştırma 4. ve 5. sınıf 297 öğrenci üzerinde gerçekleştirilen araştırmada ölçme aracı olarak 2 boyutlu uzayda uzamsal görselleştirme testi (geometri bilgisinden çok görsel algı ile yapılabilecek 29 sorudan oluşan) kullanılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin bilgisayar kullanma sıklıklarına göre (daha çok bilgisayarda kelime işleme, resim yapma ve oyun oynama gibi işleri yapanlar) karşılaştırma yapılmış, karşılaştırmalarda geometrik düşünme becerileri açısından anlamlı farklılıklar saptanmamıştır. Bununla birlikte her durumda erkekler kızlara göre daha yüksek skorlar elde etmiş olsalar da istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Shavaliyer (1999) 4., 5. ve 6. sınıf 116 öğrenci üzerinde bir bilgisayar yazılımı olan Virtus WalkThrough Pro programının öğrencilerin uzamsal yetenekleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Deney grubu 55 , kontrol grubu 61 öğrenciden oluşturularak deney grubunda bilgisayar programıyla uzamsal yetenek etkinlikleri yaptırılmıştır. Bu programda öğrenciye inşaat ve mimari malzemeler verilerek onların oda, ev vs yapımlarına izin verilmiştir. Araştırma sonunda ön testte kullanılan Eliot-Price zihinde döndürme testinde anlamlı bir fark yokken uzamsal görselleştirme testi olan kağıt katlama testinde deney grubu lehine anlamlı bir farka

rastlanmıştır. Ayrıca kız ve erkek öğrencilerin uzamsal yetenekleri arasında da bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Diğer bir çalışmada July (2001) geometri dersinde Sketchpad programı kullanımının 10. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ve uzamsal yetenekleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Deney grubunda yazılım aracılığıyla öğrencilere üç boyutlu cisimlerin 2 boyuttaki görüntüleri çizdirilmiş, tartışma ve keşfetme yaptırılmıştır. Araştırma sonunda ise öntest ve sontest puanları karşılaştırıldığında öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin geliştiği, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin de yükseldiği saptanmıştır.

### **2.3.6. Oyuncak (Lego) Oynama Tecrübesi**

Uzamsal yetenek kavramının tanımları incelendiğinde her bir araştırmacı tek bir referans noktadan bahsetmektedir. Ortada 3 boyutlu bir nesne ve onun bileşenleri vardır, bu bileşenlere eklemeler, çıkarmalar yapılır yada döndürülür ve yeni oluşan görüntü irdelenir. Yeni neslin okulöncesi dönemindeki vazgeçilmez oyuncuğu olan legonun oynanma ilkeleri göz önüne alındığında uzamsal yetenek kavramının tanımıyla paralellik gösterdiği görülür. Ülkemizde ise yeni yeni evlere yerleşmeye başlayan bu oyuncuğun Avrupa ve Amerika’da en popüler oyuncaklardan birisi olduğu öne sürülmekte ve çocukların yaratıcılığının gelişmesinde etkin rol oynadığı sürülmektedir (Hirsch, 1996’dan ak. Ness, 2001:96). Bu tür oyuncakların oynanmasının sonuç olarak edinilen bu tarz somut deneyimlerin geometrik ve uzamsal düşünme becerilerinin gelişimine olumlu etkisinin var olduğu düşünülmektedir (Olkun ve Altun, 2003:5). Bunun yanında Cockburn (1995:16) çocukların uzamsal yeteneklerinin öğrenme ve oynama ortamındaki oyuncakların etkilediğini öne sürmüştür.

Cockburn (1995) 4 ve 6 yaş çocuklarının oynadıkları oyuncakların çocukların uzamsal görselleştirme yetenekleri ile ilişkisini araştırmıştır. Cockburn (1995) özel olarak uzamsal görselleştirme yeteneğini incelemiştir. Bunun nedeni çocukların bulundukları yaş ancak 2 boyutta verilen şekli 3 boyutta oluşturma ve bunun tersi etkinliklerin yapılabileceği bir dönem olmasıdır. Çalışmada 4 ve 6 yaş

için 3 er grup (kızlar deney, kızlar kontrol ve erkekler kontrol) oluşturulmuştur. Deney grubundaki kızlar 6 hafta boyunca lego blokları, bloklarla bina inşa etme etkinlik kartlarıyla oynamışlar, blokları hareket ettirmişlerdir. Araştırma sonunda 4 ve 6 yaşındaki kızların uzamsal görselleştirme seviyelerinin istatistiksel olarak arttığı görülmüştür.

Diğer taraftan farklı bir yaklaşımla Grossman ve Grossman (1994) 12 ve 18 aylık çocukların oyuncak seçimleriyle cinsiyetleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Gözlem yoluyla yapılan araştırmada kızların yumuşak oyuncaklar ve bebekler, mutfak malzemeleri ve oyuncak hayvanlar seçerken, erkeklerin kamyonlar, plastik el aletleri ve robotları tercih ettikleri saptanmıştır.

Erkek çocuklarının hep oyuncakları havada hareket ettirdikleri, uçurdukları bilinen şeylerdir. Onların oyun aktiviteleri kızlara göre daha aktif ve agresiftir. Erkekler bu tarz oyun ve oyuncaklarla ilgilenirlerken kızlar genellikle hayal ürünü oyunlarla ilgilenirler. Bazı araştırmalarda erkek çocuklarının kas yapılarındaki farklılıklardan dolayı kızlara göre daha hareketli oldukları, nesneleri sürekli hareket ettirdikleri öne sürülmüştür (Etaugh, 1983; Fagot, 1974, 1978 ' den aktaran Cockburn, 1995:18). Okul öncesi dönem incelendiğinde ise erkeklerin el aletleriyle top fırlatmayla, legolarla köprü yapma, bloklarla kuleler yapma gibi daha mekanik uğraşlarla ilgilendikleri görülmüştür (Kahle, 1990:59). Bu sonuçlar -erken deneyimlerinin- ilerideki meydana gelebilecek olan uzamsal yeteneklerindeki seviye farklılığına sebep olacak mıdır? Bu farklı hareketlerin, farklı oynanan oyuncakların çocukların uzamsal yeteneklerini etkilediği (Connor ve Serbin, 1980) ve erkeklerin uzamsal yeteneklerde kızların da sözel yeteneklerdeki performanslarını bu erken tecrübelerle bağlı olduğu düşünülmektedir (Cockburn, 1995).

Denier ve Serbin (1978), 3 yaşındaki çocuklara daha çok erkeklerin tercih ettiği oyuncakları vererek 6 haftalık bir çalışma yapmışlardır. Deney grubundaki çocuklara bloklar, dominolar, küp bloklar, çizim kağıt ve materyalleri verilmiştir. Araştırma sonunda ise deney grubundaki çocukların uzamsal-görsel yetenek performanslarının arttırdığı görülmüştür.

Werthessen (1999) üstün yetenekli ilköğretim öğrencilerinin uzamsal yetenekleriyle cinsiyetleri arasındaki ilişkiyi ve zihinde döndürme ve uzamsal görselleştirme üzerinde 3 boyutlu el materyalleri tecrübesinin etkisini araştırmış ve sonra bu 3 boyutlu materyaller vasıtasıyla uzamsal yeteneklerini geliştirmeye çalışmıştır. 9 ve 10 yaşındaki 105 öğrenci üzerinde gerçekleştirilen araştırmada zihinde döndürme testi ve uzamsal ilişkiler testi ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere, 4 haftalık bir süreçte 42 dakikalık 3 boyutlu cisimlerin yapılanması ve keşfetmeden oluşan 10 etkinlik yaptırılmıştır. Araştırmanın tarama kısmında sonuçları deney grubundaki cinsiyet haricindeki tüm değişkenlere göre anlamlı fark saptanmış, son test sonucunda cinsiyet üzerinde anlamlı bir fark yokken, elle yapılan aktiviteler öğrencilerin zihinde döndürme, uzamsal görselleştirme skorlarında anlamlı şekilde bir artışa sebep olmuştur.

### **2.3.7. Ebeveyn Meslekleri**

Alanyazında genel olarak öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin seviyesi ve ebeveyn ilişkisi pek ele alınmasa da yapılan birkaç çalışmada (örneğin Guay ve McDaniel, 1982) çok ilginç sonuçlar elde edilmiştir. Guay ve McDaniel (1982), 93 üniversite öğrencisi üzerinde çalışmışlardır. Çalışma sırasında uzamsal yeteneği yüksek seviyede olan öğrencilerin araştırma etkinliklerinde çok aktif halde olmaları dikkatlerini çekmiştir. Uzamsal yetenek seviyesi yüksek olan bu öğrencilerin annelerinden etkilenecek çok fazla kaygılandıkları anlaşılmıştır. Oysa anneleri teknik işlerde çalışmayanların çalışanlara göre uzamsal yeteneklerinin seviyelerinin de düşük olduklarını saptamışlardır.

Diğer bir çalışma da Walker, Krasnoff ve Peaeo (1981) ergenlik dönemindeki 129 öğrenciye ve ailesine uzamsal yetenek testi uygulamıştır. Araştırmanın asıl amacı uzamsal yetenek açısından ebeveynler ve kardeşler arasında bir ilişkinin var olup olmadığının belirlenmesidir. Araştırmanın sonunda ergenlik dönemindeki erkekler kızlara göre daha yüksek skorlar elde etmişlerdir. Aile içerisinde böyle bir duruma rastlanmamış çocukların, kardeşlerin ve ebeveynlerin uzamsal yetenek skorları arasında bir ilişkiye rastlanmamıştır. Bu sonuca dayanak

Walker et al. (1981) bireyin uzamsal yeteneklerinin, yetişmeye, öğrenmeye ve diğerk çevre koşullarına bağılı olduğunu öne sürmüştür.

### 2.3.8. Sanata yatkınlık

şekil 1 incelendiğinde sağı ve sol hemisferlerin işlemlerinin birbirinden bağımsız olduğu görölür. Yapılan araştırmalarda bu savı destekleyen bulgular elde edilmiştir. Sanata yatkınlıkta genel olarak uzamsal yeteneğın kontrol edildiğı sağı hemisferde yer almaktadır. Sanata yatkınlık çok geniş bir çerçeve olmasına rağımen müzikle ilgilenme, müziğe duyulan hayranlığında bu çerçevenin içerisinde yer aldığı düşünölabilir. Müziğe duyulan ilgi ile uzamsal yetenek aynı hemisfer içerisinde kontrol ediliyorsa birbirleriyle bir ilişkisi var mıdır?

Müzik yeteneğı, matematik başarısı ve uzamsal yetenek arasındaki ilişkiyi araştıran Mason (1986) müzikle uğraşmış müzik geçmişine sahip olmanın uzamsal yeteneğı etkilediğini öne sürmüştür. Mason (1986) 48 üniversite öğrencisinin müziğe ilgilerini sormuş ve alt bileşenleri uzamsal yönelim ve uzamsal görselleştirme olan uzamsal yetenek testi uygulamıştır. Sonuç olarak matematik başarısı yüksek olanlar aynı zamanda uzamsal yönelim seviyesi düşük olanlar uzamsal görselleştirme testinden yüksek skorlar elde etmişlerdir. Müziğe yatkın olanlar ise uzamsal yönelim testinden yüksek skorlar almışlardır, diğerk değışkenlere göre bir ilişki saptanamamıştır.

Robichaux (2000) uzamsal yeteneğe etki ettiğı bilinen tüm faktörleri derinlemesine araştırmaya çalışmıştır. Mimarlık, matematik, matematik eğitimi ve mekanik mühendisliğı bölümünde okuyan 117 üniversite öğrencisi üzerinde uzamsal görselleştirme yeteneklerinin kişisel özelliklere göre (cinsiyet, hangi eli kullandığı, ebeveynlerin meslekleri, ailenin kökeni, müzik yeteneğı, çocukluk uzamsal tecrübeler, uzamsal hobileri ve favori matematik dersi) ilişkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda matematik bölümü öğrencileri diğerk tüm bölüm öğrencilerine göre daha düşük skorlar elde etmiş; diğerk gruplar arasında ise anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Uzamsal görselleştirme ile müziğe yatkınlık ve favori matematik dersleri arasında pozitif bir ilişki; çocukluk uzamsal tecrübeleri ve cinsiyet ve

babaların işleri arasında da pozitif bir ilişki; cinsiyet ile uzamsal hobiler arasında da pozitif bir ilişkiye rastlanmıştır.

#### **2.4. Uzamsal yetenekle ilgili yapılan diğer çalışmalar**

Delinda (2002) 66 öğrenme yetersizliği çeken, normal ve üstün yetenekli öğrencilerin matematik problemlerini çözümünde kullandıkları görsel şekilleri ve ek olarak kullandıkları görsel şekiller, uzamsal görselleştirme yeteneği ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Üstün yetenekli öğrenciler diğer öğrencilere göre daha fazla görsel şekil kullanmıştır. Üstün yetenekli öğrencilerin uzamsal görselleştirme skorları diğer öğrencilere göre daha yüksektir. Problem çözerken en fazla resmi öğrenme güçlüğü çeken çocuklar çizmiştir. Şematik (organize) gösterimler ve uzamsal görselleştirme yeteneği pozitif ilişkili iken, resimle gösterim ve uzamsal görselleştirme arasında negatif bir ilişkiye rastlanmıştır.

McCoun (1993) 90 matematik bölümü öğrencisinin, cinsiyetleri, tutumları, uzamsal yetenekleri ve öğrenme stilleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Ölçme aracı olarak tutum ölçeği, uzamsal ilişkiler testi ve Kolb'un öğrenme stilleri envanteri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda erkeklerin istatistiksel olarak uzamsal ilişkiler testinden daha yüksek skorlar elde ettiği saptanmış, kızların ise yansımali-gözlem öğrenme stilini erkeklere göre daha çok kullandığını saptamıştır. Diğer değişkenler arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Smyser (1994) The Geometric Supposers adlı bilgisayar programı kullanmanın öğrencilerin uzamsal görselleştirme yeteneklerinin, Van Hiele geometrik düşünme düzeyinin ve başarının üzerindeki etkisini araştırmıştır. 16 deney ve 23 kontrol grubu lise öğrencilerinden oluşturulmuştur. Deney grubunda geometri dersinin öğretiminde The Geometric Supposers programı kullanılmıştır. Araştırma sonunda kontrol ve deney gruplarının puanlarında uzamsal görselleştirme, Van Hiele geometrik düşünme düzeyi ve başarıda öntest puanlarına göre anlamlı bir farka rastlanmıştır. Ayrıca uzamsal görselleştirme yetenekleri ile başarı ve Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında pozitif bir ilişkiye rastlanmıştır.

Kayhan (2005) okul türünün uzamsal yetenek üzerindeki etkisini, matematik başarıları ve mantıksal düşünme becerisi ile uzamsal yetenek arasındaki ilişkiyi ve teknik resim dersinin uzamsal yeteneğin gelişimi üzerindeki etkisini araştırmıştır. 9. sınıfta okuyan 251 öğrenciyle çalışılmış, ölçme aracı olarak uzamsal yetenek ve mantıksal düşünme grup testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda okul türünün öğrencilerin uzamsal yeteneklerine anlamlı bir etkisinin olmadığı, matematik başarıları ve uzamsal yetenek arasında güçlü ve anlamlı pozitif bir ilişki; mantıksal düşünme yeteneği ile uzamsal yetenek arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki; teknik resim dersi başarıları ile uzamsal yetenek arasında da anlamlı ve pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Swanson (1997), 38 üniversite öğrencisi üzerinde uzamsal görselleştirme yeteneğinin okuma yeteneği ve teknik resim başarıları ile ilişkisini araştırmıştır. Sonuç olarak uzamsal görselleştirme yeteneği ile teknik resim başarıları arasında anlamlı ve pozitif bir ilişkiye rastlanmıştır. Diğer taraftan okuma yetenekleri ve teknik resim başarıları arasında anlamlı bir ilişki; çoklu korelasyon yapılarak da uzamsal görselleştirme ile okuma yeteneği ve teknik resim başarıları arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmıştır.

Phunlapthawee (2000) 12. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin seviyesini ve cinsiyet farklılığını araştırmış ve Heinrich uzamsal görselleştirme, D'Costa kağıt katlama, uzamsal ilişkiler ve Minnesota kağıt testindeki yapılan hataların derinlemesine bir analizini yapmıştır. 520 kız ve 520 erkekten oluşan bir grup üzerinde çalışılmıştır. Araştırma sonunda erkeklerin kızlara göre Minnesota kağıt testi haricinde istatistiksel olarak daha yüksek skorlar elde ettiğini, kızların erkeklere göre uzamsal görselleştirme testinde daha fazla hata yaptığını saptamıştır.

Diğer çalışmalardan farklı olarak Dixon (1995) hemisferik yaklaşımdaki sol hemisferde yer alan dil becerisinin etkisini araştırmayı hedeflemiştir. Dixon (1995) dinamik öğrenme ortamının (Sketchpad kullanımının) İngilizce dil başarısının ve görselleştirme seviyesinin ilköğretim II. kademe öğrencilerinin yansıma ve dönme kavramlarının oluşturulması üzerindeki etkilerini ayrıca da dinamik öğrenme ortamının görselleştirme yetenekleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmanın

sonunda deney grubundaki öğrencilerin geleneksel olarak öğretim alan öğrencilere göre yansıma ve dönme kavramlarını kavramada üstün performans gösterdiklerini saptamış, fakat kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 3 boyutlu uzamsal görselleştirme yeteneklerinde bir gelişme olmamıştır. Dil yeterliliklerinde de bir değişme olmamış, dil yeterliliği ile diğer değişkenler arasında da anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

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

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma modeli, araştırma sorularını cevaplamak yada hipotezlerini test etmek amacıyla araştırmacı tarafından kasıtlı olarak seçilen bir plandır (Büyüköztürk, 2001). Bir başka deyişle araştırma modeli, araştırmanın amacına uygun ve ekonomik olarak verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için gerekli koşulların düzenlenmesidir. Bu koşulların düzenlenmesindeki temel iki yaklaşım; tarama ve deneysel modellerdir (Seltiz, Johada, Deutsch ve Cook, 1959'dan aktaran Karasar,2000:76). Tarama modellerini Karasar(1999:77) aşağıdaki gibi açıklamıştır:

...Tarama modelleri, geçmişte yada halen var olan bir durumu varolduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan yaklaşımlardır. Araştırmaya konu olan olay, birey yada nesne kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları, herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez. Bilinmek istenen şey vardır ve ordadır. Önemli olan, ona uygun bir biçimde gözleyip, belirleyebilmektir.

Bu tür çalışmalar, genellikle hedef kitlenin cinsiyet, yaş ve sosyo-ekonomik durum gibi kişisel özelliklerin tekil yada ilişkisel olarak betimlenmesini; bir olay yada olguyla ilgili olarak var olan performansların, görüşlerin, düşüncelerin,

tutumların veya bir başka özelliğin tekil yada bazı faktörlerle ilişkileri bakımında betimlenmesini amaçlar (Büyüköztürk, 2001).

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

İlköğretim II. kademede öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin incelenmesi için yapılan bu çalışmada –amaca uygun olarak- ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır.

### **3.2. Evren ve Örneklem**

Araştırmanın evrenini İzmir metropol ilçelerinde öğrenim gören tüm ilköğretim II. kademe öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemini ise 2006-2007 öğretim yılında öğrenimlerine devam eden İzmir metropol ilçelerindeki ilköğretim okullarından, ilçelerdeki okul sayıları baz alınarak (olasılık tabanlı örnekleme yönteminden tabakalı örnekleme yöntemiyle) seçilen 9 ilköğretim okulunun 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bu örnekleme 362 tane 6. sınıf; 346 tane 7. sınıf; 328 tane 8. sınıf öğrencisi bulunmaktadır.

#### **3.2.1. Deneklerin Kişisel Özellikleri**

Deneklerin sınıflara ve cinsiyete göre dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 3**  
**Deneklerin Sınıflara ve Cinsiyete Göre Dağılımı**

| Cinsiyet | 6..sınıf | 7. sınıf | 8. sınıf | N    | %    |
|----------|----------|----------|----------|------|------|
| Kız      | 177      | 162      | 170      | 509  | 49,1 |
| Erkek    | 185      | 184      | 158      | 527  | 50,9 |
| Toplam   | 362      | 346      | 328      | 1036 | 100  |

Deneklerin matematik notlarının sınıfa ve cinsiyete göre dağılımı aşağıda verilmiştir.

**Tablo 4**  
**Deneklerin Matematik Notlarının Sınıfa ve Cinsiyete Göre Dağılımı**

|       |              | Cinsiyet |       |        |
|-------|--------------|----------|-------|--------|
| Sınıf | Karne notu   | Kız      | Erkek | Toplam |
| 6     | 1            | 28       | 51    | 79     |
|       | 2            | 39       | 44    | 83     |
|       | 3            | 29       | 43    | 72     |
|       | 4            | 52       | 31    | 83     |
|       | 5            | 29       | 16    | 45     |
|       | Ortalama Not | 3,08     | 2,55  |        |
| 7     | 1            | 31       | 58    | 89     |
|       | 2            | 37       | 44    | 81     |
|       | 3            | 45       | 29    | 74     |
|       | 4            | 27       | 39    | 66     |
|       | 5            | 22       | 14    | 36     |
|       | Ortalama Not | 2,82     | 2,49  |        |
| 8     | 1            | 36       | 58    | 94     |
|       | 2            | 42       | 31    | 73     |
|       | 3            | 45       | 30    | 75     |
|       | 4            | 22       | 19    | 41     |
|       | 5            | 25       | 20    | 45     |
|       | Ortalama Not | 2,75     | 2,44  |        |

Aşağıda ise deneklerin el kullanımlarının, okulöncesi eğitimlerinin, lego tecrübelerinin sınıfa ve cinsiyete göre dağılımı verilmiştir.

**Tablo 5**  
**Deneklerin Kişisel Özelliklerinin Sınıfa ve Cinsiyete Göre Dağılımı**

| Sınıf | Değişken   |       | Kız | Erkek | Toplam |
|-------|------------|-------|-----|-------|--------|
| 6     | Okulöncesi | Evet  | 44  | 46    | 90     |
|       | Eğitim     | Hayır | 133 | 139   | 272    |
|       | Lego       | Evet  | 115 | 125   | 240    |
|       | Tecrübesi  | Hayır | 62  | 185   | 362    |
|       | El         | Sağ   | 169 | 159   | 328    |
|       | Kullanımı  | Sol   | 8   | 26    | 34     |
| 7     | Okulöncesi | Evet  | 24  | 20    | 44     |
|       | Eğitim     | Hayır | 138 | 164   | 302    |
|       | Lego       | Evet  | 108 | 95    | 203    |
|       | Tecrübesi  | Hayır | 54  | 88    | 142    |
|       | El         | Sağ   | 151 | 172   | 323    |
|       | Kullanımı  | Sol   | 11  | 12    | 23     |
| 8     | Okulöncesi | Evet  | 35  | 36    | 71     |
|       | Eğitim     | Hayır | 135 | 122   | 257    |
|       | Lego       | Evet  | 109 | 107   | 216    |
|       | Tecrübesi  | Hayır | 61  | 51    | 112    |
|       | El         | Sağ   | 150 | 140   | 290    |
|       | Kullanımı  | Sol   | 20  | 18    | 38     |

### 3.3. Veri Toplama Araçları ve Geliştirilmesi

#### 3.3.1. Bilgi Formu

Bilgi formu, öğrencilerin kişisel bilgilerini edinmek için uzmanların görüşüyle hazırlanmıştır. İlk olarak bilgi formunun üzerinde bu araştırmanın amacı açıklanarak onların yardımına başvurduğumuz belirtilmiştir. Ardından cinsiyetlerini, okul öncesi eğitim alıp almadıklarını, ilk dönem karnelerindeki matematik notlarını,

küçüklüklerinde lego oynayıp oynamadıklarını formdan işaretlemeleri istenmiştir. Sonra müzik ile ilgilerini, yeteneklerinin olup olmadığını, enstrüman çalıp çalmadıklarını ve bilgisayar oyunları ile ilişkilerini (haftada kaç saat oyun oynadıklarını) kısaca açıklamaları, yazmaları istenmiştir. En son ise Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı'nın geliştirdiği 'El Kullanım Testi' (EK-5) uygulanmıştır.

### 3.3.2. Uzamsal Yetenek Testi

MGMP Uzamsal Görselleştirme Testi Middle Grades Mathematics Project adlı projede kullanılmak üzere Michigan State Üniversitesi matematik bölümü öğretim elemanları olan Glenda Lappan, William M. Fitzgerald, Elizabeth Phillips, Mary Jean Winter, David Ben-Chaim, Alex Friedlander, Zaccheaus Oguntebi ve Pat Yarbrough tarafından geliştirilmiştir. Bu test, 5 şıklı 32 çoktan seçmeli sorudan oluşmuştur. Bu testteki maddeler genel olarak 3 boyutlu cisimlerin kuşbakışı görüntüsü (kuşbakışı görüntüde üst üste kaç küp olduğunu belirtmek için üzerlerine rakamlar verilmiştir), başka bir köşesinden görüntüsü, küplerden yapılmış bir binada kaç küp kullanıldığı ve kuşbakışı görüntüsü verilmiş bir binanın zihinde canlandırılması ile ilgili soruları içermektedir. Bunun yanında binalara yeni küpler (katlar) eklendiğinde, çıkarıldığında yada iki parçadan oluşmuş şekillerin birleşmesiyle oluşacak binanın şeklinin hangisi olduğu gibi maddeler de yer almaktadır. Bu 32 soru aşağıdaki gibi 10 farklı kategoriye ayrılmıştır.

1. 3 boyutlu bir binanın görüntüsü verilir, binanın önden, arkadan, sağdan veya soldan 2 boyutlu (düzlemsel) görüntüsünün bulunması istenir (EK-1, 2. soru).
2. 3 boyutlu bir binanın kuşbakışı görüntüsü verilir, bu binanın önden, arkadan, sağdan veya soldan 2 boyutlu (düzlemsel) görüntüsünün bulunması istenir (EK-1, 3. soru).
3. 3 boyutlu bir binanın önden, arkadan, sağdan veya soldan 2 boyutlu (düzlemsel) görüntüsü verilir, bu binanın diğer 3 taraftan herhangi birisinden görüntüsü sorulur (EK-1, 8. soru).
4. Küplerden yapılmış bir binanın herhangi bir köşesinden görüntüsü verilir. Aynı binanın yapımında kullanılan küp sayısı sorulur (EK-1, 10. soru).

5. Bir binanın tabanı, önden ve sağdan görünüşü verilerek aynı binanın kuşbakışı görüntüsü sorulur (EK-1, 11. soru).
6. Bir binanın herhangi bir köşesinden 3 boyutlu görüntüsü verilir. Bina üzerindeki bir küpün kaç küple yüz yüze dokunduğu sorulur (EK-1, 14. soru).
7. Bir binanın herhangi bir köşesinden 3 boyutlu görüntüsü verilir. Verilen şekilde okla gösterilen küpün üzerine veya yanına küp eklenmesiyle veya çıkarılmasıyla oluşan yeni şeklin görüntüsü sorulur (EK-1, 18. soru).
8. 3 boyutlu bir binanın kuşbakışı görüntüsü verilerek bu binanın başka bir köşesinden görüntüsü sorulur (EK-1, 20. soru).
9. 3 boyutlu iki cismin herhangi bir tarafından görüntüsü verilir. Şıklardaki binanın hangisinin bu iki cismin birleşmesiyle oluştuğu sorulur (EK-1, 28. soru).
10. 3 boyutlu bir binanın herhangi bir köşesinden görüntüsü verilir, aynı binanın diğer 3 köşesinden herhangi birinin görüntüsü sorulur (EK-1, 29. soru).

Bu test ilköğretimin II. kademesi için geliştirilmiştir. Fakat bazı çalışmalarda (Idris, 1998; Ben-Chaim, Lappan ve Houang, 1986; Ben-Chaim, Lappan ve Houang, 1988) gene ilköğretim II. kademeye uygulanırken bazı araştırmacılar (Robichaux, 2000) seviyesinin yüksek olduğunu düşünerek yetişkinlere uygulamıştır. Bu farklılıktan dolayı test Türkçeye çevrilmeden önce ilköğretim matematik eğitimi anabilim dalından iki öğretim elemanına ve bir ilköğretim matematik öğretmenine gösterilmiştir. Gelen görüşler, 11., 13., 15. ve 16. soruları öğrencilerin anlamakta güçlük çekeceği ve bazı sorularda küp sayılarının fazla olmasından dolayı öğrencilerin bu küpleri toplu olarak zihinlerinde hareket ettirmelerinin zor olacağıydı. Bu görüşlere rağmen testin gövdesini bozmamak için test tamamen Türkçeye çevrilerek öğretim elemanlarına, öğretmene ve İngiliz dili eğitimi bölümünden 1 öğretim elemanına gösterilmiştir. Ardından testteki maddelerin uygunluğu ve çevrilen testteki ifadeleri öğrencilerin anlayıp anlamadığını belirlemek için altı 7. sınıf ve üç 8. sınıf öğrencisine birebir olarak her soruyu tek tek açıklamaları ve çözmeleri istenmiştir. Bu uygulama esnasında bir öğrenci haricinde 8 öğrenci de uzmanların belirttiği 11., 13., 15. ve 16. soruları anlayamamışlar, eksik ve hatalı açıklamışlardır. Tüm bunlar göz önünde tutularak orijinal testin 11., 13., 15. ve

16. maddeleri testten çıkarılmıştır. Bazı sorulardaki küp sayılarının da fazla olduğu düşünülerek sorular daha sade hale getirilmiştir. Çıkan sorular yerine görüşler doğrultusunda ilköğretim II. kademeye bilhassa da 6. sınıfa uygun küp sayma ve benzer uzamsal görselleştirme soruları eklenmiştir. Testin orijinali 10 farklı tip 32 sorudan oluşurken yeni (ilköğretim II. kademeye ve Türkçeye uyarlanan) test aşağıdaki gibi 6 tip 31 sorudan oluşmuştur.

**Tablo 6**

**İlköğretim II. Kademeye ve Türkçeye Uyarlanan Testteki Soruların Dağılımı**

|            | Küp<br>Say<br>ma        | 2D ‘den<br>2D’ye<br>Görselleştirm<br>e | 2D’den 3D’ye<br>ve 3D’den<br>2D’ye<br>Görselleştirm<br>e | Şekli<br>Zihinde<br>Ayrıştır<br>ma | Zihinde<br>Bütünleme | Zihind<br>e<br>Döndü<br>rme |
|------------|-------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Sorular    | 11,1<br>3,<br>15,1<br>8 | 5,8,10                                 | 1,2,3,4,6,7,9,1<br>9,<br>24,26                           | 12,14,17<br>,<br>21                | 16,22,<br>25,27      | 20,23,<br>28,29,<br>30,31   |
| Toplam     | 4                       | 3                                      | 10                                                       | 4                                  | 4                    | 6                           |
| Yüzde<br>% | 13                      | 10                                     | 32                                                       | 13                                 | 13                   | 19                          |

MGMP testinin gövdesi bozulduğundan test çevirme yöntemlerine başvurulmamış yeni bir test gibi pilot çalışmalar yapılmıştır. Yeni testin pilot çalışması yer alan 4 ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. Bu okullardan birisinin sosyo ekonomik seviyesi düşük, birisinin yüksek diğer ikisinin de orta seviyededir. Bu nitelime öğretmenlik uygulaması derslerinde öğrencileri dinlemeye giden öğretim elemanlarının görüşlerine dayanmaktadır. Pilot çalışmaya 128 6. sınıf, 150 7. sınıf ve 104 8. sınıf öğrencisi katılmıştır. Sonuçların ITEMANN programında madde analizi yapılarak testin güvenirlik katsayısı 0,814 olarak bulunmuştur (EK-2). Bu sonuçlar aşağıdaki tabloda da verilmiştir.

**Tablo 7**  
**Yeni Testin Madde Analizi**

| <b>Maddenin Ayırt etme İndeksi (D)</b> | <b>İlgili Maddeler</b>                                      |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>0,40 ve daha büyük</b>              | 1,2,3,4,6,9,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,24,25,26,29,30 |
| <b>0,30-0,39 arası</b>                 | 7,8,10,27,31                                                |
| <b>0,20-0,29</b>                       | 23,28                                                       |
| <b>0,19 ve daha düşük</b>              | 5,22                                                        |
| <b><math>\alpha</math></b>             | 0,81                                                        |

Ayırt etme indeksi 0,19 ve daha altında olan 5 ve 22 nolu maddeler testten atılmışlardır. 23 ve 28 sorularının şıklarındaki işaretlenme yüzdeleri incelenerek, bazılarında yığılma olduğu saptanmıştır. Bu maddelerin 2 şer şıkları değiştirilerek teste yeniden konulmuştur. 29 sorudan oluşan testin son halinin ITEMANN programında analiz edilmesiyle güvenilirlik katsayısı 0,830 olarak bulunmuştur (EK 3).

**Tablo 8**  
**Testin Son Halinin Soru Tiplerine Göre Dağılımı**

|                | Küp Sayma    | 2D ‘den 2D’ye Görselleştirme | 2D’den 3D’ye ve 3D’den 2D’ye Görselleştirmeye | Şekli Zihinde Ayırıştırma | Zihinde Bütünleme | Zihinde Döndürme    |
|----------------|--------------|------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|
| <b>Sorular</b> | 11,13, 15,18 | 8,10                         | 1,2,3,4,6,7,9, 19, 24,26                      | 12,14,17, 21              | 16, 25,27         | 20,23,2 8,29, 30,31 |
| <b>Toplam</b>  | 4            | 2                            | 10                                            | 4                         | 3                 | 6                   |
| <b>Yüzde</b>   | 14           | 7                            | 34                                            | 14                        | 10                | 21                  |

Testin orijinal ismi McGee (1979)'nin tanımına dayandırılarak Uzamsal Görselleştirme olarak konulmuştur. Bu çalışmada Pellegrino et al. (1984) ve Olkun (2003)'un uzamsal yetenek bileşenleri tanımı göz önünde tutulduğundan ve testteki sorularda zihinde döndürme soruları yer aldığından yeni testin isminin değiştirilmesi uygun görülmüştür. Test Pellegrino et al. (1984) ve Olkun (2003)'un yaptıkları tanıma göre uzamsal yeteneğin iki alt bileşenini de ölçmektedir. Bu nedenle teste yeni isim olarak MGMP Uzamsal Yetenek testi ismi verilmiştir (EK-4).

### **3.4. Verilen Toplanması**

Bilgi formu ve uzamsal yetenek testi araştırmacının gerekli açıklamalarıyla, kendisi tarafından sınıf ortamında dağıtımı yapılarak ders bitiminde yine kendisi tarafından toplanmıştır.

### **3.5. Verilerin Çözümlemesi**

Öğrencilerin uzamsal yetenek testine verdikleri cevaplar incelenerek skorları belirlenmiştir. Skorlar iki alt bileşen için, uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Bilgi formu incelenerek öğrencilerin müzikle ilgileri kötü, orta ve iyi şekilde; haftada 3 saatin altında oynayanlar arasına, haftada 3 saatin üzerinde bilgisayar oyunu oynayanlar ise sık sık ve hiç oynamayanlar ise hiçbir zaman şeklinde derecelendirilmiştir. Bu derecelendirme yapılırken uzmanların görüşüne başvurulmuştur.

Verilerin bilgisayar ortamına aktarılmasının ardından çözümlemesinde SPSS 12.0 paket programı kullanılmıştır.

Uzamsal yeteneğin diğer değişkenlerle ilişkisini incelemek için, Independent Sample T-test, Pearson Korelasyon katsayısı, Varyans analizi (ANOVA) ve Sheffe testi kullanılmış; 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin seviyesini belirlemek için ortalama, frekans ve yüzde değerleri

kullanılmıştır. Elde edilen bulguların ışığında istatistiksel anlamlılıklara dayanılarak yorumlar yapılmıştır.

## **BÖLÜM IV**

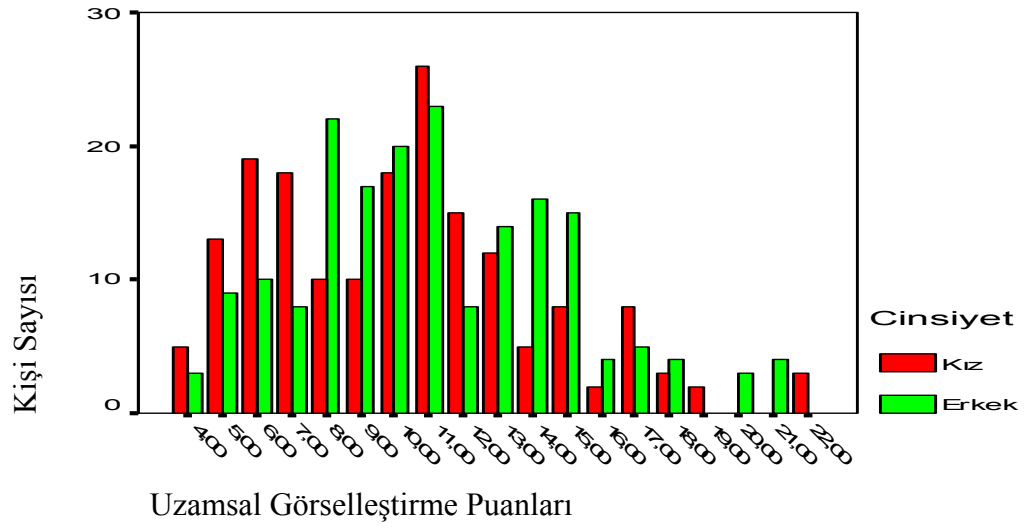
### **BULGULAR VE YORUM**

Bu bölümde araştırmanın belirlenen alt problemlerine ilişkin çözümlemeler sonucunda elde edilen bulgular ve bu bulgularla ilgili yorumlara yer verilmiştir. Her bir alt probleme ait, istatistiksel işlemler sonucunda elde edilen analiz bulguları ve yorumlar aşağıda belirtilmiştir.

#### **4.1. 1. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

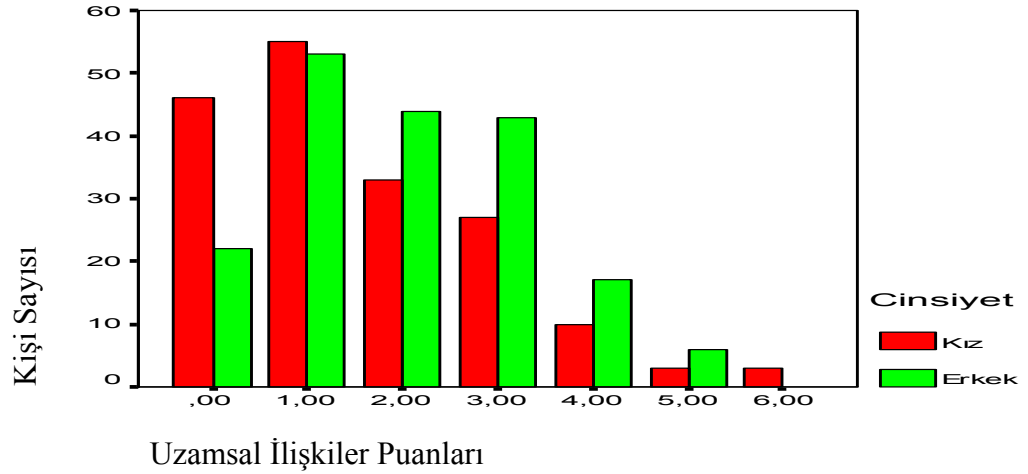
Birinci alt problem olarak; İzmir evreninde ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri hangi seviyededir? Sorusuna yanıt arandı. 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenek testinin iki alt bileşeninden aldıkları puanlar, kız ve erkek öğrencilerinin ortalamaları incelendi. Aşağıdaki şekillerde bu sonuçlara değinilmektedir.

**Şekil 3**  
**6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanları**



Şekil 3'ten görüldüğü gibi 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme puanları-görselleştirme sorularının 23 tane olduğu düşünülerek- oldukça düşük seviyedir.

**Şekil 4**  
**6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanları**



Şekil 4'ten görüldüğü gibi 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler puanları-uzamsal ilişkiler sorularının 6 tane olduğu düşünülerek- oldukça düşük seviyedir.

Aşağıdaki tabloda ise 6. sınıf öğrencilerinin en düşük, en yüksek ve ortalama puanları verilmiştir.

**Tablo 9**

**6. Sınıf Öğrencilerinin En Düşük, En Yüksek ve Ortalama Puanları**

|               | Uzamsal Görselleştirme |      |       |      | Uzamsal İlişkiler |      |       |      |
|---------------|------------------------|------|-------|------|-------------------|------|-------|------|
|               | $\bar{X}$              | S.S. | Maks. | Min. | $\bar{X}$         | S.S. | Maks. | Min. |
| <b>Kız</b>    | 10,24                  | 3,94 | 22    | 4    | 1,55              | 1,40 | 6     | 0    |
| <b>Erkek</b>  | 11,06                  | 3,83 | 21    | 4    | 1,98              | 1,28 | 5     | 0    |
| <b>Toplam</b> | 10,66                  | 3,90 | 22    | 4    | 1,77              | 1,36 | 6     | 0    |

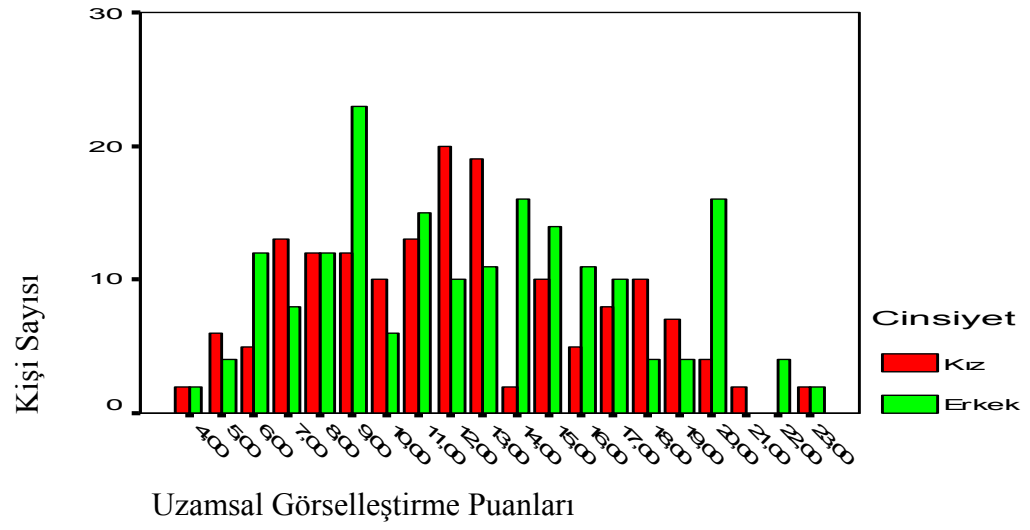
Tablo 9 incelendiğinde kız öğrencilerin uzamsal görselleştirme ortalamalarının **10,24**, erkek öğrencilerinin ortalamalarının ise **11,06** olduğu görülmektedir.

Diğer taraftan kız öğrencilerin uzamsal ilişkiler ortalamaları **1,55**, erkek öğrencilerinin ise **1,98** çıkmıştır. Bu sonuçlara dayanarak da 6. sınıf kız ve erkek öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin oldukça düşük seviyede olduğu söylenebilir.

#### **4.2. 2. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

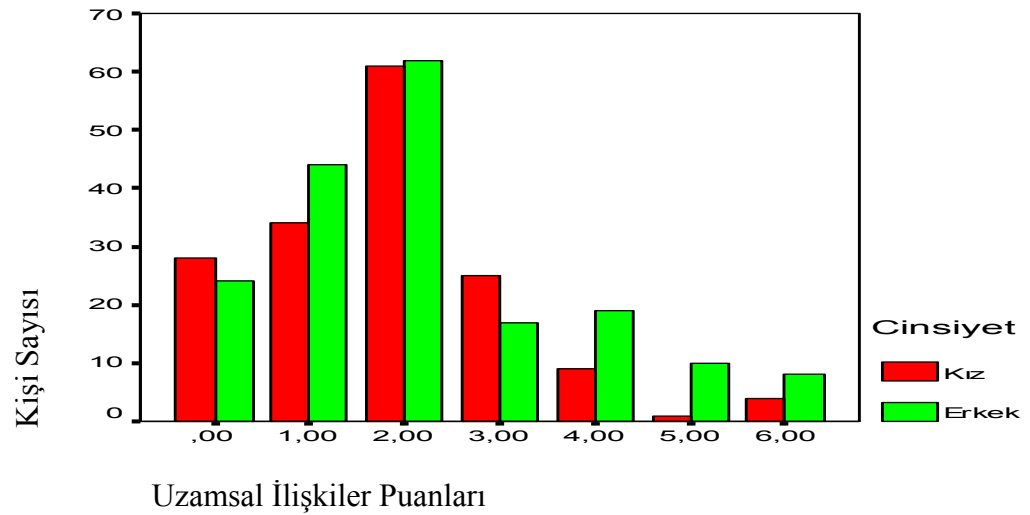
İkinci alt problem olarak; İzmir evreninde ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri hangi seviyededir? Sorusuna yanıt arandı. 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenek testinin iki alt bileşeninden aldıkları puanlar, kız ve erkek öğrencilerinin ortalamaları incelendi. Aşağıdaki şekillerde bu sonuçlara değinilmektedir.

**Şekil 5**  
**7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanları**



Şekil 5'ten görüldüğü gibi 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme puanları-görselleştirme sorularının 23 tane olduğu düşünülerek- oldukça düşük seviyedir.

**Şekil 6**  
**7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanları**



Şekil 6'dan görüldüğü gibi 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler puanları-uzamsal ilişkiler sorularının 6 tane olduğu düşünülerek- oldukça düşük seviyedir.

Aşağıdaki tabloda ise 7. sınıf öğrencilerinin en düşük, en yüksek ve ortalama puanları verilmiştir.

**Tablo 10**

**7. Sınıf Öğrencilerinin En Düşük, En Yüksek ve Ortalama Puanları**

|               | Uzamsal Görselleştirme |      |       |      | Uzamsal İlişkiler |      |       |      |
|---------------|------------------------|------|-------|------|-------------------|------|-------|------|
|               | $\bar{X}$              | S.S. | Maks. | Min. | $\bar{X}$         | S.S. | Maks. | Min. |
| <b>Kız</b>    | 12,14                  | 4,34 | 23    | 4    | 1,82              | 1,30 | 6     | 0    |
| <b>Erkek</b>  | 12,65                  | 4,64 | 23    | 4    | 2,13              | 1,56 | 5     | 0    |
| <b>Toplam</b> | 12,41                  | 4,50 | 23    | 4    | 1,99              | 1,45 | 6     | 0    |

Tablo 10 incelendiğinde kız öğrencilerin uzamsal görselleştirme ortalamalarının **12,14**, erkek öğrencilerinin ortalamalarının ise **12,65** olduğu görülür.

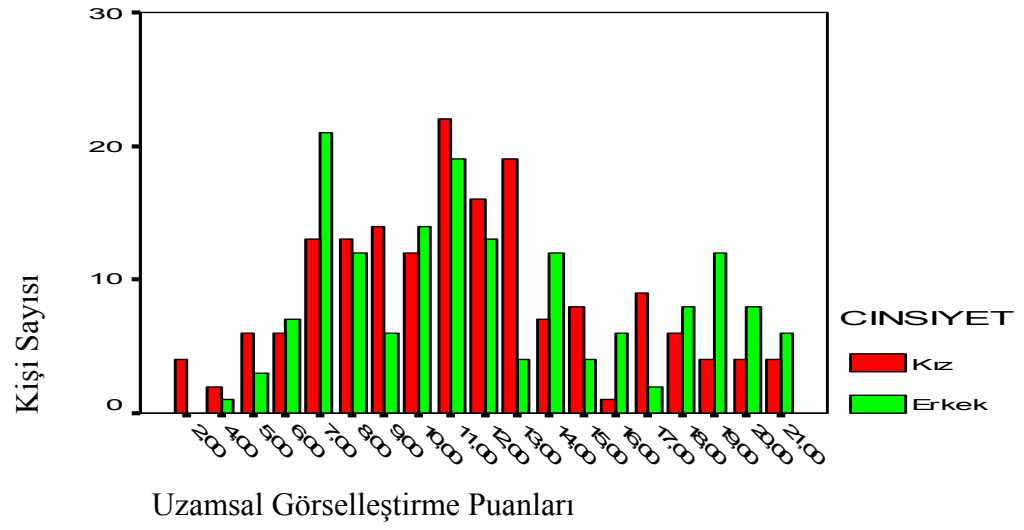
Diğer taraftan, aynı şekilde tablo incelendiğinde kız öğrencilerin uzamsal ilişkiler ortalamaları **1,82**, erkek öğrencilerinin ise **2,13** çıkmıştır. Bu sonuçlara dayanarak da 7. sınıf kız ve erkek öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin oldukça düşük seviyede olduğu söylenebilir.

#### **4.3. 3. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

Üçüncü alt problem olarak; İzmir evreninde ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri hangi seviyededir? Sorusuna yanıt arandı. 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenek testinin iki alt bileşeninden aldıkları puanlar, kız ve erkek öğrencilerinin ortalamaları incelendi. Aşağıdaki şekillerde bu sonuçlara değinilmektedir.

Şekil 7

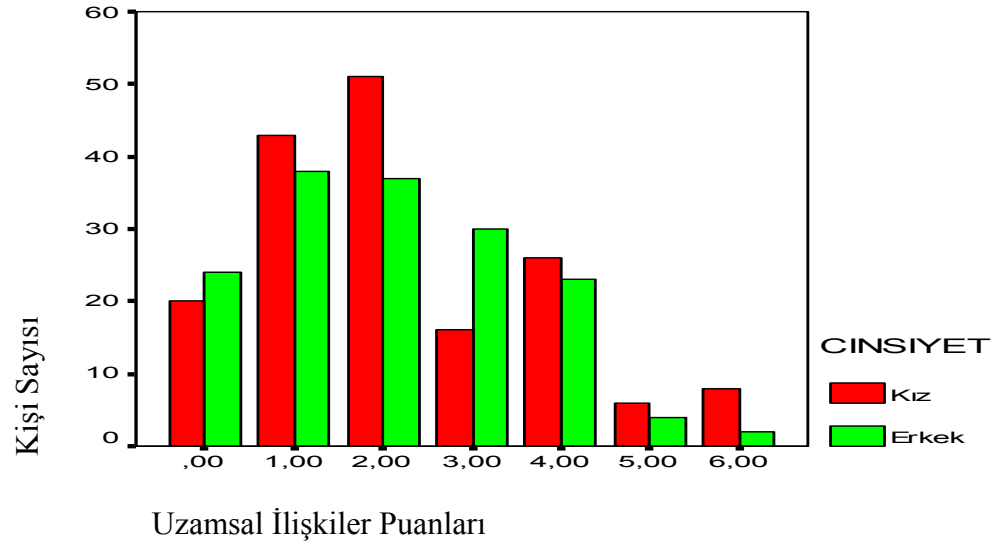
## 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanları



Şekil 7’den görüldüğü gibi 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme puanları-görselleştirme sorularının 23 tane olduğu düşünülerek- oldukça düşük seviyedir.

Şekil 8

## 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanları



Şekil 8’den görüldüğü gibi 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler puanları-uzamsal ilişkiler sorularının 6 tane olduğu düşünülerek- oldukça düşük seviyedir.

Aşağıdaki tabloda ise 8. sınıf öğrencilerinin en düşük, en yüksek ve ortalama puanları verilmiştir.

**Tablo 11**

**8. Sınıf Öğrencilerinin En Düşük, En Yüksek ve Ortalama Puanları**

|               | Uzamsal Görselleştirme |      |       |      | Uzamsal İlişkiler |      |       |      |
|---------------|------------------------|------|-------|------|-------------------|------|-------|------|
|               | $\bar{X}$              | S.S. | Maks. | Min. | $\bar{X}$         | S.S. | Maks. | Min. |
| <b>Kız</b>    | 11,40                  | 4,25 | 21    | 2    | 2,20              | 1,57 | 6     | 0    |
| <b>Erkek</b>  | 12,22                  | 4,65 | 21    | 3    | 2,06              | 1,43 | 6     | 0    |
| <b>Toplam</b> | 11,79                  | 4,46 | 21    | 2    | 2,13              | 1,50 | 6     | 0    |

Tablo 11 incelendiğinde kız öğrencilerin uzamsal görselleştirme ortalamalarının **11,40**, erkek öğrencilerinin ortalamalarının ise **12,22** olduğu görülür.

Diğer taraftan, aynı şekilde tablo incelendiğinde kız öğrencilerin uzamsal ilişkiler ortalamaları **2,20**, erkek öğrencilerinin ise **2,06** çıkmıştır. Bu sonuçlara dayanarak da 7. sınıf kız ve erkek öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin düşük seviyede olduğu söylenebilir.

#### **4.4. 4. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

‘İzmir evreninde yer alan ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile cinsiyetleri arasında bir ilişki var mıdır?’ sorusuna yanıt arandı. Böylece ilk olarak 6.,7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler puanlarının cinsiyete göre değişiklik gösterip göstermediğinin belirlenmesi amaçlandı. Bunun için uygulanan ilişkisiz gruplar t-testinin sonuçları aşağıdaki tablolarda 6.,7. ve 8. sınıflar ve uzamsal yetenek alt bileşenleri için ayrı ayrı verilmiştir.

**Tablo 12**  
**6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Cinsiyete Göre T-Testi Sonucu**

| Cinsiyet | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|----------|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Kız      | 177 | 10,24     | 3,94 | 360 | 2,01 | 0,04 | p<.05             |
| Erkek    | 185 | 11,06     | 3,83 |     |      |      | Fark Anlamlı      |

Ayrıca 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 13**  
**6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının Cinsiyete Göre T-Testi Sonucu**

| Cinsiyet | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|----------|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Kız      | 177 | 1,55      | 1,40 | 360 | 3,07 | 0,02 | p<.05             |
| Erkek    | 185 | 1,98      | 1,28 |     |      |      | Fark Anlamlı      |

Tablo 12 ve tablo 13 incelendiğinde 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler puanlarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir.

Fark uzamsal yeteneğin iki alt bileşenine göre erkeklerin lehine bulunmuştur. 6. sınıf erkek öğrencilerin uzamsal görselleştirme testinde ( $\bar{X}$ =11,06), kız öğrencilere göre ( $\bar{X}$ =10,24) daha başarılı olduğu söylenebilir. Ayrıca 6. sınıf erkek öğrencilerin uzamsal ilişkiler testinde ( $\bar{X}$ =1,98), kız öğrencilere göre ( $\bar{X}$ =1,55) daha başarılı olduğu söylenebilir.

7. sınıf öğrencilerin uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

**Tablo 14**

**7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Cinsiyete Göre T-Testi Sonucu**

| Cinsiyet | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|----------|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Kız      | 162 | 12,14     | 4,34 | 344 | 1,04 | 0,29 | p>.05             |
| Erkek    | 184 | 12,65     | 4,64 |     |      |      | Fark Önemsiz      |

Ayrıca 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 15**

**7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının Cinsiyete Göre T-Testi Sonucu**

| Cinsiyet | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|----------|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Kız      | 162 | 1,82      | 1,30 | 344 | 1,97 | 0,04 | p<.05             |
| Erkek    | 184 | 2,13      | 1,56 |     |      |      | Fark Anlamlı      |

Tablo 14 incelendiğinde 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme puanları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılığın bulunmadığı görülmektedir. Diğer taraftan tablo 15 incelendiğinde uzamsal ilişkiler testinde cinsiyete göre anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Fark erkeklerin lehinedir. Erkek öğrencilerin ( $\bar{X}=2,13$ ), kız öğrencilere göre ( $\bar{X}=1,82$ ) daha başarılı oldukları söylenebilir.

7. sınıf öğrencilerin uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

**Tablo 16**

**8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Cinsiyete Göre T-Testi Sonucu**

| Cinsiyet | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|----------|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Kız      | 170 | 11,40     | 4,25 | 326 | 1,65 | 0,98 | p>.05             |
| Erkek    | 158 | 12,22     | 4,65 |     |      |      | Fark Önemsiz      |

Ayrıca 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 17**

**8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının Cinsiyete Göre T-Testi Sonucu**

| Cinsiyet | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|----------|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Kız      | 170 | 2,20      | 1,57 | 326 | 0,85 | 0,39 | p>.05             |
| Erkek    | 158 | 2,06      | 1,43 |     |      |      | Fark Önemsiz      |

Tablo 16 ve tablo 17 incelendiğinde 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler puanları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılığın bulunmadığı görülmektedir. 8. sınıf kız ve erkek öğrencilerinin uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler testinde aynı derecede başarılı oldukları söylenebilir.

#### 4.5. 5. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

‘İzmir evreninde yer alan ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile matematik başarıları arasında bir ilişki var mıdır?’ sorusuna yanıt arandı. Öğrencilerin matematik başarıları ile uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler puanları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı Pearson korelasyon yöntemi ile arandı. Bu sonuçlara 6.,7. ve 8. sınıflar için ayrı ayrı değinilmiştir. Aşağıdaki tabloda 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve uzamsal görselleştirme testinden aldıkları puanlar arasındaki ilişki sunulmuştur.

**Tablo 18**

**6. sınıf öğrencilerinin Matematik Başarıları ile Uzamsal Görselleştirme Puanlarına İlişkin Korelasyon Tablosu**

|                                                 | Matematik Başarısı | Uzamsal Görselleştirme |
|-------------------------------------------------|--------------------|------------------------|
| Matematik Başarısı Pearson Korelasyon Katsayısı | 1                  | ,451                   |
| P                                               | .                  | ,000                   |
| N                                               | 362                | 362                    |
| Uzamsal Görselleş. Pearson Korelasyon Katsayısı | ,451               | 1                      |
| P                                               | ,000               | .                      |
| N                                               | 362                | 362                    |

\*\* Korelasyon Katsayısı 0,01 seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 18 incelendiğinde 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile uzamsal görselleştirme puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir [ $r=0.451$ ;  $P<.01$ ]. Buna göre matematik başarıları yüksek olan öğrencilerin uzamsal görselleştirme puanının da yüksek olduğu söylenebilir. Determinasyon katsayısı ( $r^2 =0,203$ ) dikkate alındığında uzamsal görselleştirme toplam varyansının (değişkenliğinin) %20 ‘sinin matematik başarılarından kaynaklandığı söylenebilir.

Aşağıdaki tabloda 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve uzamsal ilişkiler testinden aldıkları puanlar arasındaki ilişki sunulmuştur.

**Tablo 19**  
**6. sınıf öğrencilerinin Matematik Başarıları ile Uzamsal İlişkiler Puanlarına**  
**İlişkin Korelasyon Tablosu**

|                                                 | Matematik Başarısı | Uzamsal İlişkiler |
|-------------------------------------------------|--------------------|-------------------|
| Matematik Başarısı Pearson Korelasyon Katsayısı | 1                  | ,154              |
| P                                               | .                  | ,003              |
| N                                               | 362                | 362               |
| Uzamsal İlişkiler Pearson Korelasyon Katsayısı  | ,154               | 1                 |
| P                                               | ,003               | .                 |
| N                                               | 362                | 362               |

\*\* Korelasyon Katsayısı 0,01 seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 19 incelendiğinde 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile uzamsal ilişkiler puanları arasında zayıf, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir [ $r=0.154$ ;  $P<.01$ ]. Buna göre matematik başarıları yüksek olan öğrencilerin uzamsal ilişkiler puanının da yüksek olduğu söylenebilir. Determinasyon katsayısı ( $r^2 =0,02$ ) dikkate alındığında uzamsal ilişkiler toplam varyansının (değişkenliğinin) %2 'sinin matematik başarısından kaynaklandığı söylenebilir.

Aşağıdaki tabloda 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve uzamsal görselleştirme testinden aldıkları puanlar arasındaki ilişki sunulmuştur.

**Tablo 20**  
**7. sınıf öğrencilerinin Matematik Başarıları ile Uzamsal Görselleştirme**  
**Puanlarına İlişkin Korelasyon Tablosu**

|                                                 | Matematik Başarısı | Uzamsal Görselleştirme |
|-------------------------------------------------|--------------------|------------------------|
| Matematik Başarısı Pearson Korelasyon Katsayısı | 1                  | ,398                   |
| P                                               | .                  | ,000                   |
| N                                               | 346                | 362                    |
| Uzamsal Görselleş. Pearson Korelasyon Katsayısı | ,398               | 1                      |
| P                                               | ,000               | .                      |
| N                                               | 346                | 346                    |

\*\* Korelasyon Katsayısı 0,01 seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 20 incelendiğinde 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile uzamsal görselleştirme puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir [ $r=0.398$ ;  $P<.01$ ]. Buna göre matematik başarıları yüksek olan öğrencilerin uzamsal görselleştirme puanının da yüksek olduğu söylenebilir. Determinasyon katsayısı ( $r^2 =0,15$ ) dikkate alındığında uzamsal görselleştirme toplam varyansının (değişkenliğinin) %15 ‘nin matematik başarısından kaynaklandığı söylenebilir.

Aşağıdaki tabloda 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve uzamsal ilişkiler testinden aldıkları puanlar arasındaki ilişki sunulmuştur.

**Tablo 21**  
**7. sınıf öğrencilerinin Matematik Başarıları ile Uzamsal İlişkiler Puanlarına**  
**İlişkin Korelasyon Tablosu**

|                                                 | Matematik Başarısı | Uzamsal İlişkiler |
|-------------------------------------------------|--------------------|-------------------|
| Matematik Başarısı Pearson Korelasyon Katsayısı | 1                  | ,346              |
| P                                               | .                  | ,000              |
| N                                               | 346                | 346               |
| Uzamsal İlişkiler Pearson Korelasyon Katsayısı  | ,346               | 1                 |
| P                                               | ,000               | .                 |
| N                                               | 346                | 346               |

\*\* Korelasyon Katsayısı 0,01 seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 21 incelendiğinde 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile uzamsal ilişkiler puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir [ $r=0.346$ ;  $P<.01$ ]. Buna göre matematik başarıları yüksek olan öğrencilerin uzamsal ilişkiler puanının da yüksek olduğu söylenebilir. Determinasyon katsayısı ( $r^2 =0,11$ ) dikkate alındığında uzamsal ilişkiler toplam varyansının (değişkenliğinin) %11 'nin matematik başarısından kaynaklandığı söylenebilir.

Aşağıdaki tabloda 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve uzamsal görselleştirme testinden aldıkları puanlar arasındaki ilişki sunulmuştur.

**Tablo 22**  
**8. sınıf öğrencilerinin Matematik Başarıları ile Uzamsal Görselleştirme**  
**Puanlarına İlişkin Korelasyon Tablosu**

|                                                 | Matematik Başarısı | Uzamsal Görselleştirme |
|-------------------------------------------------|--------------------|------------------------|
| Matematik Başarısı Pearson Korelasyon Katsayısı | 1                  | ,534                   |
| P                                               | .                  | ,000                   |
| N                                               | 328                | 328                    |
| Uzamsal Görselleş. Pearson Korelasyon Katsayısı | ,534               | 1                      |
| P                                               | ,000               | .                      |
| N                                               | 328                | 328                    |

\*\* Korelasyon Katsayısı 0,01 seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 22 incelendiğinde 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile uzamsal görselleştirme puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir [ $r=0.534$ ;  $P<.01$ ]. Buna göre matematik başarıları yüksek olan öğrencilerin uzamsal görselleştirme puanının da yüksek olduğu söylenebilir. Determinasyon katsayısı ( $r^2 =0,28$ ) dikkate alındığında uzamsal görselleştirme toplam varyansının (değişkenliğinin) %28 'nin matematik başarısından kaynaklandığı söylenebilir.

Aşağıdaki tabloda 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve uzamsal ilişkiler testinden aldıkları puanlar arasındaki ilişki sunulmuştur.

**Tablo 23**  
**8. sınıf öğrencilerinin Matematik Başarıları ile Uzamsal İlişkiler Puanlarına**  
**İlişkin Korelasyon Tablosu**

|                                                 | Matematik Başarısı | Uzamsal İlişkiler |
|-------------------------------------------------|--------------------|-------------------|
| Matematik Başarısı Pearson Korelasyon Katsayısı | 1                  | ,315              |
| P                                               | .                  | ,000              |
| N                                               | 328                | 328               |
| Uzamsal İlişkiler Pearson Korelasyon Katsayısı  | ,315               | 1                 |
| P                                               | ,000               | .                 |
| N                                               | 328                | 328               |

\*\* Korelasyon Katsayısı 0,01 seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 23 incelendiğinde 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile uzamsal ilişkiler puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir [ $r=0.315$ ;  $P<.01$ ]. Buna göre matematik başarıları yüksek olan öğrencilerin uzamsal ilişkiler puanının da yüksek olduğu söylenebilir. Determinasyon katsayısı ( $r^2 =0,09$ ) dikkate alındığında uzamsal ilişkiler toplam varyansının (değişkenliğinin) %9 'nun matematik başarısından kaynaklandığı söylenebilir.

#### 4.6. 6. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

‘İzmir evreninde yer alan ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile okul öncesi eğitim almalarının arasında bir ilişki var mıdır?’ sorusuna yanıt arandı. İlk olarak 6.,7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler puanlarının okul öncesi eğitime göre değişiklik gösterip göstermediğinin belirlenmesi amaçlandı. Bu amaçla verilere 6.,7. ve 8. sınıflar için ayrı ayrı ilişkisiz gruplar t-testi uygulanmıştır.

Aşağıdaki tabloda 6. sınıfların uzamsal görselleştirme puanları ile okul öncesi eğitim almaları arasındaki ilişkiyi araştırmak için uygulanan t-testi sonuçları yer almaktadır.

**Tablo 24**  
**6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Okul Öncesi**  
**Eğitime Göre T-Testi Sonucu**

| Okul<br>Eğitim | Ön. | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|----------------|-----|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Alan           |     | 90  | 12,84     | 4,70 | 360 | 6,45 | 0,00 | p<.05             |
| Almayan        |     | 272 | 9,94      | 3,30 |     |      |      | Fark Anlamlı      |

Aşağıdaki tabloda 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler puanlarının okul öncesi eğitime göre t-testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 25**  
**6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının Okul Öncesi Eğitime Göre**  
**T-Testi Sonucu**

| Okul<br>Eğitim | Ön. | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|----------------|-----|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Alan           |     | 90  | 2,58      | 1,56 | 360 | 6,94 | 0,00 | p<.05             |
| Almayan        |     | 272 | 1,50      | 1,17 |     |      |      | Fark Anlamlı      |

Tablo 24 ve tablo 25 incelendiğinde 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler puanlarının okul öncesi eğitime göre anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir.

Tablo 24 incelendiğinde uzamsal görselleştirme testinde fark okul öncesi eğitim alanların lehinedir. Okul öncesi eğitim alan öğrencilerin, testte ( $\bar{X}$ =12,84), almayan öğrencilere göre ( $\bar{X}$ =9,94) daha başarılı oldukları söylenebilir. Ayrıca tablo 25 incelendiğinde uzamsal ilişkiler testinde de fark okul öncesi eğitim alan

öğrencilerin ( $\bar{X}=2,58$ ), okul öncesi eğitim almayanlara göre ( $\bar{X}=1,50$ ) uzamsal ilişkiler testinde daha başarılı oldukları söylenebilir.

Aşağıdaki tabloda 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme puanları ve okul öncesi eğitim almaları arasındaki ilişkiyi araştırmak için uygulanan t-testi sonuçları yer almaktadır.

**Tablo 26**  
**7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Okul Öncesi Eğitime Göre T-Testi Sonucu**

| Okul<br>Eğitim | Ön. | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|----------------|-----|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Alan           |     | 44  | 15,81     | 4,69 | 344 | 5,58 | 0,00 | p<.05             |
| Almayan        |     | 302 | 11,92     | 4,26 |     |      |      | Fark Anlamlı      |

Aşağıdaki tabloda 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler puanlarının okul öncesi eğitime göre t-testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 27**  
**7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının Okul Öncesi Eğitime Göre T-Testi Sonucu**

| Okul<br>Eğitim | Ön. | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|----------------|-----|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Alan           |     | 44  | 3,11      | 1,75 | 344 | 5,72 | 0,00 | p<.05             |
| Almayan        |     | 302 | 1,82      | 1,33 |     |      |      | Fark Anlamlı      |

Tablo 26 ve tablo 27 incelendiğinde 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler puanlarının okul öncesi eğitime göre anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir.

Tablo 26 incelendiğinde 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme puanlarındaki fark okul öncesi eğitim alanların lehinedir. Okul öncesi eğitim alan öğrencilerin, testte ( $\bar{X}=15,81$ ), almayan öğrencilere göre ( $\bar{X}=11,92$ ) daha başarılı oldukları söylenebilir. Diğer taraftan tablo 27 incelendiğinde uzamsal ilişkiler testinde de fark okul öncesi eğitim alan öğrencilerin ( $\bar{X}=3,11$ ), okul öncesi eğitim almayanlara göre ( $\bar{X}=1,82$ ) uzamsal ilişkiler testinde daha başarılı oldukları söylenebilir.

Aşağıdaki tablolarda 8. sınıf öğrencilerinin okul öncesi eğitim almalarının uzamsal yetenek testinin alt bileşenleriyle ilişkileri sunulmaktadır.

**Tablo 28**  
**8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Okul Öncesi Eğitime Göre T-Testi Sonucu**

| Okul    | Ön. | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|---------|-----|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Eğitim  |     |     |           |      |     |      |      |                   |
| Alan    |     | 71  | 15,14     | 4,32 | 326 | 7,73 | 0,00 | p<.05             |
| Almayan |     | 257 | 10,87     | 4,05 |     |      |      | Fark Anlamlı      |

Aşağıdaki tabloda 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler puanlarının okul öncesi eğitime göre t-testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 29**  
**8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının Okul Öncesi Eğitime Göre T-Testi Sonucu**

| Okul<br>Eğitim | Ön. | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|----------------|-----|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Alan           |     | 71  | 3,16      | 1,35 | 326 | 6,97 | 0,00 | p<.05             |
| Almayan        |     | 257 | 1,85      | 1,42 |     |      |      | Fark Anlamlı      |

Tablo 28 ve tablo 29 incelendiğinde 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler puanlarının (.05 anlamlılık seviyesinde) okul öncesi eğitimle ilişkili olduğu görülür.

Okul öncesi eğitim alanlar uzamsal görselleştirme testinde ( $\bar{X}=15,14$ ) okul öncesi almayanlara göre ( $\bar{X}=10,87$ ) daha başarılı olmuşlardır. Ayrıca uzamsal ilişkiler testinde okul öncesi eğitim alanlar ( $\bar{X}=3,16$ ), almayanlara göre ( $\bar{X}=1,85$ ) daha başarılı oldukları söylenebilir. Okul öncesi eğitimi alanın uzamsal yeteneğe etki ettiği söylenebilir.

#### 4.7. 7. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

‘İzmir evreninde yer alan ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile kullandıkları el arasında bir ilişki var mıdır?’ sorusuna yanıt arandı. Bu amaçla Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı’nın hazırlamış olduğu el kullanım testleri tek tek çözümlenerek uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler puanlarıyla ilişkisi araştırılmıştır. Uygulanan t-testi sonuçları ayrı ayrı ele alınmıştır.

Aşağıdaki tabloda 6. sınıf öğrencilerinin el tercihinin uzamsal görselleştirme puanlarıyla ilişkisi verilmiştir.

**Tablo 30**  
**6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının El Tercihine Göre T-Testi Sonucu**

| El  | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|-----|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Sağ | 328 | 10,35     | 3,64 | 360 | 4,87 | 0,00 | p<.05             |
| Sol | 34  | 13,67     | 4,98 |     |      |      | Fark Anlamlı      |

Ayrıca 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler puanlarının el tercihiine göre t-testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 31**  
**6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının El Tercihine Göre T-Testi Sonucu**

| El  | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|-----|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Sağ | 328 | 1,74      | 1,37 | 360 | 1,53 | 0,12 | p>.05             |
| Sol | 34  | 2,11      | 1,20 |     |      |      | Fark Önemsiz      |

Tablo 30 incelendiğinde 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme puanlarının el tercihiine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği görülürken tablo 31 incelendiğinde uzamsal ilişkiler puanlarının el tercihiine göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir.

Uzamsal görselleştirme testinde fark sol elini kullananların lehinedir. Sol elini kullananların ( $\bar{X}$ =13,67) sağ elini kullananlara ( $\bar{X}$ =10,35) göre uzamsal görselleştirme testinden daha başarılı oldukları söylenebilir. Uzamsal ilişkiler testinde ise sağ veya sol elini kullananların aynı seviyede oldukları söylenebilir.

Aşağıdaki tabloda 7. sınıf öğrencilerinin el tercihinin uzamsal görselleştirme puanlarıyla ilişkisi verilmiştir.

**Tablo 32**  
**7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının El Tercihine Göre T-Testi Sonucu**

| El  | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|-----|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Sağ | 323 | 12,38     | 4,55 | 344 | 0,49 | 0,62 | p>.05             |
| Sol | 23  | 12,86     | 3,86 |     |      |      | Fark Önemsiz      |

Ayrıca 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler puanlarının el tercihinin göre t-testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 33**  
**7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının El Tercihine Göre T-Testi Sonucu**

| El  | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|-----|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Sağ | 323 | 1,96      | 1,36 | 360 | 1,06 | 0,28 | p>.05             |
| Sol | 23  | 2,30      | 2,40 |     |      |      | Fark Önemsiz      |

Tablo 32 ve tablo 33 incelendiğinde 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler puanları ile el tercihleri arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. 7. sınıf öğrencilerinin sağ ve sol elini kullananlar arasında uzamsal yetenek açısından bir fark olmadığı söylenebilir.

Aşağıdaki tabloda 8. sınıf öğrencilerinin el tercihinin uzamsal görselleştirme puanlarıyla ilişkisi verilmiştir.

**Tablo 34**  
**8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının El Tercihine Göre T-Testi Sonucu**

| El  | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|-----|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Sağ | 290 | 12,08     | 4,52 | 326 | 3,30 | 0,00 | p<.05             |
| Sol | 38  | 9,58      | 3,21 |     |      |      | Fark Anlamlı      |

Ayrıca 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler puanlarının el tercihiine göre t-testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 35**  
**8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının El Tercihine Göre T-Testi Sonucu**

| El  | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|-----|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Sağ | 290 | 2,12      | 1,49 | 326 | 0,54 | 0,58 | p>.05             |
| Sol | 38  | 2,26      | 1,60 |     |      |      | Fark Önemsiz      |

Tablo 34 incelendiğinde 8. sınıf öğrencilerinde el tercihiine göre anlamlı bir farka rastlanmıştır. Fark sağ elini kullananların lehinedir. Sağ elini kullananların ( $\bar{X}$ =12,08) sol elini kullananlara ( $\bar{X}$ =9,58) göre uzamsal görselleştirme puanlarının daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 35 incelendiğinde sol elini kullananların ortalaması daha yüksek olmasına rağmen, el tercihi ile uzamsal ilişkiler puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

#### 4.8. 8. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

‘İzmir evreninde yer alan ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile erken oyuncak deneyimleri arasında bir ilişki var mıdır?’ sorusuna yanıt arandı. Deneklerin küçüklüğünde lego oynayıp oynama durumlarının uzamsal yetenek üzerine etkisi araştırıldı. Bu amaçla ilişkisiz gruplar t-testi uygulandı. Bulgular ayrı ayrı açıklanmıştır.

Aşağıdaki tabloda 6. sınıf öğrencilerinin lego tecrübelerinin uzamsal görselleştirme puanlarıyla ilişkisi verilmiştir.

**Tablo 36**

#### 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Lego Tecrübesine Göre T-Testi Sonucu

| Lego Tecrübesi | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|----------------|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Var            | 239 | 11,38     | 4,05 | 356 | 5,23 | 0,00 | p<.05             |
| Yok            | 119 | 9,17      | 3,10 |     |      |      | Fark Anlamlı      |

Ayrıca 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler puanlarının lego tecrübesine göre t-testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 37**

#### 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının Lego Tecrübesine Göre T-Testi Sonucu

| Lego Tecrübesi | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|----------------|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Var            | 239 | 2,00      | 1,43 | 356 | 4,86 | 0,00 | p<.05             |
| Yok            | 119 | 1,28      | 1,06 |     |      |      | Fark Anlamlı      |

Tablo 36 ve tablo 37 incelendiğinde lego tecrübesinin uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler puanlarıyla istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Uzamsal görselleştirme testinde lego tecrübesi olanlar ( $\bar{X}=11,38$ ), olmayanlara göre ( $\bar{X}=9,17$ ) daha yüksek performans göstermişlerdir. Ayrıca uzamsal ilişkiler testinde lego tecrübesi olanlar ( $\bar{X}=2,00$ ) olmayanlara göre ( $\bar{X}=1,28$ ) daha başarılı olmuşlardır. Bu sonuçlara dayanarak 6. sınıf öğrencilerinin lego tecrübesinin uzamsal yeteneklerini etkilediği söylenebilir.

Aşağıdaki tabloda 7. sınıf öğrencilerinin lego tecrübelerinin uzamsal görselleştirme puanlarıyla ilişkisi verilmiştir.

**Tablo 38**  
**7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Lego Tecrübesine**  
**Göre T-Testi Sonucu**

| Lego Tecrübesi | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|----------------|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Var            | 203 | 13,18     | 4,53 | 343 | 3,74 | 0,00 | p<.05             |
| Yok            | 142 | 11,37     | 4,24 |     |      |      | Fark Anlamlı      |

Ayrıca 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler puanlarının lego tecrübesine göre t-testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 39**  
**7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının Lego Tecrübesine Göre T-Testi Sonucu**

| Lego Tecrübesi | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|----------------|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Var            | 203 | 2,03      | 1,53 | 343 | 0,65 | 0,51 | p>.05             |
| Yok            | 142 | 1,92      | 1,33 |     |      |      | Fark Önemsiz      |

Tablo 38 incelendiğinde 7. sınıf öğrencilerinin lego tecrübesinin uzamsal görselleştirme puanlarıyla istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Uzamsal görselleştirme testinde lego tecrübesi olanlar ( $\bar{X}=13,18$ ), olmayanlara göre ( $\bar{X}=11,37$ ) daha yüksek performans gösterdikleri söylenebilir. Ayrıca uzamsal ilişkiler testinde lego tecrübesi olanlarla olmayanlar arasında (.05 seviyesinde) istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır (bk. Tablo 39). 7. sınıf öğrencilerinde lego tecrübesinin uzamsal görselleştirmeyi etkilediği, uzamsal ilişkileri etkilemediği söylenebilir.

Aşağıdaki tabloda 8. sınıf öğrencilerinin lego tecrübelerinin uzamsal görselleştirme puanlarıyla ilişkisi verilmiştir.

**Tablo 40**  
**8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Lego Tecrübesine Göre T-Testi Sonucu**

| Lego Tecrübesi | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|----------------|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Var            | 216 | 12,38     | 4,55 | 326 | 3,34 | 0,00 | p<.05             |
| Yok            | 112 | 10,66     | 4,08 |     |      |      | Fark Anlamlı      |

Ayrıca 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler puanlarının lego tecrübesine göre t-testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 41**  
**8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler Puanlarının Lego Tecrübesine Göre T-Testi Sonucu**

| Lego Tecrübesi | N   | $\bar{X}$ | S.S. | sd  | t    | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|----------------|-----|-----------|------|-----|------|------|-------------------|
| Var            | 216 | 2,31      | 1,48 | 326 | 2,92 | 0,00 | p<.05             |
| Yok            | 112 | 1,80      | 1,49 |     |      |      | Fark Anlamlı      |

Tablo 40 ve tablo 41 incelendiğinde 8. sınıf öğrencilerinin lego tecrübeleri ile uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülür. Fark lego tecrübesi olanların lehinedir. Uzamsal görselleştirme testinde lego tecrübesi olanların ( $\bar{X}=12,38$ ), olmayanlara göre ( $\bar{X}=10,66$ ) daha başarılı oldukları görülmektedir. Ayrıca uzamsal ilişkiler testinden lego tecrübesi olanlar ( $\bar{X}=2,31$ ), olmayanlara göre ( $\bar{X}=1,80$ ) daha başarılı olmuşlardır. 8. sınıf öğrencilerinin lego tecrübelerinin uzamsal yeteneklerini etkilediği söylenebilir.

#### 4.9. 9. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

‘İzmir evreninde yer alan ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile müziğe olan ilgileri arasında bir ilişki var mıdır?’ sorusuna yanıt arandı. Öğrencilerin müziğe olan ilgileri 3 grupta toplandığından uzamsal yetenekleriyle ilişkiyi araştırmak için tek yönlü varyans analizi ANOVA kullanıldı. Aşağıdaki tabloda 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme açısından analiz sonuçları verilmiştir.

**Tablo 42**  
**6. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal Görselleştirme**  
**Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)**

| Varyansın Kaynağı | Kareler Tolamı | sd  | Kareler Ortalaması | F      | p   | Anlamlılık Düzeyi |
|-------------------|----------------|-----|--------------------|--------|-----|-------------------|
| Gruplar Arası     | 635,813        | 2   | 317,907            | 23,478 | ,00 | p<.05             |
| Gruplariçi        | 4861,071       | 359 | 13,541             |        |     | Fark              |
| Toplam            | 5496,884       | 361 |                    |        |     | Anlamlı           |

Analiz sonuçları 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme yetenekleri ile müziğe olan ilgileri arasında anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir [ $F_{(2-359)} = 23,45$ ,  $p<.05$ ]. Müziğe olan ilginin hangi gruplar arasında farklı olduğunu saptamak amacıyla yapılan Sheffe testinin sonuçları aşağıda verilmiştir (Tablo 43).

**Tablo 43**  
**6. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal Görselleştirme**  
**Puanlarının Sheffe Analizi**

| (I)Müziğe İlgi | (J)Müziğe İlgi | Ortalamaların Farkı (I-J) | Standart Hata | p    |
|----------------|----------------|---------------------------|---------------|------|
| Kötü           | Orta           | -2,3581*                  | ,4573         | ,000 |
|                | İyi            | -4,9502*                  | ,7879         | ,000 |
| Orta           | Kötü           | 2,3581*                   | ,4573         | ,000 |
|                | İyi            | 2,5921*                   | ,7226         | ,002 |
| İyi            | Kötü           | 4,9502*                   | ,7879         | ,000 |
|                | Orta           | 2,5921*                   | ,7226         | ,002 |

\*Gruplar arasında .05 düzeyinde anlamlı fark vardır.

Bu sonuçlara göre müzikle arası iyi derecede olanlar ( $\bar{X}=13,62$ ), arası orta derecede ( $\bar{X}=11,02$ ) ve kötü derecede ( $\bar{X}=8,67$ ) olanlara göre uzamsal görselleştirme testinden daha başarılı oldukları görülmektedir Ayrıca orta derecede

ilgili ( $\bar{X}=11,02$ ) olanlarda kötü derecede ( $\bar{X}=8,67$ ) olanlara göre daha başarılı olmuşlardır.. Aşağıdaki tablolarda 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler açısından analizleri yer almaktadır.

**Tablo 44**

**6. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)**

| Varyansın Kaynağı | Kareler Tolamı | sd  | Kareler Ortalaması | F      | p   | Anlamlılık Düzeyi |
|-------------------|----------------|-----|--------------------|--------|-----|-------------------|
| Gruplar Arası     | 43,295         | 2   | 21,647             | 12,423 | ,00 | p<.05             |
| Gruplarıçi        | 625,581        | 359 | 1,743              |        |     | Fark              |
| Toplam            | 668,876        | 361 |                    |        |     | Anlamlı           |

Analiz sonuçları 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler yetenekleri ile müziğe olan ilgileri arasında anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir [ $F_{(2-359)} = 12,42$ ,  $p<.05$ ]. Müziğe olan ilginin hangi gruplar arasında farklı olduğunu saptamak amacıyla yapılan Sheffe testinin sonuçları aşağıda verilmiştir (Tablo 45).

**Tablo 45**  
**6. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının**  
**Sheffe Analizi**

| (I)Müziğe İlgisi | (J)Müziğe İlgisi | Ortalamaların<br>Farkı (I-J) | Standart<br>Hata | p    |
|------------------|------------------|------------------------------|------------------|------|
| Kötü             | Orta             | -,6861*                      | ,4573            | ,000 |
|                  | İyi              | -1,1978*                     | ,7879            | ,000 |
| Orta             | Kötü             | ,6861*                       | ,4573            | ,000 |
|                  | İyi              | -,5117                       | ,7226            | ,002 |
| İyi              | Kötü             | 1,1978*                      | ,7879            | ,000 |
|                  | Orta             | ,5117                        | ,7226            | ,002 |

\*Gruplar arasında .05 düzeyinde anlamlı fark vardır.

Bu sonuçlara göre müzikle arası iyi derecede olanlar ( $\bar{X}=2,41$ ), arası orta derecede ( $\bar{X}=1,90$ ) ve kötü derecede ( $\bar{X}=1,21$ ) olanlara göre uzamsal ilişkiler testinden daha başarılı oldukları görülmektedir. Bu analizlere dayanarak 6. sınıf öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin, müziğe olan ilgileriyle ilişkili oldukları söylenebilir.

Aşağıdaki tabloda 7. sınıf öğrencilerinin müziğe olan ilgileri açısından uzamsal görselleştirme puanlarının analizi verilmiştir (Tablo 46).

**Tablo 46**  
**7. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal Görselleştirme**  
**Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)**

| Varyansın<br>Kaynağı | Kareler<br>Tolamı | sd  | Kareler<br>Ortalaması | F      | p   | Anlamlılık<br>Düzeyi |
|----------------------|-------------------|-----|-----------------------|--------|-----|----------------------|
| Gruplar Arası        | 1638,241          | 2   | 819,120               | 52,340 | ,00 | p<.05                |
| Gruplariçi           | 5367,993          | 343 | 15,650                |        |     | Fark                 |
| Toplam               | 7006,234          | 345 |                       |        |     | Anlamlı              |

Analiz sonuçları 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme yetenekleri ile müziğe olan ilgileri arasında anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir [ $F_{(2-343)} = 52,34, p < .05$ ]. Müziğe olan ilginin hangi gruplar arasında farklı olduğunu saptamak amacıyla yapılan Sheffe testinin sonuçları aşağıda verilmiştir.

**Tablo 47**  
**7. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Sheffe Analizi**

| (I)Müziğe İlgisi | (J)Müziğe İlgisi | Ortalamaların Farkı (I-J) | Standart Hata | p    |
|------------------|------------------|---------------------------|---------------|------|
| Kötü             | Orta             | -3,0114*                  | ,47816        | ,000 |
|                  | İyi              | -6,1371*                  | ,61106        | ,000 |
| Orta             | Kötü             | 3,0114*                   | ,47816        | ,000 |
|                  | İyi              | -3,1257*                  | ,58033        | ,000 |
| İyi              | Kötü             | 6,1371*                   | ,61106        | ,000 |
|                  | Orta             | 3,1257*                   | ,58033        | ,000 |

\*Gruplar arasında .05 düzeyinde anlamlı fark vardır.

Bu sonuçlara göre müzikle arası iyi derecede olanlar ( $\bar{X}=15,98$ ), arası orta derecede ( $\bar{X}=12,85$ ) ve kötü derecede ( $\bar{X}=9,84$ ) olanlara göre uzamsal görselleştirme testinden daha başarılı oldukları görülmektedir. Ayrıca orta derecede ilgili ( $\bar{X}=12,85$ ) olanlarda kötü derecede ( $\bar{X}=9,84$ ) olanlara göre daha başarılı olmuşlardır. Aşağıdaki tablolarda 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler açısından analizleri yer almaktadır.

**Tablo 48**  
**7. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının**  
**Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)**

| Varyansın Kaynağı | Kareler Tolamı | sd  | Kareler Ortalaması | F      | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|-------------------|----------------|-----|--------------------|--------|------|-------------------|
| Gruplar Arası     | 68,892         | 2   | 34,446             | 17,845 | ,000 | p<.05             |
| Gruplarıçi        | 662,082        | 343 | 1,930              |        |      | Fark              |
| Toplam            | 730,974        | 345 |                    |        |      | Anlamlı           |

Analiz sonuçları 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme yetenekleri ile müziğe olan ilgileri arasında anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir [ $F_{(2-343)} = 17,85$ ,  $p < .05$ ]. Müziğe olan hangi gruplar arasında farklı olduğunu saptamak amacıyla yapılan Sheffe testinin sonuçları aşağıda verilmiştir (Tablo 49).

**Tablo 49**  
**7. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının**  
**Sheffe Analizi**

| (I)Müziğe İlgi | (J)Müziğe İlgi | Ortalamaların Farkı (I-J) | Standart Hata | p    |
|----------------|----------------|---------------------------|---------------|------|
| Kötü           | Orta           | -,23937                   | ,16793        | ,363 |
|                | İyi            | -1,24824*                 | ,21460        | ,000 |
| Orta           | Kötü           | ,23937                    | ,16793        | ,363 |
|                | İyi            | -1,00887*                 | ,20381        | ,000 |
| İyi            | Kötü           | 1,24824*                  | ,21460        | ,000 |
|                | Orta           | 1,00887*                  | ,20381        | ,000 |

\*Gruplar arasında .05 düzeyinde anlamlı fark vardır.

Bu sonuçlara göre müzikle arası iyi derecede olanlar ( $\bar{X}=2,89$ ), arası orta derecede ( $\bar{X}=1,88$ ) ve kötü derecede ( $\bar{X}=1,64$ ) olanlara göre uzamsal ilişkiler testinden daha başarılı oldukları görülmektedir.

Bu bulgulara dayanarak 7. sınıf öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin, müziğe olan ilgileriyle ilişkili oldukları söylenebilir.

Aşağıdaki tabloda 8. sınıf öğrencilerinin müziğe olan ilgileri açısından uzamsal görselleştirme puanlarının analizi verilmiştir.

**Tablo 50**  
**8. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)**

| Varyansın Kaynağı | Kareler Tolamı | sd  | Kareler Ortalaması | F      | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|-------------------|----------------|-----|--------------------|--------|------|-------------------|
| Gruplar Arası     | 1538,011       | 2   | 769,005            | 50,139 | ,000 | p<.05             |
| Grupları içi      | 4984,709       | 325 | 15,338             |        |      | Fark              |
| Toplam            | 6522,720       | 327 |                    |        |      | Anlamlı           |

Analiz sonuçları 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme yetenekleri ile müziğe olan ilgileri arasında anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir [ $F_{(2-325)} = 50,14$ ,  $p<.05$ ]. Müziğe olan ilginin hangi gruplar arasında farklı olduğunu saptamak amacıyla yapılan Sheffe testinin sonuçları aşağıda verilmiştir.

**Tablo 51**  
**8. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal Görselleştirme**  
**Puanlarının Sheffe Analizi**

| (I)Müziğe İlgisi | (J)Müziğe İlgisi | Ortalamaların<br>Farkı (I-J) | Standart<br>Hata | p    |
|------------------|------------------|------------------------------|------------------|------|
| Kötü             | Orta             | -2,42280*                    | ,53569           | ,000 |
|                  | İyi              | -6,51861*                    | ,65835           | ,000 |
| Orta             | Kötü             | 2,42280*                     | ,53569           | ,000 |
|                  | İyi              | -4,09581*                    | ,55801           | ,000 |
| İyi              | Kötü             | 6,51861*                     | ,65835           | ,000 |
|                  | Orta             | 4,09581*                     | ,55801           | ,000 |

\*Gruplar arasında .05 düzeyinde anlamlı fark vardır.

Bu sonuçlara göre müzikle arası iyi derecede olanlar ( $\bar{X}=15,61$ ), arası orta derecede ( $\bar{X}=11,51$ ) ve kötü derecede ( $\bar{X}=9,09$ ) olanlara göre uzamsal görselleştirme testinden daha başarılı oldukları görülmektedir. Ayrıca orta derecede ilgili ( $\bar{X}=11,51$ ) olanlarda kötü derecede ( $\bar{X}=9,09$ ) olanlara göre daha başarılı olmuşlardır. Aşağıdaki tablolarda 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler açısından analizleri yer almaktadır.

**Tablo 52**  
**8. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının**  
**Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)**

| Varyansın<br>Kaynağı | Kareler<br>Tolamı | sd  | Kareler<br>Ortalaması | F      | p    | Anlamlılık<br>Düzeyi |
|----------------------|-------------------|-----|-----------------------|--------|------|----------------------|
| Gruplar Arası        | 83,739            | 2   | 41,870                | 20,646 | ,000 | p<.05                |
| Grupları içi         | 659,087           | 325 | 2,028                 |        |      | Fark                 |
| Toplam               | 742,826           | 327 |                       |        |      | Anlamlı              |

Analiz sonuçları 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler yetenekleri ile müziğe olan ilgileri arasında anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir

[  $F_{(2-325)} = 20,65$ ,  $p < .05$ ]. Müziğe olan ilginin hangi gruplar arasında farklı olduğunu saptamak amacıyla yapılan Sheffe testinin sonuçları aşağıda verilmiştir.

**Tablo 53**

**8. Sınıf Öğrencilerin Müziğe Olan İlgilerine Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının Sheffe Analizi**

| (I)Müziğe İlgi | (J)Müziğe İlgi | Ortalamaların Farkı (I-J) | Standart Hata | p    |
|----------------|----------------|---------------------------|---------------|------|
| Kötü           | Orta           | -,02043                   | ,19479        | ,995 |
|                | İyi            | -1,26766*                 | ,23939        | ,000 |
| Orta           | Kötü           | ,02043                    | ,19479        | ,995 |
|                | İyi            | -1,24723*                 | ,20291        | ,000 |
| İyi            | Kötü           | 1,26766*                  | ,23939        | ,000 |
|                | Orta           | 1,24723*                  | ,20291        | ,000 |

\*Gruplar arasında .05 düzeyinde anlamlı fark vardır.

Bu sonuçlara göre müzikle arası iyi derecede olanlar ( $\bar{X}=2,89$ ), arası orta derecede ( $\bar{X}=1,88$ ) ve kötü derecede ( $\bar{X}=1,64$ ) olanlara göre uzamsal ilişkiler testinden daha başarılı oldukları görülmektedir.

Bu bulgulara dayanarak 8. sınıf öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin, müziğe olan ilgileriyle ilişkili oldukları söylenebilir.

#### 4.10. 10. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

‘İzmir evreninde yer alan ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile bilgisayar oyunu oynama sıklıkları arasında bir ilişki var mıdır?’ sorusuna yanıt arandı. Öğrencilerin bilgisayar oyunu oynama sıklıkları 3 grupta toplandığından uzamsal yetenekleriyle ilişkiyi araştırmak için tek yönlü varyans analizi ANOVA kullanıldı. Aşağıdaki tabloda 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme açısından analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 54

**6. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal  
Görselleştirme Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)**

| Varyansın<br>Kaynağı | Kareler<br>Tolamı | sd  | Kareler<br>Ortalaması | F      | p    | Anlamlılık<br>Düzeyi |
|----------------------|-------------------|-----|-----------------------|--------|------|----------------------|
| Gruplar Arası        | 535,187           | 2   | 267,593               | 19,362 | ,000 | p<.05                |
| Gruplarıçi           | 4961,697          | 359 | 13,821                |        |      | Fark                 |
| Toplam               | 5496,884          | 361 |                       |        |      | Anlamlı              |

Analiz sonuçları 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme yetenekleri ile bilgisayar oyunu oynama sıklıkları arasında anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir [ $F_{(2-359)} = 19,36$ ,  $p<.05$ ]. Farklılığın hangi gruplar arasında farklı olduğunu saptamak amacıyla yapılan Sheffe testinin sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 55

**6. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal  
Görselleştirme Puanlarının Sheffe Analizi**

| (I)Bilg. Oyunu<br>Oynama Sıklığı | (J) Bilg. Oyunu<br>Oynama Sıklığı | Ortalamaların<br>Farkı (I-J) | Standart<br>Hata | p    |
|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------|------|
| Hiç                              | Arasıra                           | -,71069                      | ,55957           | ,447 |
|                                  | Sık Sık                           | -4,19958*                    | ,75359           | ,000 |
| Arasıra                          | Hiç                               | ,71069                       | ,55957           | ,447 |
|                                  | Sık Sık                           | -3,48889*                    | ,59957           | ,000 |
| Sık Sık                          | Hiç                               | 4,19958*                     | ,75359           | ,000 |
|                                  | Arasıra                           | 3,48889*                     | ,59957           | ,000 |

\*Gruplar arasında .05 düzeyinde anlamlı fark vardır.

Bu sonuçlara göre sık sık bilgisayar oyunu oynayanların ( $\bar{X}=13,82$ ), arasıra oynayanlara ( $\bar{X}=10,33$ ) ve hiç oynamayanlara ( $\bar{X}=9,62$ ) göre uzamsal

görselleştirme testinden daha başarılı oldukları görülmektedir. Aşağıdaki tablolarda 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler açısından analizleri yer almaktadır.

**Tablo 56**

**6. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)**

| Varyansın Kaynağı | Kareler Tolamı | sd  | Kareler Ortalaması | F      | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|-------------------|----------------|-----|--------------------|--------|------|-------------------|
| Gruplar Arası     | 40,382         | 2   | 20,191             | 11,533 | ,000 | p<.05             |
| Gruplariçi        | 628,493        | 359 | 1,751              |        |      | Fark              |
| Toplam            | 668,876        | 361 |                    |        |      | Anlamlı           |

Analiz sonuçları 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler yetenekleri ile bilgisayar oynama sıklıkları arasında anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir [ $F_{(2-359)} = 11,55$ ,  $p<.05$ ]. Hangi gruplar arasında farklı olduğunu saptamak amacıyla yapılan Sheffe testinin sonuçları aşağıda verilmiştir.

**Tablo 57**

**6. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının Sheffe Analizi**

| (I)Bilg. Oyunu Oynama Sıklığı | (J) Bilg. Oyunu Oynama Sıklığı | Ortalamaların Farkı (I-J) | Standart Hata | p    |
|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------|------|
| Hiç                           | Arasıra                        | -,53495*                  | ,19916        | ,028 |
|                               | Sık Sık                        | -1,28470*                 | ,26821        | ,000 |
| Arasıra                       | Hiç                            | ,53495*                   | ,19916        | ,028 |
|                               | Sık Sık                        | -,74975*                  | ,21339        | ,002 |
| Sık Sık                       | Hiç                            | 1,28470*                  | ,26821        | ,000 |
|                               | Arasıra                        | ,74975*                   | ,21339        | ,002 |

\*Gruplar arasında .05 düzeyinde anlamlı fark vardır.

Bu sonuçlara göre sık sık bilgisayar oyunu oynayanların ( $\bar{X}=2,51$ ), arasıra oynayanlara ( $\bar{X}=1,76$ ) ve hiç oynamayanlara ( $\bar{X}=1,22$ ) göre uzamsal ilişkiler testinden daha başarılı oldukları görülmektedir. Ayrıca arasıra oynayanlar da ( $\bar{X}=1,76$ ) hiç oynamayanlara göre daha başarılı olmuşlardır.

6. sınıf öğrencilerinin bilgisayar oyunu oynama sıklıklarının öğrencilerin uzamsal yeteneklerini etkilediği söylenebilir.

Aşağıdaki tablolarda 7. sınıf öğrencilerinin bilgisayar oyunu oynama sıklıklarına göre uzamsal yeteneklerinin analizleri yer almaktadır.

**Tablo 58**

**7. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal Görselleştirme Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)**

| Varyansın Kaynağı | Kareler Tolamı | sd  | Kareler Ortalaması | F     | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|-------------------|----------------|-----|--------------------|-------|------|-------------------|
| Gruplar Arası     | 365,243        | 2   | 182,622            | 9,432 | ,000 | p<.05             |
| Gruplarıçi        | 6640,991       | 343 | 19,361             |       |      | Fark              |
| Toplam            | 7006,234       | 345 |                    |       |      | Anlamlı           |

Analiz sonuçları 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme yetenekleri ile bilgisayar oyunu oynama sıklıkları arasında anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir [ $F_{(2-343)} = 9,43$  p<.05]. Farklılığın hangi gruplar arasında farklı olduğunu saptamak amacıyla yapılan Sheffe testinin sonuçları aşağıda verilmiştir.

**Tablo 59**  
**7. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal**  
**Görselleştirme Puanlarının Sheffe Analizi**

| (I)Bilg. Oyunu<br>Oynama Sıklığı | (J) Bilg. Oyunu<br>Oynama Sıklığı | Ortalamaların<br>Farkı (I-J) | Standart<br>Hata | p    |
|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------|------|
| Hiç                              | Arasıra                           | -2,08000*                    | ,58669           | ,002 |
|                                  | Sık Sık                           | -3,30812*                    | ,82405           | ,000 |
| Arasıra                          | Hiç                               | 2,08000*                     | ,58669           | ,002 |
|                                  | Sık Sık                           | -1,22812                     | ,71201           | ,227 |
| Sık Sık                          | Hiç                               | 3,30812*                     | ,82405           | ,000 |
|                                  | Arasıra                           | 1,22812                      | ,71201           | ,227 |

\*Gruplar arasında .05 düzeyinde anlamlı fark vardır.

Bu sonuçlara göre sık sık bilgisayar oyunu oynayanların ( $\bar{X}=13,93$ ), arasıra oynayanlara ( $\bar{X}=12,70$ ) ve hiç oynamayanlara ( $\bar{X}=10,62$ ) göre uzamsal görselleştirme testinden daha başarılı oldukları görülmektedir. Aşağıdaki tablolarda 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler açısından analizleri yer almaktadır.

**Tablo 60**  
**7. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal**  
**İlişkiler Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)**

| Varyansın<br>Kaynağı | Kareler<br>Tolamı | sd  | Kareler<br>Ortalaması | F     | p    | Anlamlılık<br>Düzeyi |
|----------------------|-------------------|-----|-----------------------|-------|------|----------------------|
| Gruplar Arası        | 27,597            | 2   | 13,798                | 6,729 | ,001 | p<.05                |
| Gruplarıçi           | 703,377           | 343 | 2,051                 |       |      | Fark                 |
| Toplam               | 730,974           | 345 |                       |       |      | Anlamlı              |

Analiz sonuçları 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler yetenekleri ile bilgisayar oynama sıklıkları arasında anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir

[ $F_{(2-343)} = 6,73$ ,  $p < .05$ ]. Hangi gruplar arasında farklı olduğunu saptamak amacıyla yapılan Sheffe testinin sonuçları aşağıda verilmiştir.

**Tablo 61**

**7. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının Sheffe Analizi**

| (I)Bilg. Oyunu Oynama Sıklığı | (J) Bilg. Oyunu Oynama Sıklığı | Ortalamaların Farkı (I-J) | Standart Hata | p    |
|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------|------|
| Hiç                           | Arasıra                        | -,60889*                  | ,19094        | ,007 |
|                               | Sık Sık                        | -,86783*                  | ,26818        | ,006 |
| Arasıra                       | Hiç                            | ,60889*                   | ,19094        | ,007 |
|                               | Sık Sık                        | -,25894                   | ,23172        | ,536 |
| Sık Sık                       | Hiç                            | ,86783*                   | ,26818        | ,006 |
|                               | Arasıra                        | ,25894                    | ,23172        | ,536 |

\*Gruplar arasında .05 düzeyinde anlamlı fark vardır.

Bu sonuçlara göre sık sık bilgisayar oyunu oynayanların ( $\bar{X}=2,34$ ), hiç oynamayanlara ( $\bar{X}=1,48$ ) göre; arasıra oynayanlar ( $\bar{X}=2,08$ ) hiç oynamayanlara ( $\bar{X}=1,48$ ) göre uzamsal ilişkiler testinden daha başarılı oldukları görülmektedir.

7. sınıf öğrencilerinin bilgisayar oyunu oynama sıklıklarının öğrencilerin uzamsal yeteneklerini etkilediği söylenebilir.

Aşağıdaki tablolarda 8. sınıf öğrencilerinin bilgisayar oyunu oynama sıklıklarına göre uzamsal yeteneklerinin analizleri yer almaktadır.

Tablo 62

**8. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal  
Görselleştirme Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)**

| Varyansın<br>Kaynağı | Kareler<br>Tolamı | sd  | Kareler<br>Ortalaması | F      | p    | Anlamlılık<br>Düzeyi |
|----------------------|-------------------|-----|-----------------------|--------|------|----------------------|
| Gruplar Arası        | 544,173           | 2   | 272,086               | 14,791 | ,000 | p<.05                |
| Gruplarıçi           | 5978,547          | 325 | 18,396                |        |      | Fark                 |
| Toplam               | 6522,720          | 327 |                       |        |      | Anlamlı              |

Analiz sonuçları 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme yetenekleri ile bilgisayar oyunu oynama sıklıkları arasında anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir [ $F_{(2-325)} = 14,79$  p<.05]. Farklılığın hangi gruplar arasında farklı olduğunu saptamak amacıyla yapılan Sheffe testinin sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 63

**8. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal  
Görselleştirme Puanlarının Sheffe Analizi**

| (I)Bilg. Oyunu<br>Oynama Sıklığı | (J) Bilg. Oyunu<br>Oynama Sıklığı | Ortalamaların<br>Farkı (I-J) | Standart<br>Hata | p    |
|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------|------|
| Hiç                              | Arasıra                           | -1,40887                     | ,75881           | ,180 |
|                                  | Sık Sık                           | -4,41157*                    | ,90549           | ,000 |
| Arasıra                          | Hiç                               | 1,40887                      | ,75881           | ,180 |
|                                  | Sık Sık                           | -3,00270*                    | ,63352           | ,000 |
| Sık Sık                          | Hiç                               | 4,41157*                     | ,90549           | ,000 |
|                                  | Arasıra                           | 3,00270*                     | ,63352           | ,000 |

\*Gruplar arasında .05 düzeyinde anlamlı fark vardır.

Bu sonuçlara göre sık sık bilgisayar oyunu oynayanların ( $\bar{X}=14,43$ ), arasıra oynayanlara ( $\bar{X}=11,43$ ) ve hiç oynamayanlara ( $\bar{X}=10,02$ ) göre uzamsal

görselleştirme testinden daha başarılı oldukları görülmektedir. Aşağıdaki tablolarda 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler açısından analizleri yer almaktadır.

**Tablo 64**

**8. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)**

| Varyansın Kaynağı | Kareler Tolamı | sd  | Kareler Ortalaması | F     | p    | Anlamlılık Düzeyi |
|-------------------|----------------|-----|--------------------|-------|------|-------------------|
| Gruplar Arası     | 25,924         | 2   | 12,962             | 5,876 | ,003 | p<.05             |
| Gruplarıçi        | 716,902        | 325 | 2,206              |       |      | Fark              |
| Toplam            | 742,826        | 327 |                    |       |      | Anlamlı           |

Analiz sonuçları 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler yetenekleri ile bilgisayar oynama sıklıkları arasında anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir [ $F_{(2-325)} = 5,87$ ,  $p < .05$ ]. Hangi gruplar arasında farklı olduğunu saptamak amacıyla yapılan Sheffe testinin sonuçları aşağıda verilmiştir.

**Tablo 65**

**8. Sınıf Öğrencilerin Bilgisayar Oyunu Oynama Sıklıklarına Göre Uzamsal İlişkiler Puanlarının Sheffe Analizi**

| (I)Bilg. Oyunu Oynama Sıklığı | (J) Bilg. Oyunu Oynama Sıklığı | Ortalamaların Farkı (I-J) | Standart Hata | p    |
|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------|------|
| Hiç                           | Arasıra                        | -,65027*                  | ,26276        | ,048 |
|                               | Sık Sık                        | -1,07492*                 | ,31356        | ,003 |
| Arasıra                       | Hiç                            | ,65027*                   | ,26276        | ,048 |
|                               | Sık Sık                        | -,42465                   | ,21938        | ,155 |
| Sık Sık                       | Hiç                            | 1,07492*                  | ,31356        | ,003 |
|                               | Arasıra                        | ,42465                    | ,21938        | ,155 |

\*Gruplar arasında .05 düzeyinde anlamlı fark vardır.

Bu sonuçlara göre sık sık bilgisayar oyunu oynayanların ( $\bar{X}=2,56$ ), hiç oynamayanlara ( $\bar{X}=1,48$ ) göre; arasıra oynayanlar ( $\bar{X}=2,13$ ) hiç oynamayanlara ( $\bar{X}=1,48$ ) göre uzamsal ilişkiler testinden daha başarılı oldukları görülmektedir.

8. sınıf öğrencilerinin bilgisayar oyunu oynama sıklıklarının öğrencilerin uzamsal yeteneklerini etkilediği söylenebilir.

#### 4.11. 11. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

‘İzmir evreninde yer alan ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme puanı ile uzamsal ilişkiler puanı arasında bir ilişki var mıdır?’ sorusuna yanıt arandı. Öğrencilerin uzamsal görselleştirme puanları ile uzamsal ilişkiler puanları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı Pearson korelasyon yöntemi ile arandı. Bu sonuçlara 6., 7. ve 8. sınıflar için ayrı ayrı değinilmiştir.

Aşağıdaki tabloda 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme puanları ile uzamsal ilişkiler puanları arasındaki ilişki verilmiştir.

**Tablo 66**

#### **6. sınıf öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme ile Uzamsal İlişkiler Puanlarına İlişkin Korelasyon Tablosu**

|                                                 | Uzamsal<br>Görselleştirme | Uzamsal<br>İlişkiler |
|-------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Uzamsal Görselleş. Pearson Korelasyon Katsayısı | 1                         | ,510                 |
| P                                               | .                         | ,000                 |
| N                                               | 362                       | 362                  |
| Uzamsal İlişkiler Pearson Korelasyon Katsayısı  | ,510                      | 1                    |
| P                                               | ,000                      | .                    |
| N                                               | 362                       | 362                  |

\*\* Korelasyon Katsayısı 0,01 seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 66 incelendiğinde 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme puanları ile uzamsal ilişkiler puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir [ $r=0.510$ ;  $P<.01$ ]. Buna göre uzamsal görselleştirme

puanı yüksek olan öğrencilerin uzamsal ilişkiler puanının da yüksek olduğu söylenebilir. Determinasyon katsayısı ( $r^2 = 0,261$ ) dikkate alındığında uzamsal ilişkiler toplam varyansının (değişkenliğinin) %26 'sının uzamsal görselleştirmeden kaynaklandığı söylenebilir.

Aşağıdaki tabloda 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme puanları ile uzamsal ilişkiler puanları arasındaki ilişki verilmiştir.

**Tablo 67**

**7. sınıf öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme ile Uzamsal İlişkiler Puanlarına İlişkin Korelasyon Tablosu**

|                                                 | Uzamsal<br>Görselleştirme | Uzamsal<br>İlişkiler |
|-------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Uzamsal Görselleş. Pearson Korelasyon Katsayısı | 1                         | ,522                 |
| P                                               | .                         | ,000                 |
| N                                               | 346                       | 346                  |
| Uzamsal İlişkiler Pearson Korelasyon Katsayısı  | ,522                      | 1                    |
| P                                               | ,000                      | .                    |
| N                                               | 346                       | 346                  |

\*\* Korelasyon Katsayısı 0,01 seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 67 incelendiğinde 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme puanları ile uzamsal ilişkiler puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir [ $r=0.522$ ;  $P<.01$ ]. Buna göre 7. sınıfta uzamsal görselleştirme puanı yüksek olan öğrencilerin uzamsal ilişkiler puanının da yüksek olduğu söylenebilir. Determinasyon katsayısı ( $r^2 = 0,272$ ) dikkate alındığında uzamsal ilişkiler toplam varyansının (değişkenliğinin) %27 'sinin uzamsal görselleştirmeden kaynaklandığı söylenebilir.

Aşağıdaki tabloda 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme puanları ile uzamsal ilişkiler puanları arasındaki ilişki verilmiştir.

**Tablo 68**  
**8. sınıf öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme ile Uzamsal İlişkiler Puanlarına**  
**İlişkin Korelasyon Tablosu**

|                                                 | Uzamsal<br>Görselleştirme | Uzamsal<br>İlişkiler |
|-------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Uzamsal Görselleş. Pearson Korelasyon Katsayısı | 1                         | ,514                 |
| P                                               | .                         | ,000                 |
| N                                               | 328                       | 328                  |
| Uzamsal İlişkiler Pearson Korelasyon Katsayısı  | ,514                      | 1                    |
| P                                               | ,000                      | .                    |
| N                                               | 328                       | 328                  |

\*\* Korelasyon Katsayısı 0,01 seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 68 incelendiğinde 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme puanları ile uzamsal ilişkiler puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir [ $r=0.522$ ;  $P<.01$ ]. Buna göre 8. sınıfta uzamsal görselleştirme puanı yüksek olan öğrencilerin uzamsal ilişkiler puanının da yüksek olduğu söylenebilir. Determinasyon katsayısı ( $r^2 = 0,264$ ) dikkate alındığında uzamsal ilişkiler toplam varyansının (değişkenliğinin) %26 'sının uzamsal görselleştirmeden kaynaklandığı söylenebilir.

## BÖLÜM V

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada İlköğretim II. kademe öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile cinsiyetlerinin, matematik başarılarının, kullandıkları ellerinin, okulöncesi eğitimlerinin, erken oyuncak tecrübelerin, müziğe ilgi ve bilgisayar oyunu oynama sıklıkları arasındaki ilişki araştırıldı. Yürütülen çalışmada elde edilen verilerin analizlerine dayanarak yorumlar yapıldı. Elde edilen bulgular doğrultusunda aşağıdaki sonuçlar elde edildi.

#### 5.1. Sonuç ve Tartışma

o İzmir evreninde ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme ortalamaları  $\bar{X}=10,66$ , uzamsal ilişkiler ortalamaları  $\bar{X}=1,77$  bulunmuştur. Uzamsal yetenek testinin 23 uzamsal görselleştirme ve 6 uzamsal ilişkiler sorusundan oluştuğu düşünüldüğünde doğru cevapların ortalaması çok düşüktür. 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin seviyesi oldukça düşüktür.

o İzmir evreninde ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme ortalamaları  $\bar{X}=12,41$ , uzamsal ilişkiler ortalamaları  $\bar{X}=1,99$  bulunmuştur. 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin seviyesi düşüktür.

o İzmir evreninde ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme ortalamaları  $\bar{X}=11,79$ , uzamsal ilişkiler ortalamaları  $\bar{X}=2,13$  bulunmuştur. 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin seviyesi düşüktür.

8. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme seviyeleri 7. sınıflara daha yüksek çıkması gerekirken daha düşük çıkmıştır. Bunun farklılığın 6. ve 7. sınıflarda yapılandırıcılık temelli, etkinlik ağırlıklı uygulanan müfredat farklılığından kaynaklandığı düşünülebilir.

o İzmir evreninde ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinde uzamsal yetenek cinsiyete göre anlamlı bir fark göstermiştir. Erkekler, uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler testinde kızlara göre daha yüksek performans göstermişlerdir. Bu sonuçlar Geiringer ve Hyde (1976), Battista (1990) ve Hsi et al. (1997)'nin bulgularını desteklemiştir.

o İzmir evreninde ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinde uzamsal görselleştirme testinde erkeklerin ortalaması daha yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Uzamsal ilişkiler testinde erkekler kızlara göre daha başarılı olmuşlardır. Bu sonuçlar ise Phunlapthawee (2000)'nin bulgularını desteklemiştir.

o İzmir evreninde ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Genel olarak ilköğretim II. kademe öğrencilerinin cinsiyetleri ile uzamsal yetenekleri arasında tutarlı bir sonuç elde edilememiştir. Bu tutarsızlığın sebebi çok boyutlu olabilmesine rağmen, aynı okullardan ve aynı sınıflardan eşit sayıda örneklem alınamamış olmasına bağlanabilir.

o İzmir evreninde ilköğretim II. kademe öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile matematik başarıları arasında pozitif bir ilişkiye rastlanmıştır. Bu

sonuç ise Middaught (1980), Battista, Wheatley ve Talsma (1989) ve Kayhan (2005)'nin bulgularını desteklemiştir.

o 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile uzamsal yetenekleri arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişkiye; uzamsal ilişkiler yetenekleri arasında zayıf pozitif bir ilişkiye rastlanmıştır. 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile uzamsal görselleştirme yetenekleri arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki; uzamsal ilişkiler yetenekleri arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişkiye rastlanmıştır. 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile uzamsal görselleştirme yetenekleri arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki; uzamsal ilişkiler yetenekleri arasında gene orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişkiye rastlanmıştır.

o İzmir evreninde ilköğretim II. kademe öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile okul öncesi eğitimleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinde okul öncesi eğitim alanlar uzamsal yetenek testinin her iki alt bileşeninde almayanlara göre üstün performans göstermişlerdir. Bu sonuç Kruetskii (1976)'nin teorisini -uzamsal yeteneğin bireyin gelişimi esnasında maruz kaldığı eğitim-öğretim ortamlarıyla ilişkili olduğunu- desteklemiştir.

o İzmir evreninde ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kullandıkları el ile uzamsal görselleştirme yetenekleri arasında anlamlı bir farka rastlanmıştır. Sol elini kullananlar uzamsal görselleştirme testinden sağ elini kullananlara göre üstün performans göstermişlerdir. Bu sonuç Hemisferik teoriyi desteklemektedir. Ayrıca Peterson ve Lansky (1974) ve Flanery ve Balling (1979)'in çalışmalarının bulgularını da desteklemiştir.

o İzmir evreninde ilköğretim 6. sınıfta uzamsal ilişkiler testinde sol elini kullananların ortalaması daha yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

o İzmir evreninde 7. sınıf öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile kullandıkları el arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır.

o İzmir evreninde 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme yetenekleri ile kullandıkları el arasında anlamlı bir ilişki vardır. Sağ elini kullananlar uzamsal görselleştirme testinde üstün performans göstermişlerdir. Uzamsal ilişkiler testinde ise anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Özet olarak ilköğretim II. kademe öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile kullandıkları el arasında tutarlı bir sonuç elde edilememiştir.

o İzmir evreninde ilköğretim 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin erken oyuncak (lego) deneyimleri ile uzamsal yetenekleri arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmıştır. Deneyimleri olanlar olmayanlara göre üstün performans göstermişlerdir. 7. sınıf öğrencilerinin deneyimi olanlar uzamsal görselleştirme testinde üstün performans göstermişlerdir. Uzamsal ilişkiler testinde –deneyimi olanların ortalaması yüksek olmasına rağmen- anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Genel olarak ilişki göz önünde tutulduğunda Cockburn (1995)’un yaklaşımını desteklemiştir. Çocukların uzamsal yeteneklerini öğrenme ve oynama ortamlarındaki oyuncaklar etkilemiştir.

o İzmir evreninde ilköğretim II. kademe öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile müziğe olan ilgileri arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmıştır. 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin müziğe olan ilgileri arttıkça uzamsal yeteneklerinin seviyesi de artmaktadır. Bu sonuç hemisferik teoriyi desteklemektedir. Bu sonuç Robichaux (2000)’un sonucunu da desteklemiştir.

o İzmir evreninde ilköğretim II. kademe öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile bilgisayar oyunu oynama sıklıkları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden daha sık bilgisayar oyunu oynayanlar diğerlerine göre üstün performans göstermişlerdir. Bilgisayar oyunu oynama sıklığı arttıkça uzamsal yeteneklerin seviyesi de artmaktadır. Bilgisayar oyunları uzamsal

yeteneği etkilemiştir. Bu sonuçlar McClurg ve Chaille (1987), McClung (1992) ve Pepin et al. (1985)'un çalışmalarının sonuçlarını desteklemiştir.

O İzmir evreninde ilköğretim II. kademe öğrencilerinin uzamsal görselleştirme yetenekleri ile uzamsal ilişkiler yetenekleri arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkiye rastlanmıştır. Uzamsal görselleştirme yeteneği ile uzamsal ilişkiler yeteneği birbiriyle ilişkilidir.

## 5.2. Öneriler

✓ Araştırma esnasında uzamsal yetenek kavramının eğitimciler tarafından çok iyi tanınmadığı görülmüştür. Eğitimciler bu yeteneğin doğrudan bir matematik yeteneği olduğunu düşünmektedirler. Bu yanlışları ortadan kaldıracak ve uzamsal yeteneğin bilimsel düşünme, geometri başarısı ve de en önemlisi problem çözme için önemli bir araç olduğunu açıkça ortaya koyacak seminerler, konferanslar düzenlenebilir.

✓ Araştırma esnasında ulaşılan alanyazında uzamsal yetenekle ilgili yapılan sadece bir tane Türkçe çalışma olduğu görülmüştür. Yurtdışında yapılmış bazı özgün makaleler çevrilerek araştırmacılara sunulabilir.

✓ Araştırmada ilköğretim II. kademe öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin seviyesi oldukça düşük çıkmıştır. Yeni ilköğretim II. kademe matematik müfredatı incelendiğinde dönüşümler geometrisi adı altında bu yetenekle ilişkili olabilecek etkinlikler olmasına rağmen bu başarısızlığın bu yeteneğin okul öncesi dönem ve ilköğretim I. kademedede geliştiği düşünülmektedir. Bu nedenle ilköğretim I. kademe 5. sınıf müfredatında yer alan birim küplerle ilgili etkinliklerin sayısı artırılabilir. Bu çalışmalar basit olarak izometrik kağıda çizimlerle donatılabilir (Bk. Olkun, 2003: 5).

✓ Araştırmada okul öncesi eğitim alan öğrencilerin almayan öğrencilere göre üstün performans gösterdikleri görülmüştür. Bu farklılığın sebebinin okul

öncesi eğitimde yapılan kaplama, boyama, kutu yapma, süsleme gibi etkinliklerle ilişkili olduğu düşünülebilir. Okul öncesi eğitime destek kampanyalarında ve bilgilendirme süreçlerinde uzamsal yeteneğin önemliliğinden bahsedilebilir.

✓ Yeni ilköğretim II. kademe matematik müfredatında dönüşümler geometrisi konusunun altlarına ek olarak basit izometrik kağıt çizimleri eklenebilir (Bk. Olkun ve Toluk Uçar, 2006: 106).

✓ Araştırmanın örneklemini 6. sınıfta okumakta olan 362; 7. sınıfta okumakta olan 346; 8. sınıfta okumakta olan 328, toplam 1036 öğrenci oluşturmuştur. Daha geniş bir örneklem üstünde ve ayrı ayrı sınıflarda çalışılarak paralel çalışmalar yapılabilir.

✓ Araştırmada hemisferik yaklaşım çatısı altında el kullanımının uzamsal yetenekle ilişkisi net olarak açıklanamamıştır. Bunun sebebi eşit sayıda sağ ve sol elini kullanan öğrenciyle çalışılmamış olması olabilir. Eşit sayıda örneklemle paralel çalışmalar yapılabilir.

✓ Araştırmada müziğe ilgi ile uzamsal yetenek ilişkili bulunmuş, ilgi arttıkça uzamsal yetenek seviyesi de artmıştır. Uzamsal yeteneğin önemliliği düşünülerek müzik ilgisiyle uzamsal yetenek geliştirilebilir mi sorusu eğitimciler için yeni bir araştırma problemi olabilir.

✓ Erken oyuncak deneyimi ile uzamsal yeteneğin ilişkili olduğu görülmektedir. Bu nedenle ebeveynler çocuklarına daha çok lego gibi yaratıcılıklarını ön plana çıkaracakları oyuncaklar almaları konusunda bilgilendirilebilir.

✓ Araştırmada bilgisayar oyunlarını süre olarak daha fazla oynayanların diğerlerine göre uzamsal yeteneklerinin daha gelişmiş olduğu görülmektedir. Bu nedenle görsel algı bakımından önemli olan bilgisayar destekli eğitime daha çok önem verilerek, öğretim paketleri hazırlanırken bu yeteneğin gelişimi göz önünde

tutulmalıdır. Bu doğrultuda eğitsel oyunlar geliştirilerek okul öncesi ve ardından gelen ilköğretim döneminde öğrenci ve eğitimcilerin hizmetine sunulabilir.

✓ Geometri derslerindeki başarısızlık çocukların uzamsal yetenekleriyle ilişkili olabilir. Bu yeteneğin gelişimine yönelik ek etkinlikler düzenlenebilir.

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

✓ Aynı çalışma Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği lisans öğrencilerine yapılarak matematik öğretecek öğretmen adaylarının da uzamsal yetenekleri incelenebilir.

✓ Aynı çalışma Eğitim Fakültesi İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adayları için yapılabilir. Öğretmen adaylarının uzamsal yetenekleri karşılaştırılabilir.

✓ Aynı çalışmanın Türkiye çapında yapılarak daha kapsamlı sonuçların belirlenmesi sağlanabilir.

✓ Aynı çalışma uzun soluklu olarak ilköğretim I. kademedan II. kademeye kadar yapılarak öğrencilerin küçük yaşlardan itibaren uzamsal yeteneklerinin gelişimini sağlayan faktörler incelenebilir.

✓ Üstün yetenekli öğrencilerin alanlara ayrılmasında çoklu zeka kuramı baz alındığından paralel bir çalışma üstün yetenekli öğrenciler ve özel eğitim alan öğrenciler üzerinde yürütülebilir.

✓ Bu çalışma ilköğretim II. kademesinde uzamsal yetenekle ilgili yapılan ilk araştırmalardan birisidir. Uzamsal yeteneğin pozitif bilimlerle ilişkisi ve

önemliliği açıktır. Geliştirilen ölçme aracı kullanılarak bu yeteneği geliştirmek için ilköğretim II. kademedede deneysel çalışmalar yapılabilir.

## KAYNAKÇA

- Akkoyunlu, A. (2003). Ortaöğretim 10. Sınıf Öğrencilerinin Seçtikleri Alanlara Göre, Öğrenme ve Ders Çalışma Stratejileri, Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Akademik Başarıları Üzerine Bir Araştırma. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi D.E.Ü., Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Alias, M., Black, T.R., Gray, D.E. (2003). The Relationship Between spatial Visualization Ability and Problem Solving in structural Design. **World Transactions on Engineering and Technology Education**, 2 (2), 273-276.
- Alonso, L.D. (1998). The Effects of Individual Differences in Spatial Vizulation ability on Dual-Task Performance. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Faculty of The Graduate School of The University of Maryland.
- Altun, M. (2004). **Matematik Öğretimi**. Bursa:Alfa Yayıncılık.
- Anderson, J.R. (1983). **The Architecture of Cognition**. Cambridge, MA: Harvard University Pres.
- Baki,A.ve Bell,A. (1997). Milli Eğitimi Geliştirme Projesi. **Orta Öğretim Matematik Öğretimi**. Ankara :Yök Dünya Bankası
- Başaran, I.(2004). Etkili Öğrenme ve Çoklu Zeka Kuramı: Bir İnceleme. **Ege Eğitim Dergisi** 1 (5), 5-12.
- Battista, M.T. (1990). Spatial Visualization and Gender Differences in High School Geometry. **Journal for Research in Mathematics Education**, 21 (3), 47-60.
- Battista, M.T., Wheatley, G.H., Talsma, G. (1982). The Importance of Spatial Visuaization and Cognitive Development for Geometry Learning in

- Preservice Elementary Teachers. **Journal for Research in Mathematics Education**, 13 (5), 332-340.
- Battista, M.T., Clements, D.H. (1996). Students' Understanding of Three-dimensional Rectangular arrays of Cubes. **Journal for Research in Mathematics Education**, 27 (3), 258-292.
- Battista, M.T., Clements, D.H. (1998). Students' Spatial structuring of 2D arrays of Squares. **Journal for Research in Mathematics Education**, 29 (5), 503-532.
- Baykul, Y. (2005). **İlköğretimde Matematik Öğretimi**. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Ben-Chaim, D. (1982). Spatial Visualization: Sex Differences, Grade Level Differences, and the Effect of Instruction on the performance of Middle School Boys and Girls. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Michigan State University.
- Ben-Chaim, D., Lappan, G., Houang, R.T. (1988). The Effect of Instruction on Spatial Visualization Skills of Middle School Boys and Girls. **American Educational Research Journal**, 25 (1), 51-71.
- Bishop, A. (1980). Spatial Abilities and Mathematics Education- A Review. **Educational Studies in Mathematics**, 11, 257-269.
- Bisiach, E., Luzzati, C. (1978). Unilateral Neglect of Representational Space. **Cortex**, 17 (6), 129-133.
- Black, A.A.(2003). Spatial Abilities, Earth Science Conceptual Understanding, And Psychological Gender of University Non-Science Majors.

Yayımlanmamış Doktora Tezi Faculty of The Graduate School University of Missouri-Columbia.

Blumberg, F.C., Torenberg, M. (2005). The Effects of Spatial Configuration on Preschoolers. Attention Strategies, Selective Attention and Incidental Learning. **Inf. Child. Dev.** Sayı 14, 243-258.

Branoff, T.J. (1998). The Effects of adding Coordinate Axes to a Mental Rotations Task in Measuring Spatial Visualization Abilities : An Information-Processing Approach Relating to Teaching Methods of Undergraduate Technical Graphics Education. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Graduate Faculty of North Caroline State University.

Browne, K.P. (2001). A Case Study of How Upper-Division Physics Students Use Visualization While Solving Electrostatics Problems'. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Department of Physics Oregon State University.

Burnet, S., Lane, D., Dratt, L. (1979). Spatial Visualization and Sex Differences in Quantitative Ability. **Intelligence**, Sayı 3, 345-354.

Burnett, S., Lane, D. (1980). Effects of Academic Instruction on Spatial Visualization. **Intelligence**, Sayı 4, 233-342.

Büyüköztürk, Ş.(2001). **Deneyisel Desenler Ön Test-Son Test Kontrol Gruplu Desen ve Veri Analizi**. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş.(2002). **Sosyal Bilimler İçin Veri analizi El Kitabı**. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Cantürk Günhan, B. (2006). İlköğretim II. Kademedeki Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. Yayımlanmamış Doktora Tezi D.E.Ü., Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Caplan, P.J., MacPherson, G.M., Tobin, P. (1985). Do Sex-Related Differences in Spatial Abilities Exist? A Multilevel Critique with New Data. **American Psychologist**, 40, 786-799.
- Capraro, R.M. (2000). Exploring The Effects of Attitude Toward Mathematics, Gender, And Ethnic Differences on The Acquisition of Geometry Content Knowledge And Geometric Spatial Visualization. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Graduate School of The University of Southern Mississippi.
- Carroll, J.B. (1993). **Human Cognitive Abilities. A Survey of Factor-Analytic Studies**. New York: Cambridge University Press.
- Cassity, C.L. (1997). The Relation of Gender, Spatial Visualization, Mathematical Confidence, And Classroom Graphing Calculator Utilization to Conceptual Mathematical Performance: Learning With Technology. Yayınlanmamış Doktora Tezi. The Graduate School of The University of Wyoming.
- Clements, D.H., Battista, M.T. (1992). Geometry and Spatial Reasoning. In D. Grouws (Ed.), **Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning**, 420-464. New York: Macmillan Publishing Company.
- Cockburn, K.S. (1995). Effects of Specific Toy Playing Experiences on The Spatial Visualization Skills of Girls Ages 4&6. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Washington State University College of Education.
- Connor, J.M., Serbin, L.A. (1980). Mathematics, Visual-Spatial Ability, and Sex Roles. (Final Report). Washington, DC: National Institute of Education (DHEW).
- Connor, J.M., Serbin, L.A. (1985). Visual-Spatial Skill: Is it important for Mathematics? Can it be Taught? In S.F. Chipman, L.R. Brush and D.M.

- Wilson (Eds). **Women and Mathematics: Balancing the Equation**, 151-174.
- Contero, M., Naya, F., Compnay, P., Saorin, J.K., Conesa,J.(2005). Improving Visualization Skills in Engineering Education. **Computer Graphics in Education**, Sep/Oct 2005: 24-31.
- Delinda, V.G. (2002). Visual Imaging and Mathematical Word Problem Solving by Students of Varying Abilities. Yayınlanmamış Doktora Tezi.Faculty of The University of Miami.
- Delialioğlu, Ö. (1996). Contribution of students' Logical Thinking Ability, Mathematical Skills and Spatial Ability on Achievement in Secondary School Physics. Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi. ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Denier, C.A., Serbin, L.A. (1978). Play with Male-Preferred Toys: Effects on Visual-Spatial Performance. The Annual Meeting of the American Psychological Association' da sunulan bildiri.
- Deno, J.A. (1994). The Relationship of Pre-College Experiences to Spatial Visualization Ability of Beginning Engineering Graphics College Students. Yayınlanmamış Doktora Tezi The Ohio State University.
- Dixon, J. K. (1995). English Language Proficiency And Spatial Visualization in Middle School Students' Construction of The Concepts of Reflection and Rotation Using The Geometer's Sketchpad. Yayınlanmamış Doktora Tezi.The Graduate School of The University of Florida.
- Downing, R.E. (2003). Individual Differences in Information Seeking: The Effects And Interaction of Spatial Visualization and Domain Expertise.

Yayımlanmamış Doktora Tezi. The Faculty of The Graduate School  
University of Missouri-Columbia.

Ekstrom, R.B., French, J.W., Harman, H.H. (1976). **Manual for Kit of Factor  
Referenced Cognitive Tests**. Princeton, NJ: Educational Testing Service.

Eliot, J., Smith, I.M. (1983). **An International Directory of Spatial Tests**.  
Windsor, Berkshire: NFER-NELSON.

Ethington, C.A., Wolfle, L.M. (1984). Sex Differences in a Causal Model of  
Mathematics Achievement. **Journal for Research in Mathematics  
Education**, 15 (5), 361-377.

Fennema, E., Sherman, J.A. (1978). Sex-Related Differences in Mathematics  
Achievement and Related Factors: A Further Study. **Journal for Research  
in Mathematics Education**, 7 (3), 189-203.

Fennema, E., Tartre, L.A. (1985). The use Of spatial Visualization in  
Mathematics By Girls and Boys. **Journal for Research in Mathematics  
Education**, 16 (3), 184-206.

Ferini-Mundy, J. (1987). Spatial Training for Calculus Students: Sex differences  
in Achievement and in Visualization Ability. **Journal for Research in  
Mathematics Education**, 18 (2), 126-140.

Flanery, R.C., Balling, J.D. (1979). Developmental Changes in Hemispheric  
Specialization for Tactile Spatial Ability. **Developmental Psychology**, 15  
(4), 364-372.

Fletcher, S. (1984). Cognitive Abilities and Computer Programming. **ERIC  
Document** Reproduction Service No: ED 259700.

- Gagnon, D. (1983). Videogames and Spatial Skills: Preliminary Report. Yayınlanmamış Makale, Harvard Graduate School of Education.
- Galton, F. (1883). **Inquiries into the Human Faculty and Its Development**. Macmillan, London.
- Gardner, H.(1983). **Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligence**. New York: Basic Books.
- Geiringer, E.R., hyde, J.S. (1976). Sex Differences on Piaget's Water-Level Task:Spatial Ability Incognito. **Perceptual and Motor Skills**, 42, 1323-1328.
- Gillespie, W.H. (1995). Using Solid Modeling Tutorials to Enhance Visualization Skills. Yayınlanmamış Doktora Tezi University of Idaho.
- Gould, S.L. (1996). Strategies Used By Secondary School students in Learning New Concepts Which Require Spatial Visualization. Yayınlanmamış Doktora Tezi.Teachers College, Columbia University.
- Grossman, H., Grossman, S. (1994). **Gender Issues in Education**. Boston: Allyn&Bacon.
- Guay, R.B., McDaniel, E.D. (1977). The Relationship between Mathematics Achievement and Spatial Abilities Among Elementary School Children. **Journal for Research in Mathematics Education**, 8, 211-215.
- Hart, W.J. (2003). Effect of Computer Animation Instruction on Spatial Visualization Performance. Yüksek Lisans Tezi. North Caroline University.
- Hsi, S., Linn, M.C., Bell, J.E. (1997). The Role of Spatial Reasoning in Engineering and The Design of Spatial Instruction. **Journal of Engineering Education**, 151-158.

<<http://kirbas.com.tr>> (9/3/2007).

Idris, N. (1998). Spatial Visualization, Field Dependence/Independence, Van Hiele Level, And Achievement in Geometry: The Influence of Selected Activities For Middle School Students. Yayınlanmamış Doktora Tezi Graduate School of The Ohio State University.

Ives, D.L. (2003). The Development of Seventh Graders' Conceptual Understanding of Geometry and Spatial Visualization Abilities Using Mathematical Representations With Dynamic Models. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi The Graduate School of Montclair State University.

İsrael, E. (2003). Problem Çözme Stratejileri, Başarı Düzeyi, Sosyo-Ekonomik düzey ve Cinsiyet İlişkileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi D.E.Ü., Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Jones, K. (2001). Spatial Thinking and Visualization. **Tecahing and Learning**. 11 (19), 55-56.

July, R.A. (2001). Thinking in Three Dimensions: Exploring Students' Geometric Thinking and Spatial Ability with The Geometer's Sketchpad. College of Education, Yayınlanmamış Doktora Tezi Florida International University.

Kail, R., Carter, P., Pellegrino, J. (1979). The Locus of Sex Differences in Spatial Ability. **Perception and Pyschophysics**, 26, 182-186.

Kahle, J. (1990). Why Girls Don't Know. In M. Rowe (Ed.). **What Research Says to the Science Teacher-The Process of Knowing**, 55-67. Washington, DC.:National Science Teachers Association.

- Kahramaner, Y., Kahramaner, R.(2002). Üniversite Eğitiminde Matematik Düşüncenin Önemi. **İstanbul Ticaret Üniversitesi Dergisi**, 2,15-25.
- Karasar, N. (2003). **Bilimsel Araştırma Yöntemi**. Ankara Nobel Yayın Dağıtım.
- Kayhan, E. B. (2005). Investigation of High School Students' Spatial Ability. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Keller, B., Hart, E. (2002). Improving Students' Spatial Visualization Skills and Teachers' Pedagogical Content Knowledge by Using On-Line Curriculum-Embedded Applets. Overview of a Research and Development Project.
- Kim, C.S. (2002). Predicting Information Searching Performance With Measures of Cognitive Diversity. Yayınlanmamış Doktora Tezi University of Wisconsin-Madison.
- King, J.M. (1992). A Study of The Use of Spatial Skills in a Three-Dimensional Logo Environment. Yayınlanmamış Doktora Tezi Florida State University College of Education.
- Kovac, R.J.(1989). The Validation of Selected Spatial Ability Tests Via Correlational Assessment and Analysis of User-Processing Strategy. **Educational Research Quarterly**, 13, 26-34.
- Kurt, M. (2002). Görsel-Uzaysal Yeteneklerin Bileşenleri. **38. Ulusal Psikiyatri Kongresi, Bildiriler Kitapçığı**, 20-125.
- Krutetskii, V.A. (1976). **The Psychology of Mathematical Abilities in School Children**. Chicago: University of Chicago Press.

- Kyllonen, P.C., Lohman, D.F., Woltz, D.J. (1984). Componential Modeling of Alternative Strategies for Performing Spatial Tasks. **Journal of Educational Psychology**, 76 (6):1325-1345.
- Lee, J.W. (2005). Effects of GIS Learning on Spatial Ability. Yayınlanmamış Doktora Tezi Office of Graduate Studies of Texas A&M University.
- Linn, M.C., Petersen, A.C. (1985). Emergence and Characterization of Sex Differences in Spatial Ability: A-Meta Analysis. **Child Development**, 56, 1479-1498.
- Lohman, D.F. (1979). **Spatial Ability: Individual Differences in Speed and Level** (Technical Report No:9). Stanford, CA: Aptitude Research Project, School of Education, Stanford University.
- Lohman, D.F. (1988). Spatial Abilities as Traits, Processes and Knowledge. In R.J. Sternberg (Ed.), **Advances in the Psychology of Human Intelligence** (Vol. 4). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lohman, D.F. (1993). **Spatial Ability and G**. Paper presented at the First Spearman Seminar, University of Plymouth, July 21, 1993.
- MacMohan, C.A. (1997). Can Computers improve Secondary School students' performance in spatial Ability aptitude tests. Yayınlanmamış Makale.
- Manger, T., Eikeland, O.J. (1998). The Effects of Spatial Visualization and Students' sex on Mathematical Achievement. **British Journal of Psychology**, 89,17-25.
- Martin, B.L. (1968). Spatial Visualization Abilities of Prospective Mathematics Teachers. **Journal of Research in Science Teaching**, 5:11-19.

- Mason, S.F. (1986). Relationships among Mathematical, Musical and Spatial Abilities. Yayınlanmamış Doktora Tezi. University of Georgia.
- McClurg, P.A. (1992). Investigating The Development of Spatial Cognition in Problem-Solving Microworlds. Yayınlanmamış Makale.
- McClurg, P.A., Chaille, C. (1987). Computer Games: Environments for Developing Spatial Cognition?. **Journal of Educational Computing Research**, 3(1):95-111.
- McCollam, K.M. (1997).The Modifiability of Age Differences in Spatial Visualization. Yayınlanmamış Doktora Tezi Faculty of The Graduate School The University of Kansas.
- McCoun, P.K.C. (1993).Gender Differences in Attitudes, Spatial Visualization ability, and Learning Styles of Remedial Mathematics Students. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.Texas Tech University.
- McGee, M.G. (1976). Laterality, Hand Preference, and Human Spatial Ability. **Perceptual and Motor Skills**, 42:781-782.
- McGee, M.G. (1979). **Human Spatial Abilities : Sources of Sex Differences**. New York: Praeger.
- McGee, J.S. (2002). Assessment of Spatial Skills in Older Adults: Usability and Psychometric Properties of the Virtual Spatial Rotation Test. Yayınlanmamış Doktora Tezi Graduate School of Psychology Fuller Theological Seminary.
- McGlone, J., Davidson, W. (1973). The Relation Between Cerebral Speech Laterality and Spatial Ability with Special Reference to Sex and Hand Preference. **Neuropsychologia**, 11:105-113.

McLeay, H.(2006). Imagery, Spatial Ability and Problem Solving. **Mathematics Teaching Incorporating Micromath**, 195, 36-38.

Middaught, D.J. (1980). Spatial Ability and Its Relationship to the Mathematical Performance of Adolescents. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Kent State University.

Middle Grades Mathematics Project (1983). Spatial Visualization Test. Department of Mathematics, Michigan State University.

Miller, C.L., Bertoline, G.R. (1991). Spatial Visualization Research and Theories: Their Importance in the Development of an Engineering and Technical Design Graphics Curriculum Model. **Engineering Design Graphics Journal**, 55 (3):5-14.

Moyer, T.O. (2003).An Investigation of the Geometer's Sketchpad And Van Hiele Levels. Yayınlanmamış Doktora Tezi.Temple University.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). **Principles and Standarts for School Mathematics. Reston, Va.:** National Council of Tecahers of Mathematics.

Ness, D. (2001). The Development of Spatial Thinking, Emergent Geometric Concepts and Architectural Principles in the Everyday Context. Yayınlanmamış Doktora Tezi.Graduate School of Art Sciences, Columbia University.

Nicholas, H. (2003). 3D Geographic Visualization and Spatial Mental Models. Yayınlanmamış Doktora Tezi University of Washington.

- Nimmons, L.A. (1997). Spatial Ability and Dispositions Toward Mathematics in College Algebra: Gender-Related Differences. Yayınlanmamış Doktora Tezi College of Education, Georgia State University.
- Odell, R.L. (1993). Relationship Among Three Dimensional Laboratory Models, Spatial Visualization Ability, Gender and Earth Science Achievement. Yayınlanmamış Doktora Tezi School of Education, Indiana University.
- Olkun, S. (2002). Buluş Yolu Ekseninde Görsel Sayısal Etkinlikler: Şekil, Ölçme, Sayı ve Matematiksel Modelleme. **Niğde Eğitim Fakültesi Dergisi**, 1, 24-39.
- Olkun, S. (2003) 'Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities'. **Int. Journ.of Mathematics Teaching and Learning**. <<http://www.ex.uk/cimt/ijmt1/ijabout.htm>> (13/03/2007).
- Olkun, S., Altun, A. (2003). İlköğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Deneyimleri ile Uzamsal Düşünme ve Geometri Başarıları Arasındaki ilişki. **TOJET**, 2 (4) Article 13.
- Olkun, S., Toluk, Z.(2004). **İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi**. Ankara:Anı Yayıncılık.
- Olkun, S. (2005). When Does the Volume Formula Make Sense to Students?. **Hacettepe University Journal of Faculty of Education**, 25, 160-165.
- Orde, B.J.(1996). A Correlational Anaylsis of Drawing Ability and Spatial Ability. Yayınlanmamış Doktora Tezi The Graduate School of The University of Wyoming.

- Outhread, L. Mitcelmore, M. (2004). **Students' Structuring of Rectangular Arrays**. Proceedings of The 28 th conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 3, 465-472.
- Paivio, A. (1971). **Imagery and Verbal Processes**. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Paivio, A.(1986). **Mental Representations: A Dual Coding Approach**. New York: Oxford University Press.
- Pandiscio, E.A. (1994). Spatial Visualization and Mathematics Achievement : A Correlational Study Between Mental Rotation of Objects and Geometric Problems. Yayınlanmamış Doktora Tezi The Graduate School of The University Texas at Austin.
- Pellegrino, J.W., Alderton, D.L., Shute, V.J. (1984). Understanding Spatial Ability. **Educational Psychologist**,19, 239-253.
- Pepin, M., Beaulieu, R., Matte, R., LeRoux, Y. (1985). Microcomputer Games and Sex-Related Differences: Spatial, Verbal and Mathematical Abilities. **Psychological Reports**, 56:783-786.
- Phunlaphawee, K. (2000). An Analysis of Constructures for Spatial And Error Pattern Scores Associated With The Spatial Ability and Related Gender Differences of Twelfth Grade Students in Thailand. Yayınlanmamış Doktora Tezi.Graduate School of The Ohio State University.
- Pisacik, B.M. (1998). An Analysis of Cognitive Processes Reported in Solving Spatially-Oriented Problems. Yayınlanmamış Doktora Tezi.College of Education, University of Denver.

- Priti, S., Akira, M. (1996). The Separability of Working Memory Resources for Spatial Thinking and Language Processing: An Individual Differences Approach. **Journal of Experimental Psychology: General**, 125 (1), 4-27.
- Robichaux, R.L.R. (2000). The Spatial Visualization of Undergraduates Majoring in Particular Fields of Study and the Relationship of This Ability to Individual Background Characteristics. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Graduate Faculty of Auburn University.
- Scribner, S.A. (2004). Novice Drafters' Spatial Visualization Development: Influence of Instructional Methods and Individual Learning Styles. Yayınlanmamış Doktora Tezi Graduate School of Southern Illinois University Carbondale.
- Seaman, C.E. (2000). Students' Use of Spatial Visualization with the aid of Technology in the Learning of Three-Dimensional Calculus Concepts. Yayınlanmamış Doktora Tezi Central Michigan university.
- Shavalier, M.E. (1999). A study of the effects of Structured Activities Using CAD-Like Software on the Spatial Ability of Fourth, Fifth and Sixth Grade Students. Yayınlanmamış Doktora Tezi Graduate School of The University of Wyoming.
- Shepard, R. N., Cooper, L.A. (1982). **Mental Images and Their Transformations**. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Smith, G.G. (1998). Computers, Computer Games, active Control and Spatial Visualization strategy. Yayınlanmamış Doktora Tezi Arizona state University.

- Smyser, E.M. (1994). The Effects of The Geometric Supposers: Spatial Ability, Van Hiele Levels and Achievement. Yayınlanmamış Doktora Tezi The Ohio State University.
- Springer, S.P., Deutsch, G.(1981). **Left Brain, Right Brain**. New York: W.H. Freeman and Company.
- Strong, S.D. (1999). The Development of a Computerized Version of Vandenberg's Mental Rotation Test and the Effect of Visuo-Spatial Working Memory Loading. Yayınlanmamış Doktora Tezi The Graduate Faculty of Iowa State University.
- Study, N.E. (2001). The Effectiveness of Using the Successive Perception Test I to Measure Visual-Haptic Ability in Engineering Students. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Purdue University.
- Swanson, E.B. (1997). An Explatory Study: Reading and Spatial Visualization Ability As Predictors Success for Technical Drawing. Yayınlanmamış Doktora Tezi. University of Northern Iowa.
- Tartre, L.A.(1990). Spatial Orientation Skill and Mathematical Problem Solving. **Journal for Research in Mathematics Education**, 21 (3), 216-229.
- Tekin, H. (2003). **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**. Ankara: Yargı Yayınları.
- Tillotson, M.L. (1985). The Effect of Instruction in Spatial Visualization on Spatial Abilities and Mathematical Problem Solving. Yayınlanmamış Doktora Tezi. The University of Florida.
- Umay, A. (1996). Matematik Eğitimi ve Ölçülmesi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 12, 145-149.

- Ün Açıkgoz, K. (1995). **Etkili Öğrenme ve Öğretme**. Kanyılmaz Matbaası, İzmir.
- Von Glasersfeld, E. (1995). A Constructivist Approach to Teaching. (Ed:Steffe, L.P. and Gale, J.) **Constructivism in Education**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Waber, D.T. (1979). Cognitive Abilities and Sex-Related Variations in the Maturation of Cortical Functions. In M.A. Wittig and A.C. Petersen (Ed.), **Sex-Related Differences in Cognitive Functioning**, 161-186. New York: Academic Pres.
- Walker, J.T., Krasnoff, A.G., Peaco, D.(1981). Visual Spatial Perception in Adolescents and Their Parents: The X-Linked Recessive Hypothesis. **Behavior Genetics**. 11 (4), 403-413.
- Werthessen, H.(1999). Instruction in Spatial Skills And Its effect on Self-Efficacy and Achievement in Mental Rotation and Spatial Visualization. Yayımlanmamış Doktora Tezi Teachers College, Columbia University.
- Yeşildere, S. (2006). Farklı Matematiksel Güce sahip İlköğretim 6,7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme ve Bilgi Oluşturma Süreçlerinin İncelenmesi. Yayımlanmamış Doktora Tezi Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldırım, C. (1996). **Matematiksel Düşünme**. İkinci Basım, İstanbul: Remzi Kitabevi.

## **EKLER**

EK-1

## APPENDIX B

## SPATIAL VISUALIZATION TEST

## SPATIAL VISUALIZATION TEST

DO NOT WRITE ON THIS TEST BOOKLET.

READ QUESTIONS CAREFULLY.

SELECT THE ANSWER TO THE QUESTION.

MARK YOUR ANSWER ON THE ANSWER SHEET.

EXAMPLE      A      B      C      D      E  
                 ①      ●      ③      ④      ⑤

BE SURE TO FILL THE CIRCLE COMPLETELY.

ERASE COMPLETELY WHEN NECESSARY.

MARK ONLY IN THE RESPONSE CIRCLES PROVIDED.

MAKE NO STRAY MARKS ON THE ANSWER SHEET.

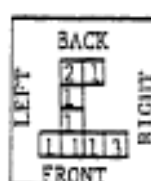
STOP: WAIT FOR INSTRUCTIONS.

Copyright 1981 MSU Mathematics Department

150

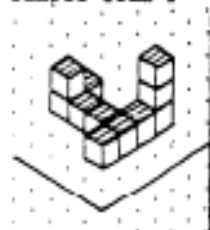
Do these sample items and then wait for further instructions.

This is an example of the map plan of a building. The number in each square tells how many cubes are to be placed on that square.



Use the information in the map plan to answer the two sample items.

Sample Item 1



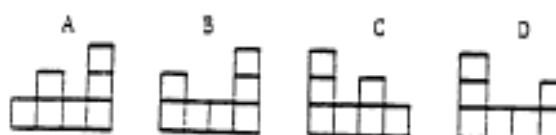
This is a corner view of the building above. Which corner was it drawn from?

A B C D  
FRONT-RIGHT BACK-RIGHT BACK-LEFT FRONT-LEFT

Sample 1. A B C D  
① ② ③ ④

Sample Item 2

These are the views of the same building, when seen straight on from the sides. Which is the FRONT VIEW?

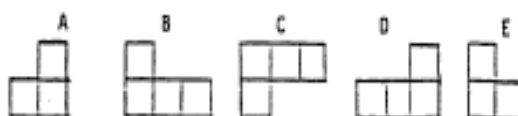
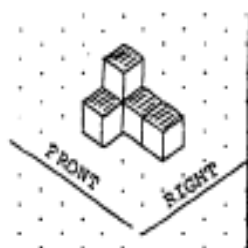


Sample 2. A B C D  
① ② ③ ④

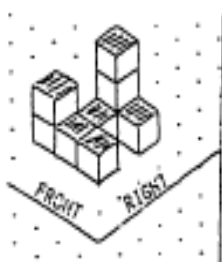
STOP: Wait until you are told to begin.

151

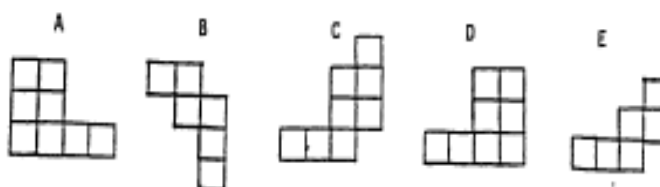
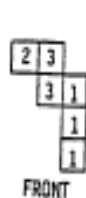
1. You are given a picture of a building drawn from the FRONT-RIGHT corner.  
Find the RIGHT VIEW.



2. You are given a picture of a building drawn from the FRONT-RIGHT corner.  
Find the BACK VIEW.

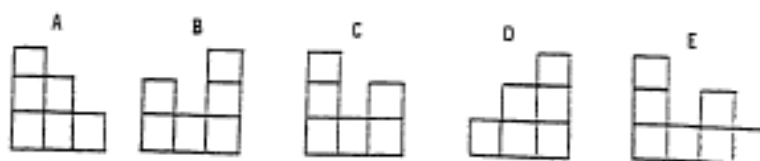
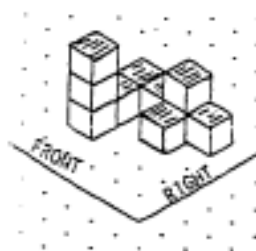


3. You are given the map plan of a building.  
Find the RIGHT VIEW.

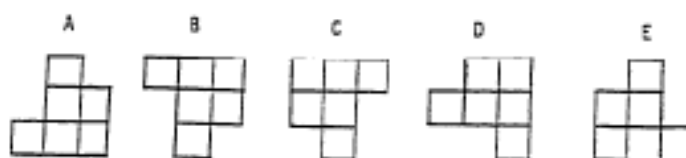
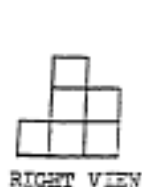


152

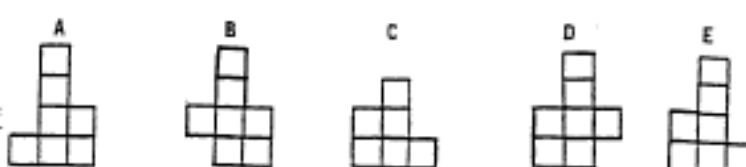
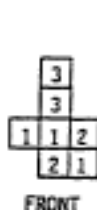
4. You are given a picture of a building drawn from the FRONT-RIGHT corner.  
Find the LEFT VIEW.



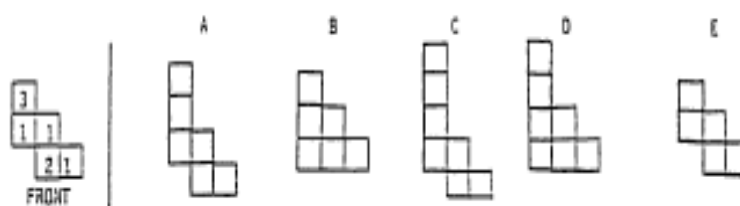
5. You are given the RIGHT VIEW of a building.  
Find the LEFT VIEW.



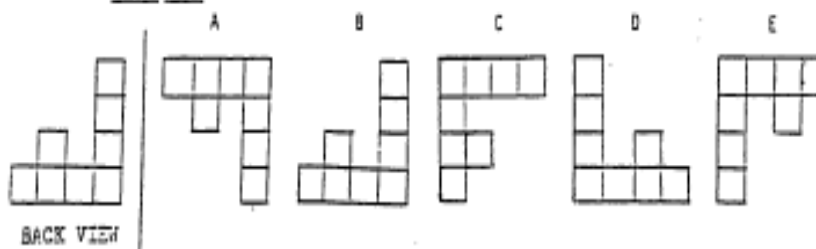
6. You are given the top plan of a building.  
Find the BACK VIEW.



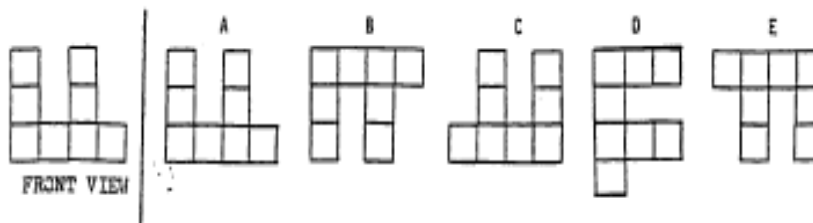
7. You are given the top plan of a building.  
Find the FRONT VIEW.



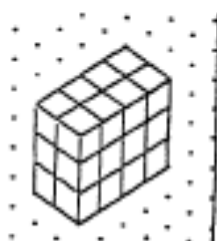
8. You are given the BACK VIEW of a building.  
Find the FRONT VIEW.



9. You are given the FRONT VIEW of a building.  
Find the BACK VIEW.

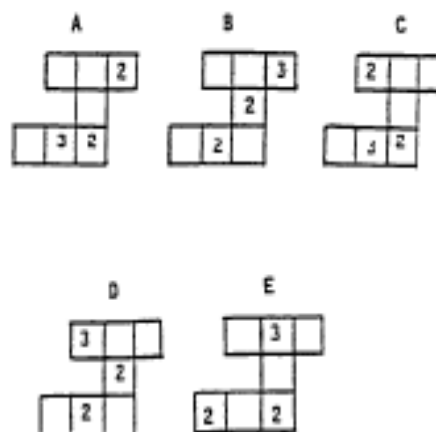
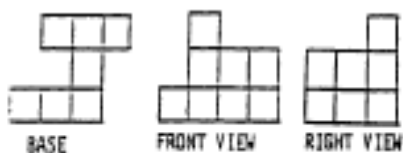


10. How many cubes are needed to build this rectangular solid?

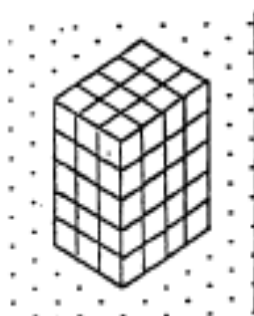


| A  | B  | C  | D  | E  |
|----|----|----|----|----|
| 18 | 24 | 26 | 36 | 52 |

11. You are given the BASE, FRONT VIEW, and RIGHT VIEW of a building.  
Find the net plan that can be completed to fit the building.



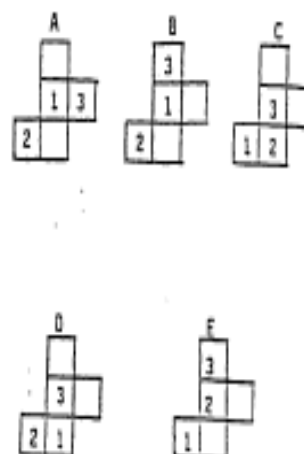
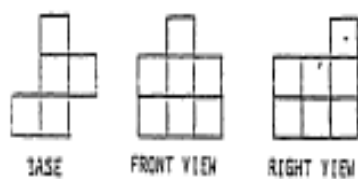
12. How many cubes are needed to build this rectangular solid?



| A  | B  | C  | D  | E  |
|----|----|----|----|----|
| 36 | 47 | 60 | 72 | 94 |

155

13. You are given the BASE, FRONT VIEW, and RIGHT VIEW of a building.  
Find the net plan that can be completed to fit the building.



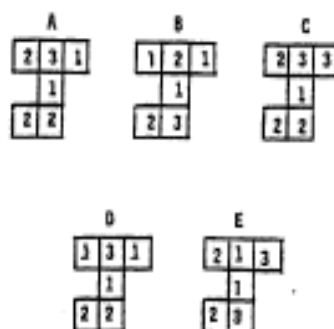
14. How many cubes touch the indicated cube face to face?



| A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

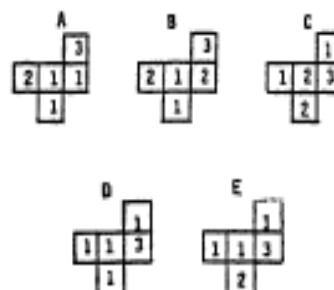
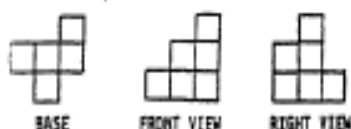
15. You are given the BASE, FRONT VIEW, and RIGHT VIEW of a building.

Find the net plan for the building that uses the greatest number of cubes and also fits the given base and views.

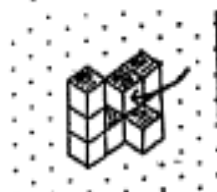


16. You are given the BASE, FRONT VIEW, and RIGHT VIEW of a building.

Find the net plan for the building that uses the least number of cubes and also fits the given base and views.

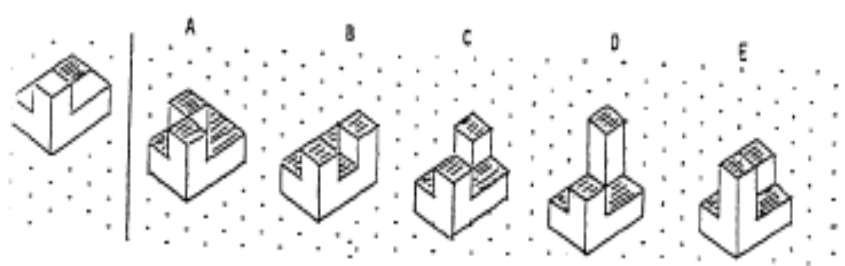


17. How many cubes touch the indicated cube face to face?

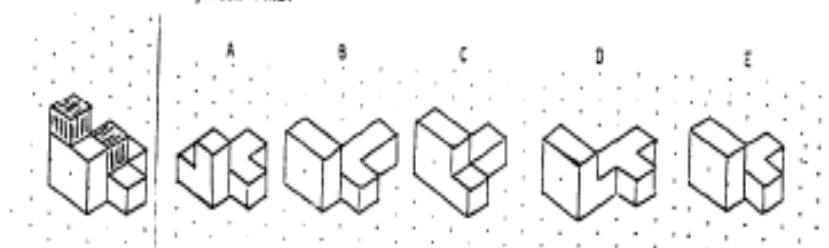


| A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

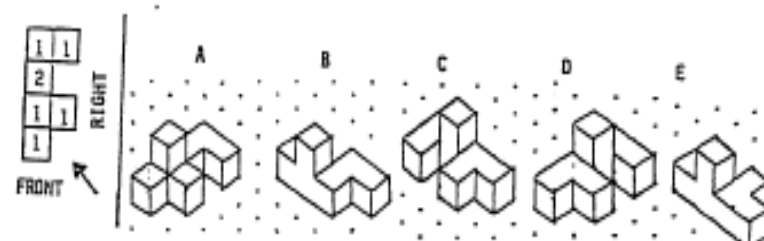
18. If a cube were added to the shaded face of the given building, what would the new building look like?



19. If the shaded cubes were removed from the given building, what would the new building look like?

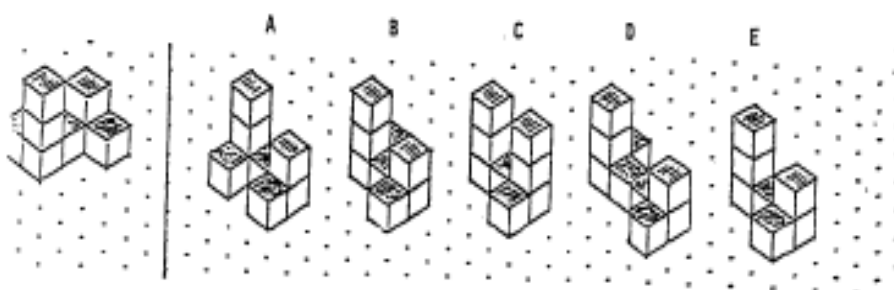


20. Find the view from the FRONT-RIGHT corner.

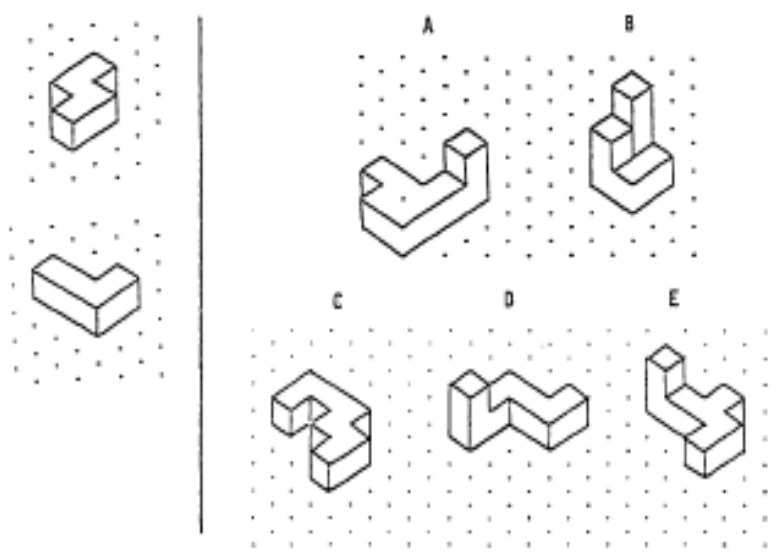


158

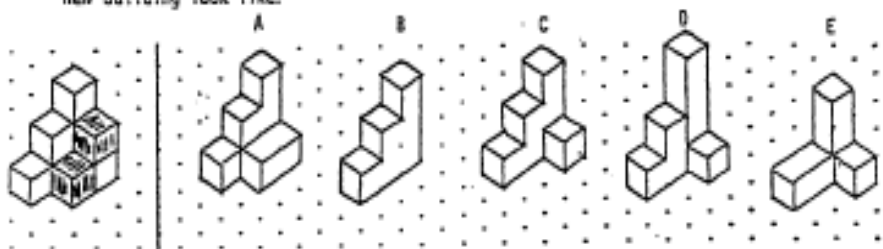
21. Find another view of the first building.



22. Which of these buildings can be made from the two pieces given?

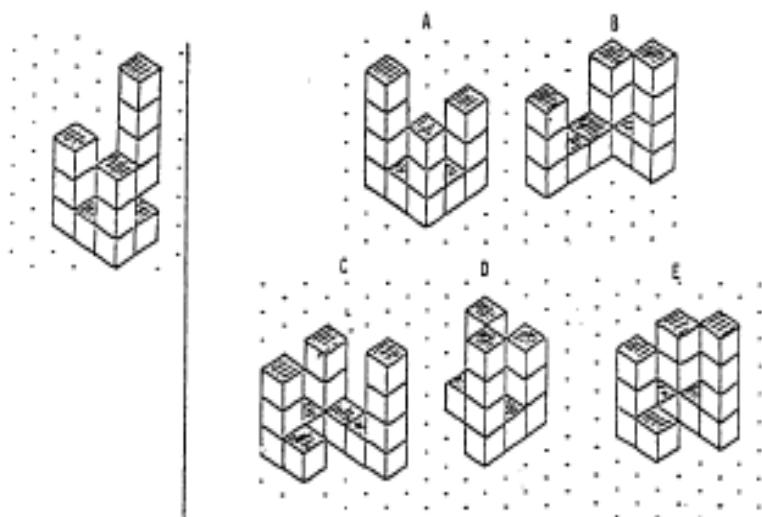


23. If the shaded cubes were removed from the given building, what would the new building look like?

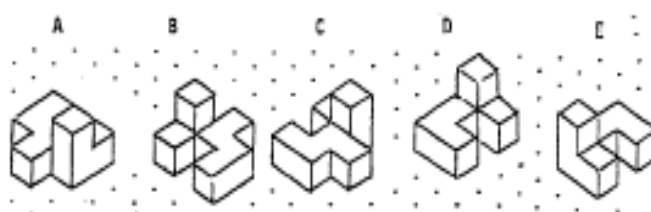
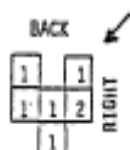


159

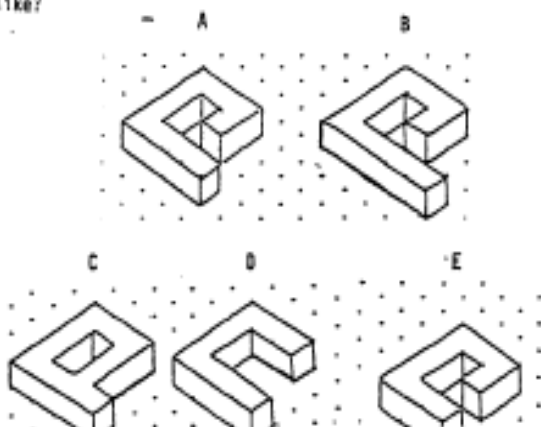
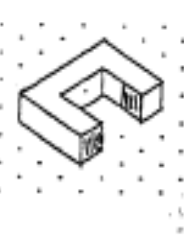
- 24 Find another view of the first building.



- 25 Find the view from the BACK-RIGHT corner.

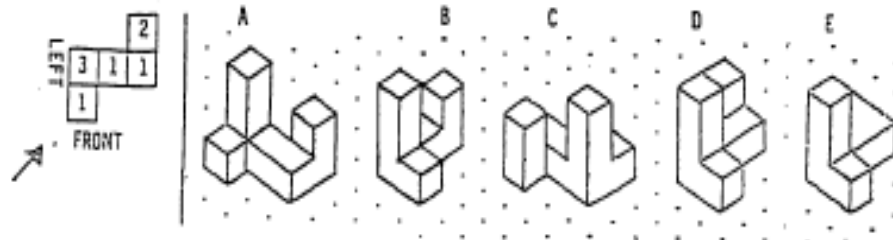


- 26 If a cube were added to each shaded face of the given building, what would the new building look like?

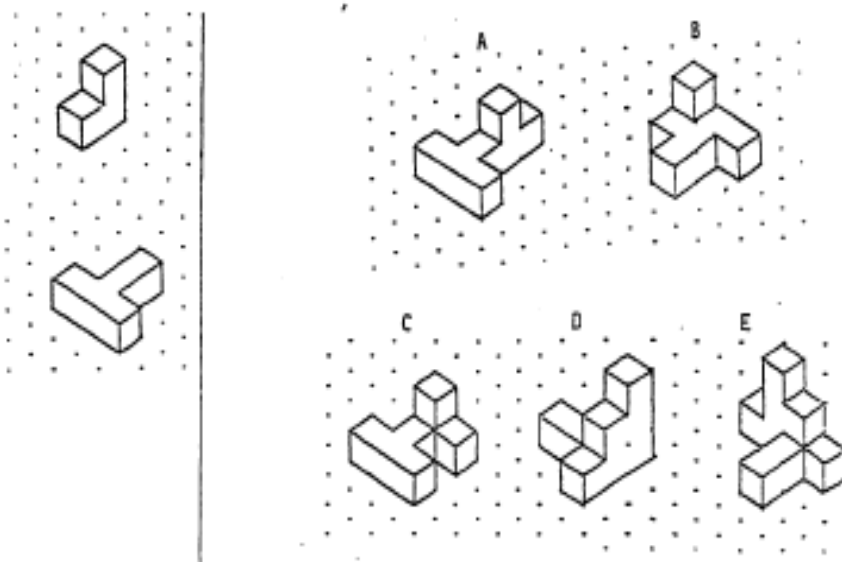


160

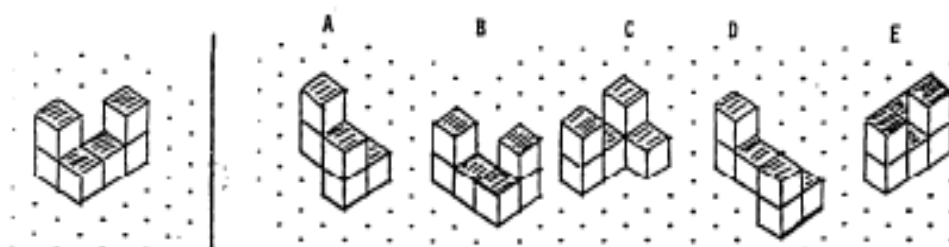
27. Find the view from the FRONT-LEFT corner.



28. Which of these buildings can be made from the two pieces given?

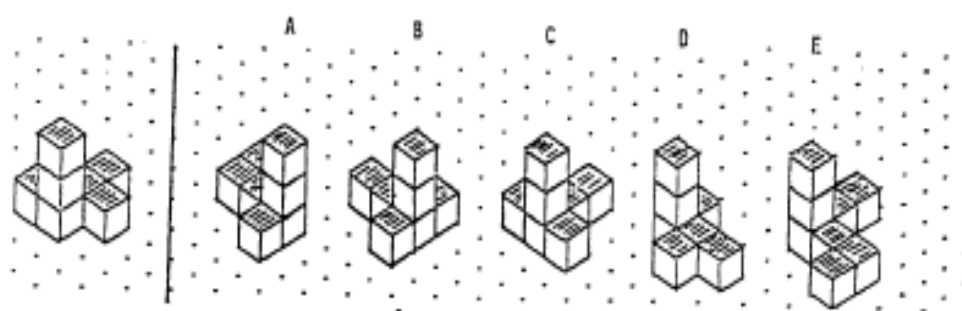


29. Find another view of the first building.

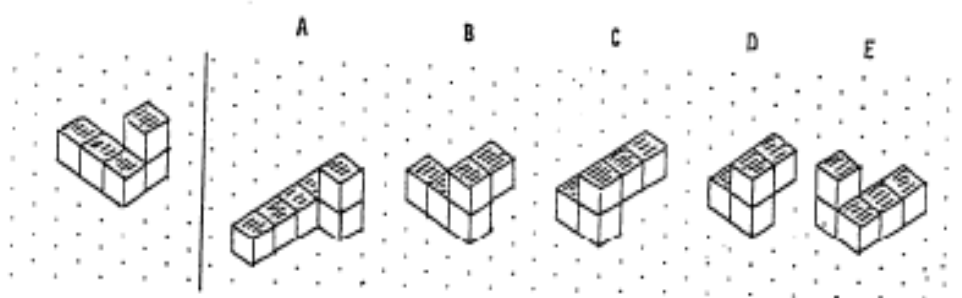


161

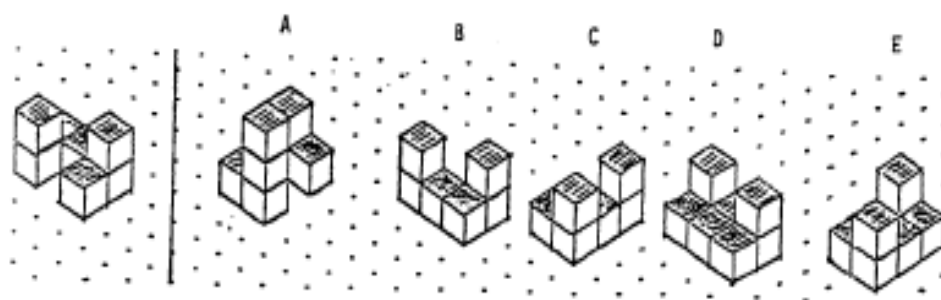
30. Find another view of the first building.



31. Find another view of the first building.



32. Find another view of the first building.



## SPATIAL VISUALIZATION

## TEST KEY

|       |       |
|-------|-------|
| 1. A  | 18. C |
| 2. C  | 19. E |
| 3. D  | 20. D |
| 4. B  | 21. B |
| 5. E  | 22. A |
| 6. C  | 23. C |
| 7. B  | 24. C |
| 8. D  | 25. E |
| 9. C  | 26. A |
| 10. B | 27. D |
| 11. D | 28. D |
| 12. C | 29. A |
| 13. B | 30. D |
| 14. C | 31. D |
| 15. A | 32. E |
| 16. E |       |
| 17. B |       |

EK-2

MicroCAT (tm) Testing System  
 Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file mel.Dat

Page 1

| Seq.<br>No. | Scale<br>-Item | Item Statistics  |        |                 | Alternative Statistics                           |                    |        |                 |     |
|-------------|----------------|------------------|--------|-----------------|--------------------------------------------------|--------------------|--------|-----------------|-----|
|             |                | Prop.<br>Correct | Biser. | Point<br>Biser. | Alt.                                             | Prop.<br>Endorsing | Biser. | Point<br>Biser. | Key |
| 1           | 1-1            | 0.628            | 0.657  | 0.514           | A                                                | 0.628              | 0.657  | 0.514           | *   |
|             |                |                  |        |                 | B                                                | 0.204              | -0.355 | -0.250          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                                                | 0.152              | -0.611 | -0.400          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                                                | 0.016              | -0.103 | -0.033          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                                            | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 2           | 1-2            | 0.545            | 0.465  | 0.370           | A                                                | 0.136              | -0.247 | -0.157          | *   |
|             |                |                  |        |                 | B                                                | 0.073              | -0.718 | -0.383          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                                                | 0.246              | -0.097 | -0.071          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                                                | 0.545              | 0.465  | 0.370           |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                                            | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 3           | 1-3            | 0.597            | 0.765  | 0.603           | A                                                | 0.063              | -0.398 | -0.203          | *   |
|             |                |                  |        |                 | B                                                | 0.215              | -0.325 | -0.231          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                                                | 0.597              | 0.765  | 0.603           |     |
|             |                |                  |        |                 | D                                                | 0.126              | -0.735 | -0.458          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                                            | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 4           | 1-4            | 0.545            | 0.785  | 0.625           | A                                                | 0.309              | -0.523 | -0.399          | *   |
|             |                |                  |        |                 | B                                                | 0.068              | -0.649 | -0.339          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                                                | 0.545              | 0.785  | 0.625           |     |
|             |                |                  |        |                 | D                                                | 0.079              | -0.286 | -0.156          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                                            | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 5           | 1-5            | 0.387            | -0.067 | -0.052          | A                                                | 0.366              | -0.074 | -0.057          | ?   |
|             |                |                  |        |                 | B                                                | 0.079              | -0.331 | -0.180          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                                                | 0.168              | 0.406  | 0.272           |     |
|             |                |                  |        |                 | D                                                | 0.387              | -0.067 | -0.052          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                                            | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
|             |                |                  |        |                 | CHECK THE KEY<br>D was specified, C works better |                    |        |                 |     |
| 6           | 1-6            | 0.471            | 0.449  | 0.358           | A                                                | 0.471              | 0.449  | 0.358           | *   |
|             |                |                  |        |                 | B                                                | 0.047              | -0.506 | -0.235          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                                                | 0.257              | -0.392 | -0.289          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                                                | 0.225              | -0.008 | -0.006          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                                            | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 7           | 1-7            | 0.414            | 0.304  | 0.240           | A                                                | 0.084              | -0.819 | -0.455          | *   |
|             |                |                  |        |                 | B                                                | 0.414              | 0.304  | 0.240           |     |
|             |                |                  |        |                 | C                                                | 0.372              | 0.212  | 0.166           |     |
|             |                |                  |        |                 | D                                                | 0.131              | -0.340 | -0.215          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                                            | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |

MicroCAT (tm) Testing System  
Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file mel.Dat

Page 2

| Seq.<br>No. | Scale<br>-Item | Item Statistics  |        |                 | Alternative Statistics |                    |        |                 |     |
|-------------|----------------|------------------|--------|-----------------|------------------------|--------------------|--------|-----------------|-----|
|             |                | Prop.<br>Correct | Biser. | Point<br>Biser. | Alt.                   | Prop.<br>Endorsing | Biser. | Point<br>Biser. | Key |
| 8           | 1-8            | 0.419            | 0.396  | 0.313           | A                      | 0.251              | -0.342 | -0.251          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.204              | -0.312 | -0.219          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.126              | 0.208  | 0.129           |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.419              | 0.396  | 0.313           | *   |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 9           | 1-9            | 0.560            | 0.693  | 0.551           | A                      | 0.560              | 0.693  | 0.551           | *   |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.131              | -0.717 | -0.452          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.052              | -0.100 | -0.048          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.257              | -0.343 | -0.253          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 10          | 1-10           | 0.262            | 0.394  | 0.292           | A                      | 0.372              | 0.060  | 0.047           |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.277              | -0.458 | -0.343          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.089              | 0.015  | 0.009           |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.262              | 0.394  | 0.292           | *   |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 11          | 1-11           | 0.686            | 0.759  | 0.580           | A                      | 0.204              | -0.558 | -0.392          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.686              | 0.759  | 0.580           | *   |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.052              | -0.619 | -0.297          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.058              | -0.390 | -0.193          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 12          | 1-12           | 0.518            | 0.553  | 0.441           | A                      | 0.518              | 0.553  | 0.441           | *   |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.115              | -0.526 | -0.320          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.183              | -0.529 | -0.363          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.183              | 0.084  | 0.058           |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 13          | 1-13           | 0.670            | 0.874  | 0.673           | A                      | 0.131              | -0.898 | -0.566          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.089              | -0.242 | -0.137          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.110              | -0.461 | -0.277          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.670              | 0.874  | 0.673           | *   |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 14          | 1-14           | 0.487            | 0.464  | 0.370           | A                      | 0.199              | -0.525 | -0.367          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.487              | 0.464  | 0.370           | *   |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.183              | -0.313 | -0.215          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.131              | 0.209  | 0.132           |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |

MicroCAT (tm) Testing System  
 Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file mel.Dat

Page 3

| Seq.<br>No. | Scale<br>-Item | Item Statistics  |        |                 | Alternative Statistics |                    |        |                 |     |
|-------------|----------------|------------------|--------|-----------------|------------------------|--------------------|--------|-----------------|-----|
|             |                | Prop.<br>Correct | Biser. | Point<br>Biser. | Alt.                   | Prop.<br>Endorsing | Biser. | Point<br>Biser. | Key |
| 15          | 1-15           | 0.539            | 0.664  | 0.529           | A                      | 0.539              | 0.664  | 0.529           | *   |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.241              | -0.308 | -0.225          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.099              | -0.324 | -0.190          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.120              | -0.554 | -0.341          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 16          | 1-16           | 0.885            | 0.536  | 0.326           | A                      | 0.094              | -0.313 | -0.180          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.885              | 0.536  | 0.326           | *   |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.021              | -1.000 | -0.360          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 17          | 1-17           | 0.791            | 0.780  | 0.551           | A                      | 0.183              | -0.657 | -0.451          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.791              | 0.780  | 0.551           | *   |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.026              | -0.824 | -0.313          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 18          | 1-18           | 0.806            | 0.573  | 0.398           | A                      | 0.063              | -0.627 | -0.319          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.115              | -0.356 | -0.217          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.806              | 0.573  | 0.398           | *   |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.016              | -0.270 | -0.086          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 19          | 1-19           | 0.780            | 0.786  | 0.562           | A                      | 0.099              | -0.411 | -0.240          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.073              | -0.880 | -0.470          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.047              | -0.392 | -0.182          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.780              | 0.786  | 0.562           | *   |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 20          | 1-20           | 0.272            | 0.438  | 0.327           | A                      | 0.220              | -0.058 | -0.041          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.272              | 0.438  | 0.327           | *   |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.251              | -0.144 | -0.106          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.257              | -0.255 | -0.188          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 21          | 1-21           | 0.817            | 0.703  | 0.482           | A                      | 0.099              | -0.847 | -0.495          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.068              | -0.212 | -0.111          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.817              | 0.703  | 0.482           | *   |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.016              | -0.270 | -0.086          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |

MicroCAT (tm) Testing System  
 Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file mel.Dat

Page 4

| Seq.<br>No. | Scale<br>-Item | Item Statistics                 |        |                 | Alternative Statistics |                    |        |                 |     |
|-------------|----------------|---------------------------------|--------|-----------------|------------------------|--------------------|--------|-----------------|-----|
|             |                | Prop.<br>Correct                | Biser. | Point<br>Biser. | Alt.                   | Prop.<br>Endorsing | Biser. | Point<br>Biser. | Key |
| 22          | 1-22           | 0.246                           | 0.184  | 0.135           | A                      | 0.246              | 0.184  | 0.135           | *   |
|             |                |                                 |        |                 | B                      | 0.267              | 0.263  | 0.195           | ?   |
|             |                | CHECK THE KEY                   |        |                 | C                      | 0.126              | -0.257 | -0.160          |     |
|             |                | A was specified, B works better |        |                 | D                      | 0.361              | -0.244 | -0.190          |     |
|             |                |                                 |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 23          | 1-23           | 0.366                           | 0.222  | 0.173           | A                      | 0.110              | -0.241 | -0.145          |     |
|             |                |                                 |        |                 | B                      | 0.366              | 0.222  | 0.173           | *   |
|             |                |                                 |        |                 | C                      | 0.424              | 0.086  | 0.068           |     |
|             |                |                                 |        |                 | D                      | 0.099              | -0.411 | -0.240          |     |
|             |                |                                 |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 24          | 1-24           | 0.492                           | 0.555  | 0.443           | A                      | 0.173              | -0.266 | -0.180          |     |
|             |                |                                 |        |                 | B                      | 0.492              | 0.555  | 0.443           | *   |
|             |                |                                 |        |                 | C                      | 0.126              | -0.070 | -0.044          |     |
|             |                |                                 |        |                 | D                      | 0.209              | -0.482 | -0.341          |     |
|             |                |                                 |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 25          | 1-25           | 0.775                           | 0.561  | 0.403           | A                      | 0.021              | -0.537 | -0.189          |     |
|             |                |                                 |        |                 | B                      | 0.099              | -0.174 | -0.101          |     |
|             |                |                                 |        |                 | C                      | 0.775              | 0.561  | 0.403           | *   |
|             |                |                                 |        |                 | D                      | 0.105              | -0.610 | -0.362          |     |
|             |                |                                 |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 26          | 1-26           | 0.681                           | 0.470  | 0.360           | A                      | 0.681              | 0.470  | 0.360           | *   |
|             |                |                                 |        |                 | B                      | 0.079              | -0.607 | -0.331          |     |
|             |                |                                 |        |                 | C                      | 0.099              | -0.368 | -0.215          |     |
|             |                |                                 |        |                 | D                      | 0.141              | -0.066 | -0.043          |     |
|             |                |                                 |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 27          | 1-27           | 0.173                           | 0.345  | 0.233           | A                      | 0.157              | -0.266 | -0.176          |     |
|             |                |                                 |        |                 | B                      | 0.173              | 0.345  | 0.233           | *   |
|             |                |                                 |        |                 | C                      | 0.414              | -0.073 | -0.058          |     |
|             |                |                                 |        |                 | D                      | 0.257              | 0.014  | 0.010           |     |
|             |                |                                 |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 28          | 1-28           | 0.424                           | 0.293  | 0.232           | A                      | 0.424              | 0.293  | 0.232           | *   |
|             |                |                                 |        |                 | B                      | 0.194              | -0.113 | -0.079          |     |
|             |                |                                 |        |                 | C                      | 0.246              | -0.097 | -0.071          |     |
|             |                |                                 |        |                 | D                      | 0.136              | -0.243 | -0.155          |     |
|             |                |                                 |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |

MicroCAT (tm) Testing System  
 Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file mel.Dat

Page 5

| Seq.<br>No. | Scale<br>-Item | Item Statistics  |        |                 | Alternative Statistics |                    |        |                 |     |
|-------------|----------------|------------------|--------|-----------------|------------------------|--------------------|--------|-----------------|-----|
|             |                | Prop.<br>Correct | Biser. | Point<br>Biser. | Alt.                   | Prop.<br>Endorsing | Biser. | Point<br>Biser. | Key |
| 29          | 1-29           | 0.660            | 0.638  | 0.493           | A                      | 0.152              | -0.495 | -0.324          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.105              | -0.040 | -0.024          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.660              | 0.638  | 0.493           | *   |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.084              | -0.715 | -0.397          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 30          | 1-30           | 0.220            | 0.492  | 0.352           | A                      | 0.304              | -0.124 | -0.095          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.204              | 0.103  | 0.073           |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.272              | -0.396 | -0.295          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.220              | 0.492  | 0.352           | *   |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 31          | 1-31           | 0.319            | 0.302  | 0.231           | A                      | 0.126              | -0.070 | -0.044          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.424              | 0.057  | 0.045           |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.131              | -0.544 | -0.343          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.319              | 0.302  | 0.231           | *   |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |

MicroCAT (tm) Testing System  
Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file mel.Dat

Page 6

There were 382 examinees in the data file.

Scale Statistics

-----

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| Scale:                | 1            |
| -----                 |              |
| <b>N of Items</b>     | <b>31</b>    |
| <b>N of Examinees</b> | <b>382</b>   |
| Mean                  | 16.435       |
| Variance              | 30.937       |
| Std. Dev.             | 5.562        |
| Skew                  | -0.358       |
| Kurtosis              | -0.388       |
| Minimum               | 2.000        |
| Maximum               | 29.000       |
| Median                | 18.000       |
| <b>Alpha</b>          | <b>0.814</b> |
| SEM                   | 2.399        |
| Mean P                | 0.530        |
| Mean Item-Tot.        | 0.391        |
| Mean Biserial         | 0.517        |

EK-3

MicroCAT (tm) Testing System  
 Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file sonn.Dat

Page 1

| Seq.<br>No. | Scale<br>-Item | Item Statistics  |        |                 | Alternative Statistics |                    |        |                 |     |
|-------------|----------------|------------------|--------|-----------------|------------------------|--------------------|--------|-----------------|-----|
|             |                | Prop.<br>Correct | Biser. | Point<br>Biser. | Alt.                   | Prop.<br>Endorsing | Biser. | Point<br>Biser. | Key |
| 1           | 1-1            | 0.628            | 0.645  | 0.504           | A                      | 0.628              | 0.645  | 0.504           | *   |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.204              | -0.353 | -0.248          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.152              | -0.594 | -0.389          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.016              | -0.105 | -0.033          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
|             |                |                  |        |                 |                        |                    |        |                 |     |
| 2           | 1-2            | 0.545            | 0.474  | 0.378           | A                      | 0.136              | -0.232 | -0.148          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.073              | -0.766 | -0.409          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.246              | -0.098 | -0.071          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.545              | 0.474  | 0.378           | *   |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
|             |                |                  |        |                 |                        |                    |        |                 |     |
| 3           | 1-3            | 0.597            | 0.773  | 0.610           | A                      | 0.063              | -0.424 | -0.216          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.215              | -0.325 | -0.231          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.597              | 0.773  | 0.610           | *   |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.126              | -0.735 | -0.458          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
|             |                |                  |        |                 |                        |                    |        |                 |     |
| 4           | 1-4            | 0.545            | 0.802  | 0.639           | A                      | 0.309              | -0.527 | -0.402          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.068              | -0.698 | -0.364          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.545              | 0.802  | 0.639           | *   |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.079              | -0.276 | -0.151          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
|             |                |                  |        |                 |                        |                    |        |                 |     |
| 5           | 1-5            | 0.471            | 0.464  | 0.370           | A                      | 0.471              | 0.464  | 0.370           | *   |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.047              | -0.576 | -0.268          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.257              | -0.410 | -0.302          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.225              | 0.014  | 0.010           |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
|             |                |                  |        |                 |                        |                    |        |                 |     |
| 6           | 1-6            | 0.414            | 0.301  | 0.238           | A                      | 0.084              | -0.825 | -0.458          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.414              | 0.301  | 0.238           | *   |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.372              | 0.205  | 0.160           |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.131              | -0.319 | -0.201          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
|             |                |                  |        |                 |                        |                    |        |                 |     |
| 7           | 1-7            | 0.419            | 0.376  | 0.298           | A                      | 0.251              | -0.338 | -0.248          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.204              | -0.267 | -0.187          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.126              | 0.177  | 0.110           |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.419              | 0.376  | 0.298           | *   |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
|             |                |                  |        |                 |                        |                    |        |                 |     |

MicroCAT (tm) Testing System  
 Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file sonn.Dat

Page 2

| Seq.<br>No. | Scale<br>-Item | Item Statistics  |        |                 | Alternative Statistics |                    |        |                 |     |
|-------------|----------------|------------------|--------|-----------------|------------------------|--------------------|--------|-----------------|-----|
|             |                | Prop.<br>Correct | Biser. | Point<br>Biser. | Alt.                   | Prop.<br>Endorsing | Biser. | Point<br>Biser. | Key |
| 8           | 1-8            | 0.560            | 0.676  | 0.537           | A                      | 0.560              | 0.676  | 0.537           | *   |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.131              | -0.727 | -0.458          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.052              | -0.071 | -0.034          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.257              | -0.325 | -0.240          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 9           | 1-9            | 0.262            | 0.367  | 0.272           | A                      | 0.372              | 0.078  | 0.061           |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.277              | -0.470 | -0.352          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.089              | 0.055  | 0.031           |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.262              | 0.367  | 0.272           | *   |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 10          | 1-10           | 0.686            | 0.764  | 0.584           | A                      | 0.204              | -0.569 | -0.400          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.686              | 0.764  | 0.584           | *   |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.052              | -0.616 | -0.296          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.058              | -0.382 | -0.189          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 11          | 1-11           | 0.518            | 0.564  | 0.450           | A                      | 0.518              | 0.564  | 0.450           | *   |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.115              | -0.570 | -0.347          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.183              | -0.518 | -0.355          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.183              | 0.089  | 0.061           |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 12          | 1-12           | 0.670            | 0.883  | 0.680           | A                      | 0.131              | -0.895 | -0.564          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.089              | -0.278 | -0.157          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.110              | -0.450 | -0.270          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.670              | 0.883  | 0.680           | *   |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 13          | 1-13           | 0.487            | 0.438  | 0.349           | A                      | 0.199              | -0.494 | -0.345          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.487              | 0.438  | 0.349           | *   |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.183              | -0.305 | -0.209          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.131              | 0.208  | 0.131           |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 14          | 1-14           | 0.539            | 0.689  | 0.549           | A                      | 0.539              | 0.689  | 0.549           | *   |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.241              | -0.323 | -0.235          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.099              | -0.346 | -0.202          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.120              | -0.561 | -0.346          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |

MicroCAT (tm) Testing System  
Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file sonn.Dat

Page 3

| Seq.<br>No. | Scale<br>-Item | Item Statistics  |        |                 | Alternative Statistics |                    |        |                 |     |
|-------------|----------------|------------------|--------|-----------------|------------------------|--------------------|--------|-----------------|-----|
|             |                | Prop.<br>Correct | Biser. | Point<br>Biser. | Alt.                   | Prop.<br>Endorsing | Biser. | Point<br>Biser. | Key |
| 15          | 1-15           | 0.885            | 0.570  | 0.347           | A                      | 0.094              | -0.344 | -0.198          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.885              | 0.570  | 0.347           | *   |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.021              | -1.000 | -0.370          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 16          | 1-16           | 0.791            | 0.818  | 0.579           | A                      | 0.183              | -0.692 | -0.475          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.791              | 0.818  | 0.579           | *   |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.026              | -0.853 | -0.324          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 17          | 1-17           | 0.806            | 0.613  | 0.426           | A                      | 0.063              | -0.691 | -0.352          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.115              | -0.371 | -0.226          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.806              | 0.613  | 0.426           | *   |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.016              | -0.273 | -0.086          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 18          | 1-18           | 0.780            | 0.826  | 0.590           | A                      | 0.099              | -0.427 | -0.249          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.073              | -0.929 | -0.496          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.047              | -0.414 | -0.192          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.780              | 0.826  | 0.590           | *   |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 19          | 1-19           | 0.272            | 0.455  | 0.339           | A                      | 0.220              | -0.059 | -0.042          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.272              | 0.455  | 0.339           | *   |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.251              | -0.152 | -0.112          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.257              | -0.264 | -0.195          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 20          | 1-20           | 0.817            | 0.706  | 0.484           | A                      | 0.099              | -0.901 | -0.526          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.068              | -0.161 | -0.084          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.817              | 0.706  | 0.484           | *   |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.016              | -0.225 | -0.071          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 21          | 1-21           | 0.366            | 0.212  | 0.166           | A                      | 0.110              | -0.270 | -0.162          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.366              | 0.212  | 0.166           | *   |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.424              | 0.101  | 0.080           |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.099              | -0.394 | -0.230          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |

MicroCAT (tm) Testing System  
Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file sonn.Dat

Page 4

| Seq.<br>No. | Scale<br>-Item | Item Statistics  |        |                 | Alternative Statistics |                    |        |                 |     |
|-------------|----------------|------------------|--------|-----------------|------------------------|--------------------|--------|-----------------|-----|
|             |                | Prop.<br>Correct | Biser. | Point<br>Biser. | Alt.                   | Prop.<br>Endorsing | Biser. | Point<br>Biser. | Key |
| 22          | 1-22           | 0.492            | 0.561  | 0.448           | A                      | 0.173              | -0.296 | -0.200          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.492              | 0.561  | 0.448           | *   |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.126              | -0.060 | -0.038          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.209              | -0.471 | -0.333          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 23          | 1-23           | 0.775            | 0.557  | 0.400           | A                      | 0.021              | -0.621 | -0.218          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.099              | -0.147 | -0.086          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.775              | 0.557  | 0.400           | *   |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.105              | -0.607 | -0.360          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 24          | 1-24           | 0.681            | 0.477  | 0.365           | A                      | 0.681              | 0.477  | 0.365           | *   |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.079              | -0.623 | -0.340          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.099              | -0.400 | -0.234          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.141              | -0.040 | -0.026          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 25          | 1-25           | 0.173            | 0.308  | 0.208           | A                      | 0.157              | -0.274 | -0.181          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.173              | 0.308  | 0.208           | *   |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.414              | -0.051 | -0.041          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.257              | 0.023  | 0.017           |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 26          | 1-26           | 0.424            | 0.267  | 0.212           | A                      | 0.424              | 0.267  | 0.212           | *   |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.194              | -0.119 | -0.083          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.246              | -0.074 | -0.054          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.136              | -0.224 | -0.142          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 27          | 1-27           | 0.660            | 0.655  | 0.507           | A                      | 0.152              | -0.514 | -0.336          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.105              | -0.026 | -0.015          |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.660              | 0.655  | 0.507           | *   |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.084              | -0.745 | -0.414          |     |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |
| 28          | 1-28           | 0.220            | 0.466  | 0.333           | A                      | 0.304              | -0.122 | -0.093          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.204              | 0.102  | 0.072           |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.272              | -0.373 | -0.279          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.220              | 0.466  | 0.333           | *   |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |

MicroCAT (tm) Testing System  
 Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file sonn.Dat

Page 5

| Seq.<br>No. | Scale<br>-Item | Item Statistics  |        |                 | Alternative Statistics |                    |        |                 | Key |
|-------------|----------------|------------------|--------|-----------------|------------------------|--------------------|--------|-----------------|-----|
|             |                | Prop.<br>Correct | Biser. | Point<br>Biser. | Alt.                   | Prop.<br>Endorsing | Biser. | Point<br>Biser. |     |
| 29          | 1-29           | 0.319            | 0.314  | 0.241           | A                      | 0.126              | -0.042 | -0.026          |     |
|             |                |                  |        |                 | B                      | 0.424              | 0.032  | 0.025           |     |
|             |                |                  |        |                 | C                      | 0.131              | -0.545 | -0.343          |     |
|             |                |                  |        |                 | D                      | 0.319              | 0.314  | 0.241           | *   |
|             |                |                  |        |                 | Other                  | 0.000              | -9.000 | -9.000          |     |

MicroCAT (tm) Testing System  
Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file sonn.Dat

Page 6

There were 382 examinees in the data file.

Scale Statistics

-----

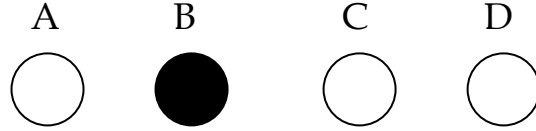
|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| Scale:                | 1            |
| -----                 |              |
| <b>N of Items</b>     | <b>29</b>    |
| <b>N of Examinees</b> | <b>382</b>   |
| Mean                  | 15.801       |
| Variance              | 30.913       |
| Std. Dev.             | 5.560        |
| Skew                  | -0.467       |
| Kurtosis              | -0.363       |
| Minimum               | 1.000        |
| Maximum               | 27.000       |
| Median                | 17.000       |
| <b>Alpha</b>          | <b>0.830</b> |
| SEM                   | 2.294        |
| Mean P                | 0.545        |
| Mean Item-Tot.        | 0.417        |
| Mean Biserial         | 0.552        |

EK-4

## MGMP UZAMSAL YETENEK TESTİ

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

Örnek :

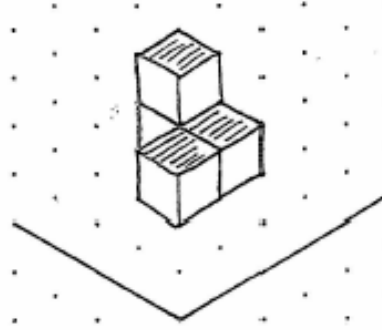


- Eğer hata yaparsanız dikkatlice siliniz.

**SİZE SÖYLENMEDEN TESTE BAŞLAMAYINIZ !!!**

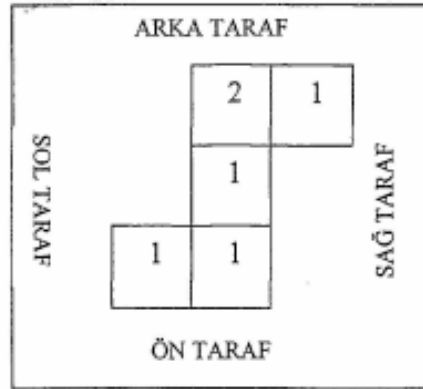
⬇ Aşağıda bu testle ilgili bazı örnekler verilmiştir. Bu örnekleri dikkatlice okuyup, anlamadığınız yerleri sorunuz.

Örnek 1 : Aşağıdaki resimde kaç tane küp vardır?

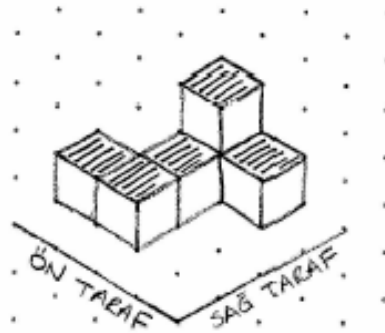


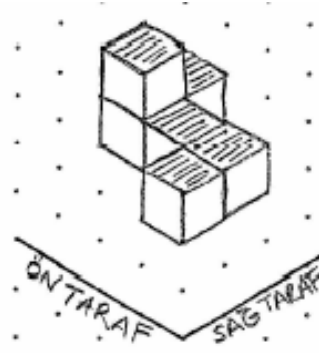
- A)3      B)4      C)6      D)8

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

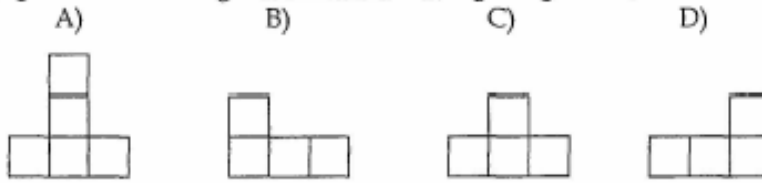


Aşağıda, aynı binanın ön tarafını ve sağ tarafını birlikte gösteren resim verilmiştir. Bu resmi inceleyiniz. Lütfen üstteki kutucuk içindeki sayılara ve aşağıdaki küplerin konumlarına dikkat ediniz.





Aşağıdakilerden hangisi üstteki binanın sağdan görünüşüdür?

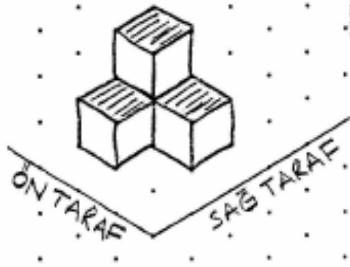


*Test başlıyor, hazır mısınız?*

*Lütfen, size söylenmeden sayfayı çevirmey.*

**SORULAR**

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



A)

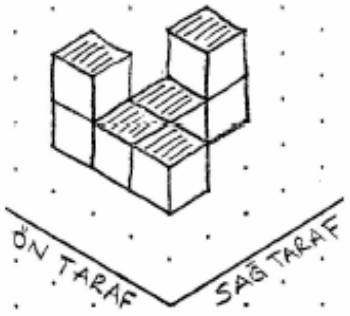
B)

C)

D)



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

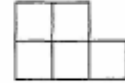
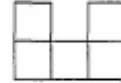


A)

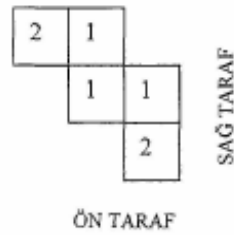
B)

C)

D)



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

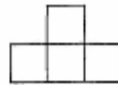


A)

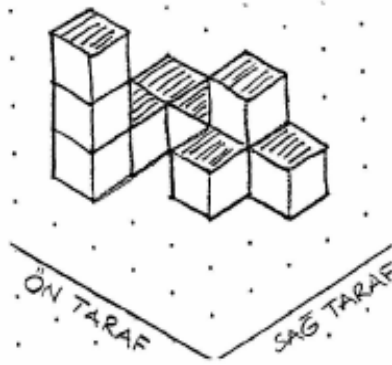
B)

C)

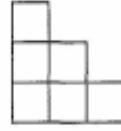
D)



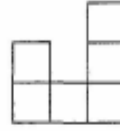
4. Önden ve sağdan görünüşü verilen aşağıdaki binanın sağdan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



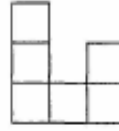
A)



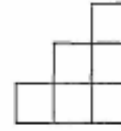
B)



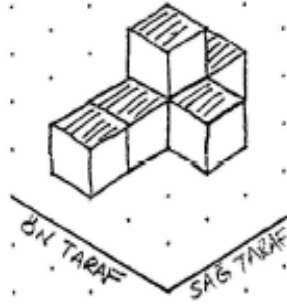
C)



D)



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



A)



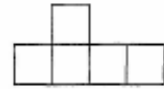
B)



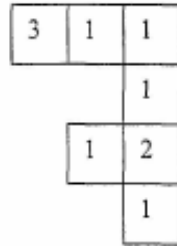
C)



D)

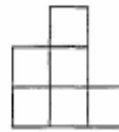


6. Aşağıda bir binanın tepeden (kuşbakışı) görünüşü verilmiştir. Bu göre bu binanın arkadan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?

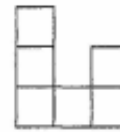


ÖN TARAF

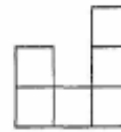
A)



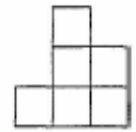
B)



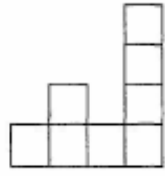
C)



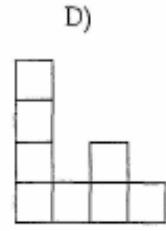
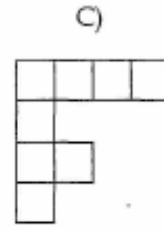
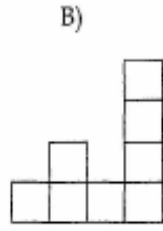
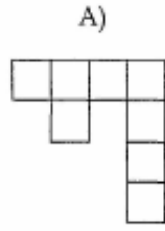
D)



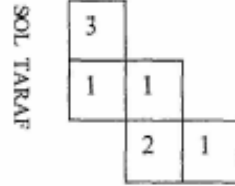
7. Aşağıda bir binanın arkadan görünüşü verilmiştir. Buna göre bu binanın önden görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



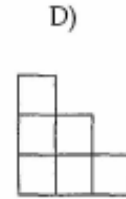
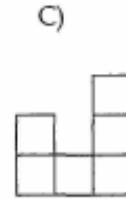
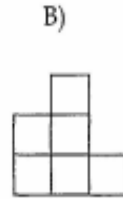
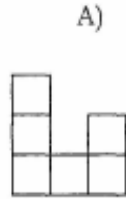
ARKA TARAF



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



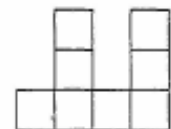
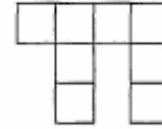
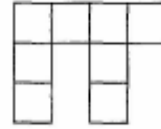
ÖN TARAF



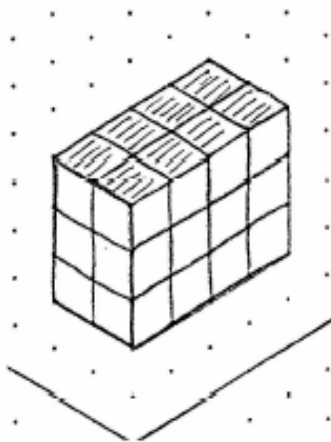
9. Aşağıda bir binanın önden görünüşü verilmiştir. Buna göre bu binanın arkadan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



ÖN TARAF



10. Aşağıdaki binanın yapımında kaç tane küp kullanılmıştır?



A)

B)

C)

D)

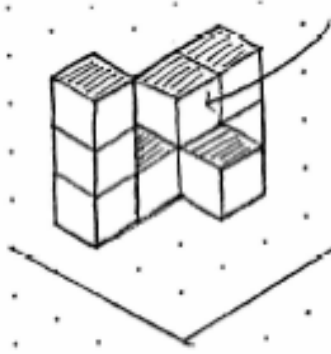
18

24

36

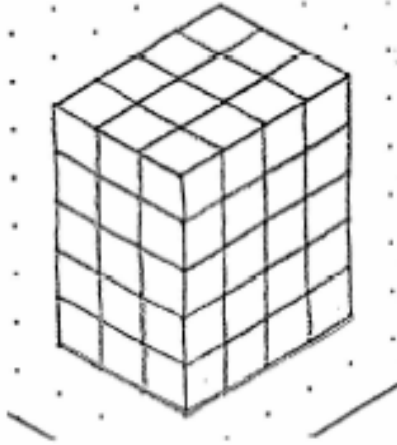
48

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



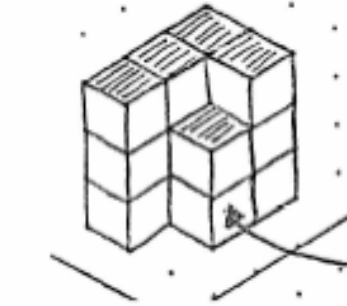
- |    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| A) | B) | C) | D) |
| 2  | 3  | 4  | 5  |

12. Aşağıdaki binanın yapımında kaç tane küp kullanılmıştır?



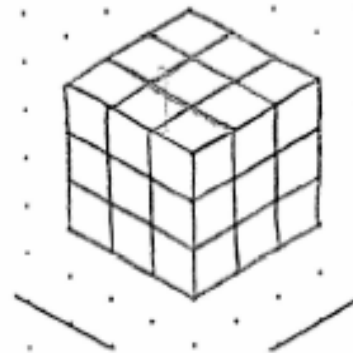
- |    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| A) | B) | C) | D) |
| 36 | 42 | 48 | 60 |

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

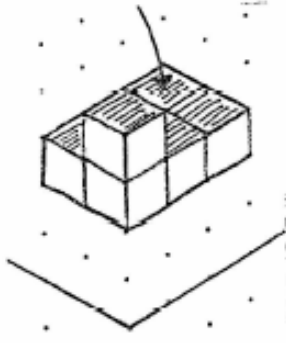


- |    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| A) | B) | C) | D) |
| 2  | 3  | 4  | 5  |

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



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



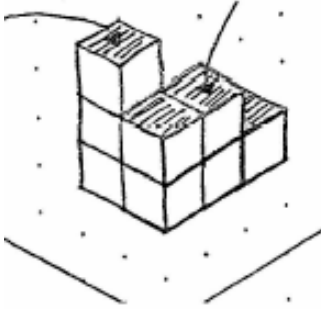
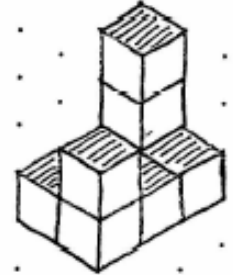
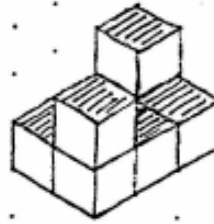
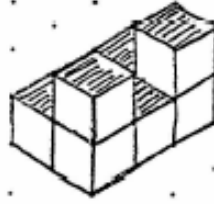
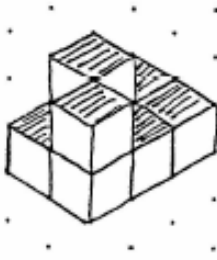
15. Yandaki resimde, okla gösterilen küpün üzerine bir küp daha **eklenirse**, binanın yeni görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A)

B)

C)

D)



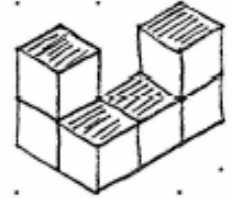
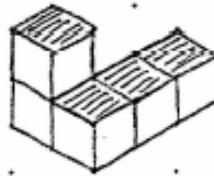
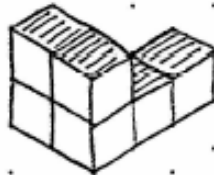
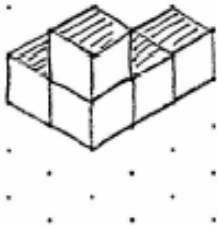
16. Yandaki resimde, okla gösterilen küpler **kaldırılırsa**, binanın yeni görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A)

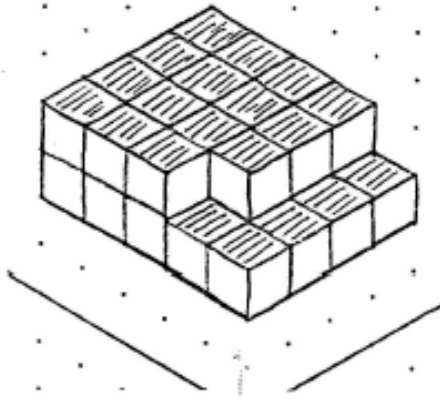
B)

C)

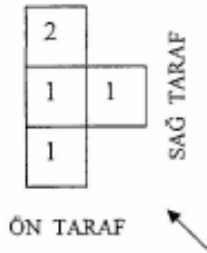
D)



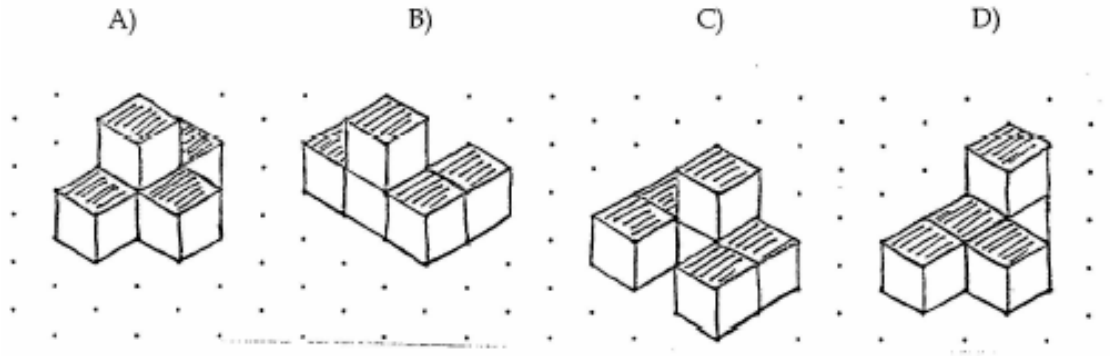
17. Aşağıdaki binanın yapımında kaç tane küp kullanılmıştır?

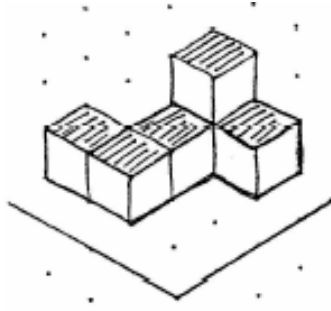


- |    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| A) | B) | C) | D) |
| 17 | 26 | 35 | 44 |



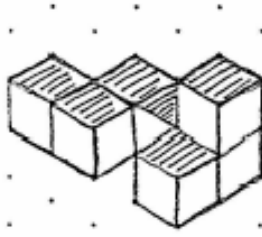
18. Yanda bir binanın tepeden (kuşbakışı) görünüşü verilmiştir. Buna göre bu binanın önden ve sağdan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



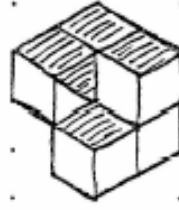


19. Yandaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi aynı binanın başka bir görüntüsüdür?

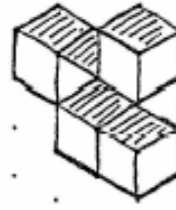
A)



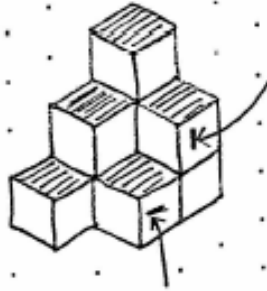
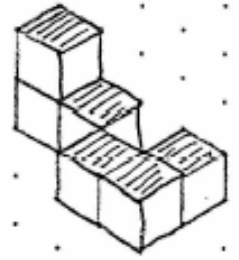
B)



C)

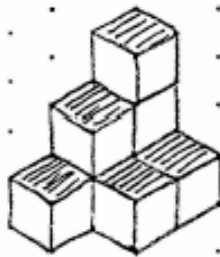


D)

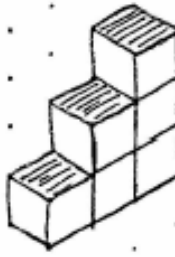


20. Yandaki resimde, okla gösterilen küpler kaldırılırsa, binanın yeni görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

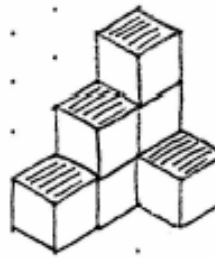
A)



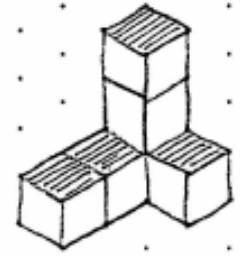
B)

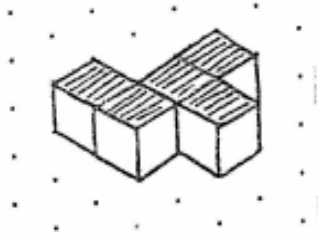


C)



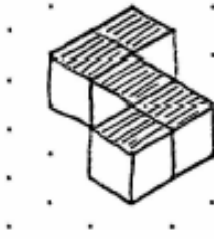
D)



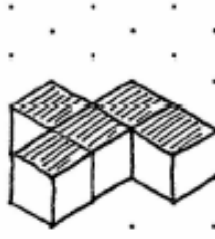


21. Yandaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi ayrı binanın **başka bir** taraftan görüntüsüdür?

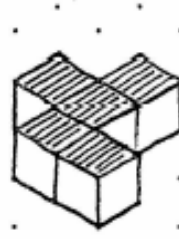
A)



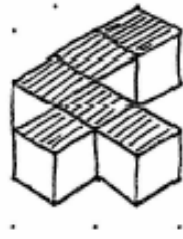
B)



C)



D)



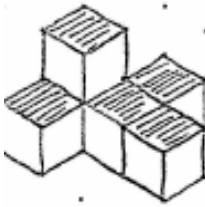
ARKA TARAF

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 |   | 1 |
| 1 | 1 | 2 |

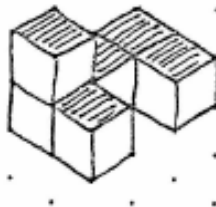
SAĞ TARAF

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

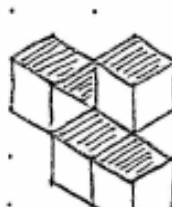
A)



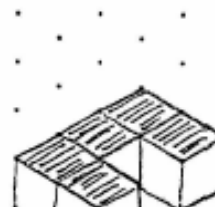
B)

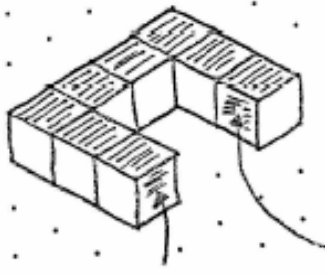


C)



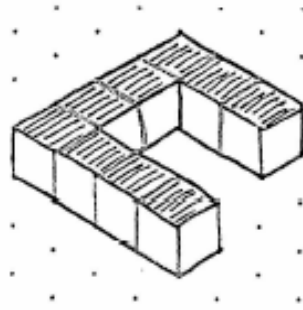
D)



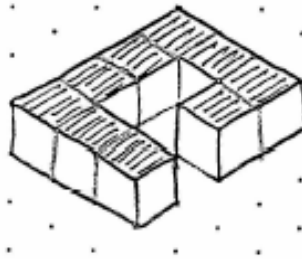


23. Yandaki resimde, oklarla gösterilen yüzlere degecek şekilde birer küp daha eklenirse, binanın yeni görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

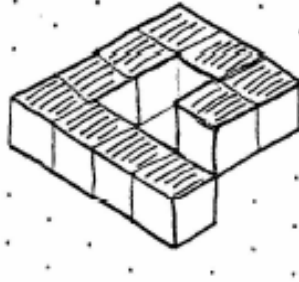
A)



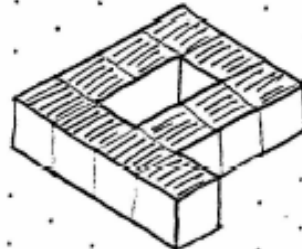
B)

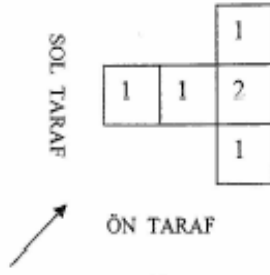


C)

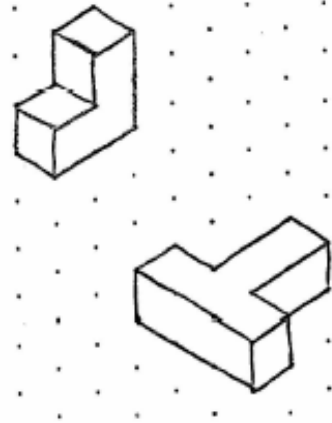
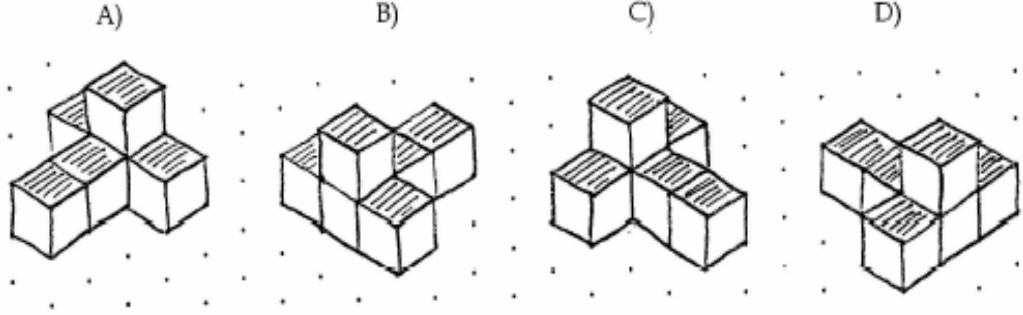


D)

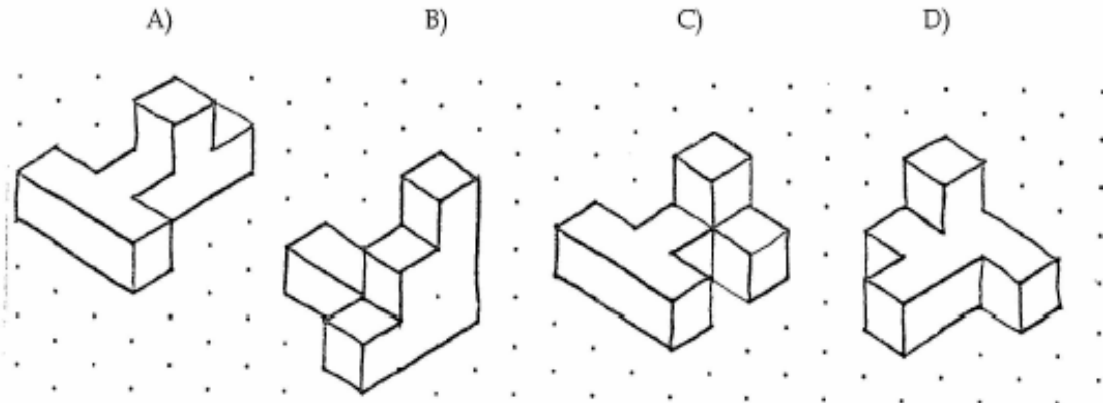


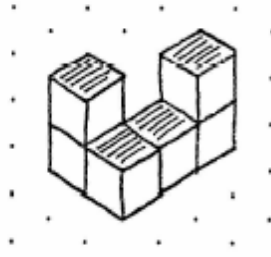


24. Yanda bir binanın tepeden (kuşbakışı) görünüşü verilmiştir. Buna göre bu binanın önden ve soldan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



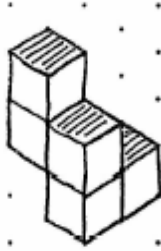
25. Yandaki resimde verilen parçalarla aşağıdaki binalardan hangisi oluşturulabilir?



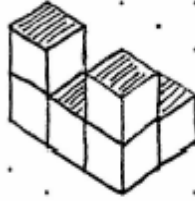


26. Yandaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi aynı binanın başka bir taraftan görüntüsüdür?

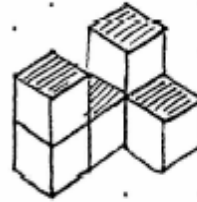
A)



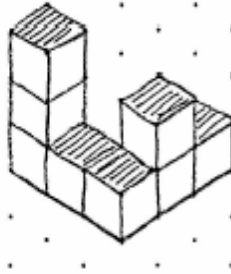
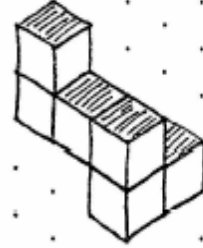
B)



C)

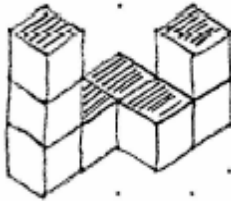


D)

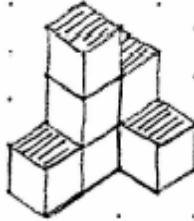


27. Yandaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi aynı binanın başka bir taraftan görüntüsüdür?

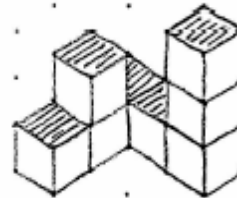
A)



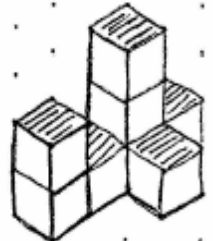
B)



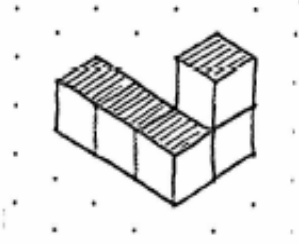
C)



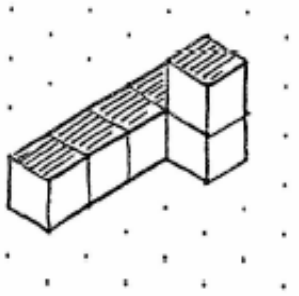
D)



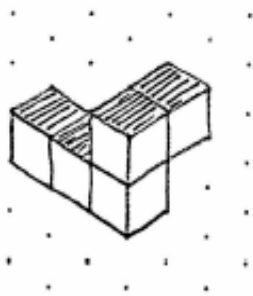
28. Yandaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi ayrı binanın başka bir taraftan görüntüsüdür?



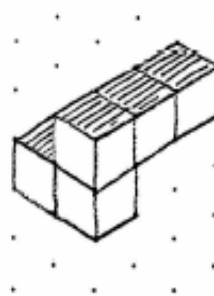
A)



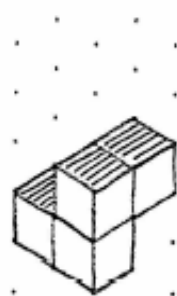
B)



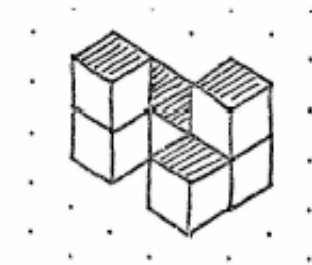
C)



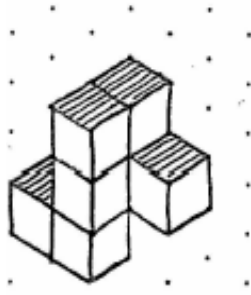
D)



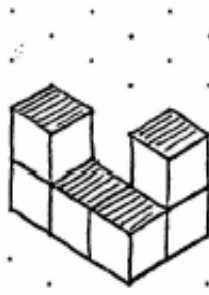
29. Yandaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi ayrı binanın başka bir taraftan görüntüsüdür?



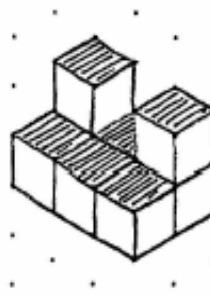
A)



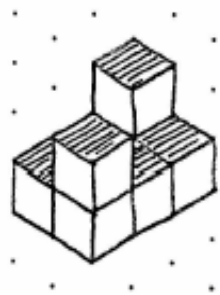
B)



C)



D)



Test bitti, lütfen cevaplarınızı kontrol ediniz.

EK-5



**Dokuz Eylül Üniversitesi  
Tıp Fakültesi  
Biyofizik Anabilim Dalı**

**Balçova, 35340, İzmir.  
Telefon: 0- 232 412 4481 Faks: 0- 232 412 4489**



**El Kullanımı Testi**

**Adı Soyadı:**

**Yaş** : .....

**Cinsiyet** : Kadın ( ) Erkek ( )

Sağ veya sol elinizi hangi işlemlerde kullandığınızı bilmek istiyoruz. Lütfen her işlemde kullandığınız ele göre 'sol' veya 'sağ' hanesini işaretleyin. Mesela yazı yazarken, genellikle sağ ama ara sıra sol elinizi kullanıyorsanız, 'sağ' hanesine bir **X** yapın. Daima sağ elinizi kullanıyorsanız, **XX** yazın. Diğer soruları aynı şekilde cevaplandırın.

|    |                            | Sol | Sağ |
|----|----------------------------|-----|-----|
| 1  | Yazmak                     |     |     |
| 2  | Çizmek                     |     |     |
| 3  | Taş Atmak                  |     |     |
| 4  | Makas kullanmak            |     |     |
| 5  | Diş fırçası kullanmak      |     |     |
| 6  | Bıçak kullanmak            |     |     |
| 7  | Kaşık kullanmak            |     |     |
| 8  | Süpürge kullanmak (üst el) |     |     |
| 9  | Kibrit çakmak              |     |     |
| 10 | Kutunun kapağını açmak     |     |     |

$$LQ = \frac{\sum R - \sum L}{\sum R + \sum L} \times 100$$

**LQ =**

---

EK-6

T.C.  
İZMİR VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı :B.08.4.MEM.4.35.00.03.1/ 22761  
Konu :**Melih TURGUT**'un  
Araştırma İzni

08 Haziran 2007

**VALİLİK MAKAMINA  
İZMİR**

İlgi :a)28/02/2007 tarihli ve B.08.4.EGD.0.33.03.311-311/1084 sayılı Makam Onayı.  
b)Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 30/05/2007 tarihli ve B.30.2.DEÜ.0.F8.00.01-500/1758 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün ilgi (b) yazısında İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği yüksek lisans programı öğrencisi Melih TURGUT'un "**İlköğretim II.Kademe Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi**" konulu tez çalışması için ekli listede belirtilen ilköğretim okullarında test uygulamak istediği belirtilmektedir.

Söz konusu test çalışması, ekli listede belirtilen okullarda 2006-2007 öğretim yılında, eğitim öğretimi aksatmadan okul müdürünün gözetiminde yapılması, araştırma sonucunun bir örneğinin Müdürlüğümüze verilmesi kaydıyla uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Kâmil AYDOĞAN  
Müdür

OLUR

28/06/2007

M.Fahri AYKIRI  
Vali a.  
Vali Yardımcısı



İZMİR AR-GE

TEL: 483 89 11/223 FAX: 4891872

E-POSTA: arge35@meb.gov.tr  
İNT.ADRESİ:izmir.meb.gov.tr

