

**T. C.
MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MİMARLIK EĞİTİMİNDE UZAMSAL YETENEK SORUNSALI

DOKTORA TEZİ

Mesut DURAL

Mimarlık Anabilim Dalı

Bina Bilgisi Programı

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Rifat Gökhan KOÇYİĞİT
Eş Danışman: Prof. Dr. Ufuk DOĞRUSÖZ**

ŞUBAT 2022

**T. C.
MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MİMARLIK EĞİTİMİNDE UZAMSAL YETENEK SORUNSALI

DOKTORA TEZİ

Mesut DURAL

Mimarlık Anabilim Dalı

Bina Bilgisi Programı

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Rifat Gökhan KOÇYİĞİT
Eş Danışman: Prof. Dr. Ufuk DOĞRUSÖZ**

ŞUBAT 2022

Mesut DURAL tarafından hazırlanan “Mimarlık Eğitiminde Uzamsal Yetenek Sorunsalı” adlı bu tezin doktora tezi olarak uygun olduğunu onaylım.

Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından Mimarlık Anabilim Dalında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan :

Üye :

Üye :

Üye :

Üye :

Bu tez, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.



Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel etik kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- ücret karşılığı başka kişilere yazdırmadığımı (dikte etme dışında), uygulamalarımı yaptırmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.





Heyecanla beklediğim kızıma,



ÖNSÖZ

Tez sürecinin başından beri kararlı ve titiz yönlendirmeleri ve özverili destekleri ile tezin bu olgunluk seviyesine ulaşmasını sağlayan değerli danışman hocalarım Prof. Dr. Ufuk Doğrusöz ve Doç. Dr. Gökhan Koçyiğit'e, izleme jürilerimde ve savunma jürimde gösterdikleri ilgileri ve emekleri dolayısıyla Prof. Dr. Emel Ardaman, Prof. Dr. Ayfer Aytuğ, Doç. Dr. Emine Köseoğlu ve Doç. Dr. Güldehan Atay hocalarıma, tezin kavramsal çerçevesinde ve deneysel çalışmasında bilgilerine başvurduğum Prof. Dr. Güngör Varınlıoğlu, Doç. Dr. Mine Esmer ve Doç. Dr. Ömer Bilen'e, bu tez çalışmasından önce, mimari teknik resim derslerine gösterdiğim ilginin başlamasını sağlayan ve 2014-2015 yıllarında bu derslerde asistanlığını yaptığım Prof. Dr. Fehmi Kızıl'a, tezimin İngilizce özetini kontrol eden değerli arkadaşım Y. Mimar Naciye Yücel'e, tez kapsamında yaptığım uzamsal yetenek testlerine katılarak çalışmayı gerçekleştirmeme imkan sağlayan değerli öğrencilerime, hayatım boyunca aldığım her kararda arkamda duran ve desteğini asla esirgemeyen değerli aileme, ve son olarak, bana en çok ihtiyaç duyduğu zamanlara denk gelmesine rağmen, benden yardım almak yerine tezim için bana yardım eden, elde ettiğim tüm başarıların arkasındaki motivasyon kaynağım, sevgili eşim Y. Mimar Gizem Dural'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Mesut DURAL



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	ix
İÇİNDEKİLER	xi
KISALTMALAR	xiii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xv
ŞEKİL LİSTESİ.....	xvii
ÖZET.....	xix
SUMMARY	xxiii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Konunun Önemi	2
1.2 Amaç	5
1.3 Kapsam.....	7
1.4 Araştırma Sorusu ve Hipotezler	8
1.5 Araştırmanın Ön Kabulleri.....	10
1.6 Çalışmanın Sınırlılıkları	11
2. UZAMSAL YETENEK VE MİMARLIK EĞİTİMİNE İLİŞKİN KAVRAMSAL ALTYAPI.....	13
2.1 Zeka, Beceri ve Yetenek Kavramları	13
2.1.1 Zeka.....	13
2.1.2 Beceri	16
2.1.3 Yetenek	16
2.1.4 Kavramların Etimolojik Karşılıkları	17
2.1.5 Uzamsal Zeka, Uzamsal Beceri, Uzamsal Yetenek	19
2.2 Uzamsal Yetenek.....	21
2.2.1 Uzamsal Yeteneğin Ölçme Araçları ve Uzamsal Yetenek Bileşenleri	24
2.2.1.1 Uzamsal Yeteneğin Ölçme Araçları.....	25
2.2.1.2 Uzamsal Yetenek Bileşenleri	32
2.2.2 Uzamsal Yetenek Bileşenleri ve The Purdue Visualization of Rotations Test (ROT)	39
2.2.3 Uzamsal Yeteneğin Geliştirilmesi Üzerine Yapılan Çalışmalar	41
2.2.3.1 Eğitimin Uzamsal Yeteneklerin Gelişimine Katkısı	41
2.2.3.2 Teknolojik Araçların Uzamsal Yeteneklerin Gelişimine Katkısı	43
2.3 Mimarlık Eğitimi.....	45
2.3.1 Mimari Çizim Tekniklerinin Kısa Tarihi	47
2.3.2 Türkiye’de Mimarlık Eğitimi ve Giriş Sınavları.....	50
2.4 Mimarlık Eğitiminde Uzamsal Yetenekler	54
2.4.1 Mimari Teknik Resim Derslerinde Uzamsal Yetenekler	58
2.4.2 Türkiye’de Üniversite Öncesi Eğitimde Uzamsal Yetenekler	63
2.4.3 Mimarlık Eğitimi ve Uzamsal Yetenekler Arakesitinde Yapılan Çalışmalar	64

2.5 Doğa-Kültür İkileminde Uzamsal Yetenekler ve Mimarlık Eğitimi	67
3. MİMARLIK İLK YIL EĞİTİMİ VE UZAMSAL YETENEK İLİŞKİSİNİN ÖLÇÜLMESİ	71
3.1 Metodoloji	71
3.2 Veri Seti	73
3.2.1 Uzamsal Yetenek Verileri	73
3.2.1.1 ROT Testini puanlama yöntemi	74
3.2.2 Mimari Teknik Resim Derslerindeki Başarı Verileri	76
3.2.3 Üniversitelere Giriş Sınavı Verileri	76
4. BULGULAR	79
4.1 Hipotezlerin Test Edilmesi	80
4.1.1 Hipotez 1'e ve Alt Hipotezlerine Yönelik İncelemeler	80
4.1.1.1 Hipotez 1A'nın test edilmesi	80
4.1.1.2 Hipotez 1B'nin test edilmesi	81
4.1.1.3 Hipotez 1'in test edilmesi	82
4.1.2 Hipotez 2'ye ve Alt Hipotezlerine Yönelik İncelemeler	82
4.1.2.1 Hipotez 2A'nın test edilmesi	83
4.1.2.2 Hipotez 2B'nin test edilmesi	84
4.1.2.3 Hipotez 2C'nin test edilmesi	85
4.1.2.4 Hipotez 2D'nin test edilmesi	88
5. TARTIŞMA	93
5.1 Mimarlık Eğitimi Bağlamında Uzamsal Yetenekler ve Merkezi Sınav Sistemi	93
5.2 Mimarlık Eğitiminin Uzamsal Yeteneklerin Gelişimine Etkisi	97
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	105
KAYNAKLAR	111

KISALTMALAR

AYT	:Alan Yeterlilik Testi
CEEB	:College Entrance Examination Board
FSMVÜ	:Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi
HSB	:Hochschule Bremen City University of Applied Sciences
IQ	:Intelligence Quotes
MEB	:Milli Eğitim Bakanlığı
MSGSÜ	:Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi
ODTÜ	:Orta Doğu Teknik Üniversitesi
ÖSYM	:Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi
ROT	:The Purdue Visualization of Rotations Test
TDK	:Türk Dil Kurumu
TYT	:Temel Yeterlilik Testi
ÜSYM	:Üniversitelerarası Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi
WAIS	:Wechsler Adult Intelligence Scale
YAYKUR	:Yaygın Yükseköğretim Kurumu
YDT	:Yabancı Dil Testi
YKS	:Yükseköğretim Kurumları Sınavı
YÖK	:Yükseköğretim Kurulu



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 :İngilizcedeki ‘intelligence’, ‘ability’, ‘skill’ ve ‘talent’ kavramlarının Türkçe, Almanca, Fransızca ve Latince’deki karşılıkları.	19
Çizelge 3.1 : Araştırmanın metodolojik kurgusu.....	72
Çizelge 3.2 : ROT testi sorularının çözümlenmesi ve puanlama tekniği.	75
Çizelge 4.1 : Almanya’da ve Türkiye’de mimarlık eğitime yeni başlayan öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin karşılaştırılması.	79
Çizelge 4.2 : Uzamsal yetenekler ile mimari teknik resim dersleri arasındaki regresyon analizi.	80
Çizelge 4.3 : Üniversitelere giriş sınavlarındaki başarı ile mimari teknik resim dersleri arasındaki regresyon analizi.....	81
Çizelge 4.4 : Ön test – son test karşılaştırılması.....	83
Çizelge 4.5 : Ön test – artış değeri korelasyonları.....	84
Çizelge 4.6 : Birlikte en sık yapılan yanlış ve boş sorular.....	87
Çizelge 4.7 : Soru bazında doğru, yanlış ve boş yanıtların incelenmesi.	90
Çizelge 4.8 : Yanlış yanıtların yönelimleri.....	92



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 : Araştırma kapsamının görsel temsili.....	7
Şekil 1.2 : Ana hipotezin görsel temsili.....	8
Şekil 1.3 : Hipotez 2B'nin görsel temsili.	9
Şekil 2.1 : Beynin lobları.	23
Şekil 2.2 : Kosslyn ve meslektaşlarının zihinsel döndürme deneyi için kurulan mekanizma	23
Şekil 2.3 : Gömülü Şekiller Testinden örnek.	25
Şekil 2.4 : Çerçeve - Çubuk Testi temsili.....	25
Şekil 2.5 : Su Seviyesi Testi temsili.	26
Şekil 2.6 : Shepard ve Metzler'in Zihinsel Döndürme Testinden örnek.	26
Şekil 2.7 : Shepard ve Feng'in Zihinsel Kağıt Katlama Testinden örnek.	27
Şekil 2.8 : Ekstrom ve meslektaşlarının Kağıt Katlama Testinden örnek.	27
Şekil 2.9 : Ekstrom ve meslektaşlarının Yüzey Geliştirme Testinden örnek.	27
Şekil 2.10 : Ekstrom ve meslektaşlarının Şekil Panosu Testinden örnek.....	28
Şekil 2.11 : Ekstrom ve meslektaşlarının Küp Karşılaştırma Testinden örnek.	28
Şekil 2.12 : Ekstrom ve meslektaşlarının Kart Döndürme Testinden örnek.	28
Şekil 2.13 : Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi: Geliştirmeler bölümünden örnek	29
Şekil 2.14 : Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi: Döndürmeler bölümünden örnek	29
Şekil 2.15 : Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi: Görünümler bölümünden örnek	29
Şekil 2.16 : Zihinde Kesme Testinden örnek.....	30
Şekil 2.17 : Middle Grades Mathematics Project: Spatial Visualization Test'ten örnek -1	30
Şekil 2.18 : Middle Grades Mathematics Project: Spatial Visualization Test'ten örnek -2	31
Şekil 2.19 : Blok Tasarımı Testini çözen bir kişi	31
Şekil 2.20 : Kozhevnikov ve Hegarty'nin Nesne Perspektifi Alma Testinden örnek	32
Şekil 2.21 : Sezen Yüksel ve Bülbül'ün geliştirdikleri testten örnek.....	32
Şekil 2.22 : Nippur'un kil tablet üzerine çizilen planı.....	48
Şekil 2.23 : Roma Döneminden mermer levhaya kazınmış plan çizimi.....	48
Şekil 2.24 : St. Gall Manastırı plan çizimi.....	49
Şekil 2.25 : Gaspard Monge'un "Géométrie Descriptive" kitabının iç kapağı ve kitaptan bir görsel	50
Şekil 2.26 : Üstten görünüşü aynı, kare izdüşümlü nesnelere.....	59
Şekil 2.27 : İzdüşüm prizmasının açılımı	59
Şekil 2.28 : Perspektifi verilen nesnenin görünüşlerinin çizilmesi için yapılan uygulama.....	60
Şekil 2.29 : İki boyutlu görünüşleri verilen nesnelere perspektiflerinin ya da diğer bir görünüşlerinin istendiği uygulamalar.	60
Şekil 2.30 : Kesit kavramının anlatımı	61
Şekil 2.31 : Kesit uygulaması.	61
Şekil 2.32 : Bina planından kesit ve görünüş çıkarma uygulaması.	62

Şekil 4.1 : Uzamsal yetenekler ile üniversitelere giriş sınavlarındaki başarının mimari teknik resim derslerindeki başarıya etkisi.	82
Şekil 4.2 : Başarı gruplarına göre ön test ve son test arasındaki artışın görselleştirilmesi.	85
Şekil 4.3 : Ön testteki birliktelik analizinin görselleştirilmesi.....	88
Şekil 4.4 : Son testteki birliktelik analizinin görselleştirilmesi.	88
Şekil 4.5 : ROT Testinde yer alan 5, 6, 9 ve 16 numaralı sorular ve karakteristik özellikleri.	89
Şekil 5.1 : Mimari teknik resim derslerinin ikili yapısı	94
Şekil 5.2 : ROT Testindeki soruların giderek karmaşıklaşması	100
Şekil 5.3 : ROT Testindeki bir nesne ve karakteristik özelliği.....	102



MİMARLIK EĞİTİMİNDE UZAMSAL YETENEK SORUNSALI

ÖZET

Türkiye’de mimarlık eğitiminde öğrencilerin sahip olması beklenen bilgi ve beceriler ilköğretim ve ortaöğretimde edinilmeye başlanan kazanımlardan büyük oranda farklılaşmaktadır. Üniversite öncesi eğitimde matematik, fizik, kimya, biyoloji, dil bilgisi, coğrafya ve tarih gibi temel konular işlenir. Bunun yanında kısıtlı oranda, müzik, resim ve spor gibi konularda eğitim verilmektedir. Ancak üniversite düzeyine gelindiğinde mimarlık eğitiminde uzamsal yetenek, yaratıcı düşünme ve tasarım problemleri gibi konular gündeme gelmektedir. Bu tez kapsamında, uzamsal yeteneklerin mimarlık eğitimi ile ilişkisi ele alınmıştır. Uzamsal yetenekler günümüzde mimarlık ve STEM alanları için çok önemli gerekliliklerdir. Uzamsal yetenekler hakkındaki çalışmalar 19. yüzyılın sonlarında başlamış ve günümüze kadar psikologlar, nörologlar, matematikçiler ve eğitim bilimciler tarafından çok sayıda çalışma yapılmıştır. Diğer yandan, mimarlığın uzamsal yetenekler ile ilişkisini sorgulayan çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Halbuki uzamsal yetenekler mimarlık eğitiminin ve pratiğinin en temel gereksinimlerinden biridir. Mimarlık disiplini fiziksel çevrenin üç boyutlu algılanması, düzenlenmesi ve organize edilmesi konularını ele aldığı için bir mimari tasarım sürecinin hemen hemen her aşamasında uzamsal yeteneklerin kullanılması gerekmektedir. Mimari eğitim sürecinde ise öncelikli olarak öğrencinin edinmesi beklenen kazanımlardan biri uzamsal yeteneklerdir. Bu sebeple “mimarlık eğitimi bağlamında uzamsal yeteneklerin” mimarlık araştırmalarında bilimsel çalışmaların nesnesi olarak ele alınması oldukça önemlidir. Bu konuda yapılacak araştırmalar mimari eğitim programlarının ihtiyaçlarının belirlenmesi ve bu ihtiyaçlara göre eğitimde yapılacak geliştirmelerin yönlendirilmesi konusunda faydalı olacaktır. Diğer yandan, mimarlık eğitimine öğrenci seçmek için uygulanacak sınavların ölçeceği becerilerin doğru bir şekilde belirlenmesi nitelikli öğrencilerin seçilebilmesi için oldukça önemlidir. Üniversitelerin mimarlık bölümlerine öğrenci kabul etmek için uygulanan sınavların doğru bir ölçüm yapabilmesi için bu alanda yapılan bilimsel çalışmaları referans alarak hazırlanması gereklidir. Bu çalışmada, mimarlık eğitiminin içeriğinin şekillenmesinde ve üniversitelere giriş sınavlarının hazırlanmasında gerekli olan bilimsel referansların ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

Bu çalışma ile temel olarak uzamsal yeteneklerin mimarlık eğitimi ile ilişkisi sorgulanmıştır. Bu bağlamda, uzamsal yeteneklerin mimarlık eğitime etkisi, eğitime öğrenci kabul etmek için kullanılan merkezi sınavların eğitimdeki başarıdaki rolü ve mimarlık eğitiminin uzamsal yeteneklerin gelişimindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmanın ana hipotezi uzamsal yetenekler ile mimarlıkta teknik resim dersleri arasında çift yönlü bir etkileşim olduğunu belirtir. Uzamsal yetenek arttıkça mimarlıkta teknik resim derslerindeki başarı artacaktır. Diğer yandan, mimarlıkta teknik resim dersleri uzamsal yeteneğin gelişmesine olumlu yönde katkı sağlayacaktır. Ancak, üniversitelere giriş sınavında ölçülen genel yetenekler ile mimarlıkta teknik resim derslerindeki başarı arasında anlamlı bir ilişki söz konusu değildir.

Çalışmada nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Mimari teknik resim derslerindeki başarıda uzamsal yeteneklerin genel yeteneklerden daha etkili olduğunun öne sürüldüğü hipotezler için ‘bağıntısal yöntem’ kullanılmıştır. Mimarlık eğitiminin uzamsal yeteneklerin gelişimine katkı sağlayacağını öne sürüldüğü hipotezler için ise ‘deneysel yöntem’ kullanılmıştır. Çalışma evrenini Türkiye’deki üniversitelerin mimarlık programlarının ilk yarıyılında eğitim alan öğrenciler oluşturmaktadır. Örneklem gurubu Türkiye’de mimarlık eğitimi veren Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi ve Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi’nde mimarlık bölümü 1. sınıfta eğitim alan öğrencilerden oluşmaktadır. Bu üniversitelerin seçilmesinde karar örnekleme ve elverişlilik örnekleme yöntemleri birlikte kullanılmıştır.

Çalışmada veri toplama tekniği olarak literatürde yaygın kullanılan bir uzamsal yetenek testi olan The Purdue Visualization of Rotations Test’inden ve anket tekniğinden faydalanılmıştır. Ek olarak, öğrencilerin üniversitelere giriş sınavı puanları ve mimarlık eğitiminin temel derslerinden biri olan mimarlıkta teknik resim derslerinin dönem sonu başarı notları veri setine dahil edilmiştir. Alan araştırması MSGSÜ ve FSMVÜ mimarlık bölümü 1. sınıf öğrencileri ile ön test ve son test uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, Almanya’da Hochschule Bremen City University of Applied Science’da mimarlık okuyan 1. sınıf öğrencileri ile aynı test bir kez uygulanmıştır.

Uzamsal yeteneklerin gelişmesinde kişinin yaşadığı fiziksel çevre, kişisel deneyimler ve eğitim gibi birçok faktör bulunmaktadır. Bu çalışma kapsamında uzamsal yeteneklerin gelişmesinde mimarlık eğitiminin rolü ele alınmıştır. Bunun dışında kişilerin geçmiş altyapıları, yaşadıkları fiziksel ve kültürel çevre ve eğitim dışındaki kişisel deneyimleri çalışma kapsamı dışında tutulmuştur. Diğer yandan, öğrencilerin mimarlık eğitimindeki başarısına etki eden birçok faktör bulunmaktadır. Bu çalışma mimarlık öğrencilerinin uzamsal yetenekleri üzerinde yoğunlaşmaktadır. Uzamsal yetenek mimarlık okullarının müfredatlarında yer alan birçok ders ile ilişki kurabilmektedir. Ancak ‘mimari teknik resim’ dersleri baskın olarak nesnelere üç boyutlu hallerinin zihinde canlandırılmasını ve manipüle edilmesini gerektirdiği için bu çalışma kapsamında mimarlık eğitimi ile uzamsal yeteneklerin ilişkisinin araştırılmasında bu dersler değerlendirmeye alınmıştır. Bunun dışında, temel tasarım, mimari tasarım projesi ya da yapı-uygulama projeleri gibi temel dersler çalışma kapsamı dışında tutulmuştur.

Çalışmanın en genel sonuçları uzamsal yetenekler ile mimarlık eğitimi arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu göstermiştir. Uzamsal yetenekler arttıkça mimarlık eğitimindeki başarının arttığı görülmüştür. Bununla birlikte, üniversitelere öğrenci kabul etmek için yapılan merkezi sınavlardaki başarının mimarlık eğitimindeki başarı ile kurduğu ilişkinin çok zayıf olduğu ortaya konulmuştur. Mimarlık eğitimindeki başarıda uzamsal yeteneklerin etkisi ÖSYM’nin düzenlediği merkezi sınavlarda ölçülen genel yeteneklerin etkisine göre daha yüksektir. Diğer yandan, mimarlık eğitimi uzamsal yeteneklerin gelişmesine olumlu yönde katkı sağlamaktadır. Mimarlık eğitiminin başındaki öğrenciler bir yarıyılık eğitim aldıklarında uzamsal yeteneklerinde anlamlı bir artış gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, eğitimin başında farklı seviyelerde uzamsal yetenek düzeylerine sahip olan öğrenciler aynı eğitimi aldıklarında toplu bir artış göstermekle beraber, zayıf öğrencilerin daha fazla gelişme kaydederek güçlü öğrencilere yaklaştığı görülmüştür. Eğitimin başında uzamsal yetenek düzeyi yüksek olan öğrenciler ile düşük olan öğrenciler arasındaki fark azalmış, ancak bu fark kapanıp öğrencilerin uzamsal yetenek düzeyleri

eşitlenmemiştir. Ek olarak, mimarlık eğitiminin uzamsal zihinsel etkinliklerde hızlanmayı sağlamakla beraber, karmaşık işlemlerdeki başarıyı da arttırdığı görülmüştür.

Son olarak, öğrencilerin yanlış yanıtları üzerinden yapılan değerlendirmelere göre, bazı uzamsal görevleri gerçekleştiremeyen öğrencilerin farklı stratejiler ile çözüme gitmeye çalıştığı yönünde çıkarımlar yapılmıştır. Bu son çıkarım özelinde yapılandırılmış bir çalışma ile, gözlem ve mülakat teknikleri kullanılarak daha güvenilir sonuçlar elde etmek mümkündür. Bir araştırma tekniği olarak yanlış yanıtların analiz edilmesi bilimsel araştırmalar için yeni perspektifler açabileceği gibi, pedagojik olarak öğrencilerin konuya yaklaşım biçimlerinin anlaşılması için eğitimciye fikir verebilir.

Türkiye’de üniversite öncesi eğitimde uzamsal yetenekleri geliştirici uygulamalar oldukça sınırlıdır. Öğrencilerin uzamsal yetenekleri üniversiteye başlayınca kadar sistematik olarak geliştirilmediği için bu seviyedeki öğrencilerin uzamsal yeteneklerinde doğal faktörlerin kültürel faktörlerden daha baskın olduğu düşünülmektedir. Bir yarıyılık yoğun ve sistematik bir eğitim sonunda ise uzamsal yeteneklerde kültürel faktörlerin ön plana çıktığı söylenebilir. Doğal olarak farklı seviyelerde olan öğrencilerin aldıkları sistematik bir eğitim sonunda zayıf öğrencilerin güçlü öğrencilere yaklaşması uzamsal yeteneklerin gelişiminde kültürel faktörlerin doğal faktörlerden daha etkili olduğunu düşündürmektedir.

Son olarak, üniversitelere öğrenci kabul etmek için uygulanan merkezi sınavların mimarlık eğitiminde başarılı olacak öğrencileri seçmek için yeterli bir ölçüm aracı olmadığı görülmektedir. Bu durum mevcut sınav sisteminin sorgulanmasını gerektirmektedir. Türkiye’de üniversitelere öğrenci kabul etmek için güncel olarak uygulanan sistem tüm ortaöğretim bilgilerini sayısal, sözel, eşit ağırlık ve dil olmak üzere dört ana alana ayırmaktadır. Mimarlık eğitimi sayısal puan türü ile öğrenci almaktadır. Ancak aynı puan türü ile mimarlık dışında, elektrik elektronik, makine, ziraat, tıp ve veterinerlik gibi çok farklı bölümlere öğrenci kabul edilmektedir. Bu bölümlerin her birinin özel gereksinimleri farklı olduğu için bunların tümüne aynı sınavla öğrenci almak, bölümler için ideal yeteneklere sahip öğrencilerin seçilmesine olanak sağlamamaktadır. Önceki yıllarda üniversiteler kendi bünyelerinde yaptıkları özel yetenek sınavları ile bölümlerin ihtiyacına uygun yetenekteki adayları seçme imkanına sahipti. Ancak kurumların kendi yaptıkları sınavların da, uygulama zorluğu ve muhtemel objektivite sorunu gibi birtakım dezavantajları vardır.

Bu konuda, üniversitelere öğrenci seçmek için uygulanan sınav sisteminin eğitim programlarının bekledikleri bilişsel yeterliliğe sahip adayları seçmek konusundaki başarısı sorgulanmaktadır. Bu bağlamda, mimarlık, iç mimarlık, peyzaj mimarlığı, şehir ve bölge planlama ve endüstri ürünleri tasarımı gibi benzer bölümlerin ortak gereksinimlerinin bilimsel araştırmalarla belirlenmesi ve bu bölümler için bu gereksinimlere uygun içerikli sınav yapılması önerilmektedir.

Bu çalışma bu meslek grupları için uzamsal yeteneklerin önemini ortaya koymuştur. Gelecek çalışmalarda mimarlık eğitiminin ihtiyacı olan diğer bilişsel konuların araştırılması önerilmektedir. Böylece hem bu alanda literatüre katkı sağlanması, hem de mimarlık eğitiminin ve giriş sınavlarının planlanmasında ihtiyaç duyulacak bilimsel veri tabanının oluşturulması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mimarlık eğitimi, Uzamsal yetenekler, Mimari teknik resim, Merkezi sınavlar.



SPATIAL ABILITY PROBLEMATIC IN ARCHITECTURAL EDUCATION

SUMMARY

The knowledge and abilities that students are expected to have during their architectural education in Turkey differ greatly from the knowledge and skills gained in primary and secondary education. The education system before undergraduate degree includes basic subjects such as maths physics, chemistry, biology, grammar, geography and history. In addition to the basic topics, activities such as music, painting and sports are also take part in the programme in a limited extent. However, when it comes to the undergraduate degree, concepts such as spatial ability, creative thinking and design problems become challenging topics for architecture students. In this thesis, the relationship between spatial abilities and architectural education is discussed. Spatial abilities are very important requirements for architecture and STEM fields today. Many researchers have studied spatial abilities that dates back to late 19th century from several perspectives such as psychologists, neurologists, mathematicians and educational scientists until today. On the other hand, the number of studies questioning the relationship between architecture and spatial abilities is quite limited. However, spatial abilities are one of the basic requirements of architectural education and practice. Since the discipline of architecture deals with the three-dimensional perception, arrangement and organization of the physical environment, spatial abilities should be used at almost every stage of an architectural design process. One of the primary achievements of the student in the architectural education process is spatial abilities. For this reason, spatial abilities in the context of architectural education as the object of scientific studies in architectural research deserves a closer look. Research on this topic will be useful in determining the needs of architectural education programs and could lead the existing programs to develop a sheltering solution according to the needs on spatial abilities. On the other hand, determining the skills to be measured by the exams for architectural education has a crucial importance for the selection of qualified students. In order for the admission exams for architecture departments to make an accurate measurement, these exams should be prepared in the light of scientific studies in this field. In this study, it is aimed to reveal the scientific references that are necessary in shaping the content of architectural education and preparing the university entrance exams.

In this study, the relationship between spatial abilities and architectural education was questioned. In this context, the effect of spatial abilities on architectural education, the role of central exams applied in university admission in success in architectural education, and the effects of architectural education on the development of spatial abilities were inquired. The main hypothesis of the study states that there is a two-way interaction between spatial abilities and 'architectural technical drawing' courses. As spatial ability increases, success in 'architectural technical drawing' courses will increase. On the other hand, 'architectural technical drawing' courses will contribute positively to the development of spatial ability. However, there is no significant relationship between the general abilities measured in the university admission exam in Turkey and the success in the 'architectural technical drawing' courses.

Quantitative research methods were used in the study. The 'correlational research method' was used to test the hypotheses stating that spatial abilities are more effective than general abilities in success in architectural technical drawing courses. The 'experimental research method' was used to test the hypotheses stating that architectural education would contribute to the development of spatial abilities. Group population consists of students who receive education in the first semester of architecture programs of universities in Turkey. The sample group consists of students studying in the first year of architecture at Mimar Sinan Fine Arts University (state college) and Fatih Sultan Mehmet Vakif University (private college), which provide architectural education in Turkey. In the selection of these universities, decision sampling and convenience sampling methods were used together.

As data collection technique, 'The Purdue Visualization of Rotations Test', a widely used spatial ability test in the literature, and questionnaire technique were used. In addition, the university entrance exam scores of the students and the final grades of the 'technical drawing in architecture' courses, which is one of the main courses of architectural education, are included in the data set. The case study was carried out with the freshmen of MSGSU and FSMVU architecture department by applying pre-test and post-test. In addition, the same test was applied once with freshmen studying architecture at Hochschule Bremen City University of Applied Science in Germany.

There are many factors in the development of spatial abilities, such as the physical environment in which the person lives, personal experiences and education. Within the scope of this study, the role of architectural education in the development of spatial abilities is discussed. Apart from this, the background of the people, the physical and cultural environment they live in, and their personal experiences other than education are excluded from the scope of the study. On the other hand, there are many factors that affect success in architectural education. This study focuses on the spatial abilities of architecture students. Spatial ability can relate to many courses in the curricula of architectural schools. However, since 'architectural technical drawing' courses predominantly require visualizing and manipulating the three-dimensional objects, these courses were taken into consideration in surveying the relationship between architectural education and spatial abilities within the scope of this study. Apart from this, the other main courses such as basic design, architectural design project or building-application projects were excluded from the scope of the study.

The general results of the study showed that there is a positive relationship between spatial abilities and architectural education. It has been observed that the success in architectural education increases as spatial abilities increase. However, it has been revealed that the relationship between success in the central exams for admissions to university and success in architectural education is very weak. The effect of spatial abilities on success in architectural education is higher than the effect of general abilities measured in the central exams organized by OSYM (the institution organizing central exams in Turkey). On the other hand, architectural education contributes positively to the development of spatial abilities. A significant increase in the students' spatial abilities was observed when the students at the beginning of the education received one semester architectural education. Additionally, students with different levels of spatial ability at the beginning of education, showed an aggregate increase when they received the same education, it was also observed that weak students made more progress and approached strong students. The difference between students with high spatial ability and students with low spatial ability at the beginning of the education decreased, but this gap did not close and students' spatial ability levels were

not equalized. Additionally, it has been revealed that architectural education not only accelerates spatial mental activities, but also increases the success in complex mental spatial operations.

Finally, according to the evaluations made on the wrong answers of the students, inferences were made that the students who could not perform some spatial tasks tried to find solutions with other strategies. It is possible to obtain more reliable results by using observation and interview techniques with a structured study specific to this last inference. Analyzing wrong answers as a research technique can open new perspectives for scientific research, as well as can guide educators insight into understanding the way students approaches the subject considering pedagogical aspects.

Applications to improve spatial abilities in pre-university education in Turkey are quite limited. Since the spatial abilities of the students are not developed systematically until they are freshmen, it is thought that natural factors are more dominant than cultural factors in the spatial abilities of students at this level. At the end of a one-year intensive and systematic training, it can be said that cultural factors dominates the natural spatial abilities. At the end of a systematic education of students who are naturally at different levels, the fact that weak students approach strong students ends up that cultural factors are more effective than natural factors in the development of spatial abilities.

Finally, it is seen that the central exams applied to select students for universities are not a sufficient measurement tool to select students who will be successful in architectural education. This situation requires the current examination system to be questioned. The existing system, which is currently applied to select students for universities in Turkey, divides all secondary education information into four main areas: 'math and natural science', 'social science', 'combined science' and 'language'. Architecture education accepts students with 'math and natural science' score type. However, with the same score type, students are accepted to different departments such as electronics, mechanics, agriculture, medicine and veterinary medicine, apart from architecture. Since the special requirements of each of these departments are different, admitting students to all of these departments by the same exam does not allow the selection of students with ideal abilities for the departments. In previous years, universities had the opportunity to select talented candidates suitable for the needs of their departments, with their own special talent exams. However, the exams conducted by the institutions have some disadvantages such as difficulty in implementation and possible objectivity problems. In this regard, the success of the exam system in selecting candidates with the cognitive competence expected by the education programs is questioned. In this context, it is recommended to determine the common requirements of similar departments such as architecture, interior architecture, landscape architecture, city and regional planning and industrial product design through scientific research and to conduct an exam with the suitable content for these requirements.

This study revealed the importance of spatial abilities for these departmental groups. For future studies, it is recommended to investigate other cognitive issues that architectural education needs. Thus, it is recommended to contribute to the literature in this field and to create a scientific database that will be needed in the planning of architectural education and admissions exams.

Keywords: Architectural education, Spatial abilities, Architectural technical drawing, Central exams.



1. GİRİŞ

Mimarlık eğitimi içeriği itibari ile mühendislik, fen bilimleri, sosyoloji, tarih gibi birçok bilim dalı ile etkileşim halindedir. Dolayısıyla eğitim sürecinde öğrencilerin çeşitli bilgi ve beceriler ile donatılması hedeflenir. Mimarlık eğitimi alan öğrencilerin eğitimden daha fazla verim alabilmeleri için mimarlık mesleğini özgün kılan zihinsel donanımına yatkın olmaları avantaj sağlayacaktır. Mimarlık eğitiminin içeriği dikkate alındığı zaman mimari teknik resim, temel tasarım, mimari proje, yapı, uygulama, mimarlık tarihi ve benzeri çok sayıda dersle ilişki kuran çok çeşitli bilgi ve beceriden bahsedilebilir. Bu gereksinimlerin en başında gelen zihinsel becerilerden biri uzamsal yeteneklerdir.

Türkiye’de lisans düzeyinde mimarlık eğitimi veren üniversitelerin hemen hemen hepsinde, mimari teknik ifade biçimlerinin öğretildiği dersler eğitimin ilk yarıyılında işlenmektedir. Bu dersler ile öğrencilere plan, kesit, görünüş gibi günümüz mimarlık ortamında uluslararası platformlarda kullanılan mimari ifade biçimleri öğretilir. Bu anlamda, üç boyutlu mimari bir nesnenin sözü edilen iki boyutlu ifade biçimleri ile temsil edilebilmesi; aynı şekilde bu iki boyutlu çizimlerin organize bir şekilde zihinde bir araya getirilmesi ve bunların temsil ettiği üç boyutlu mimari nesnenin zihinde canlandırılabilmesi öğrenciye katılması hedeflenen beceriler arasındadır. Benzer şekilde, zihinde canlandırılan üç boyutlu bir nesnenin farklı açılardan görülebilmesi için zihinde döndürülmesi, tasarlanan nesnenin farklı alternatiflerini öngörebilmek için bu nesnenin manipüle edilebilmesi gibi zihinsel işlemler öğrencilerden beklenmektedir. Bu işlemler için gerekli olan zihinsel eylemler bilişsel psikoloji alanında ‘uzamsal yetenek’ olarak adlandırılmaktadır.

Uzamsal yetenekler eğitimin ilerleyen aşamalarında mimari proje, uygulama ve benzeri derslerde yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu sebeple uzamsal yeteneklerin mimarlık eğitimi ile yakından ilişkili olduğu söylenebilir. Bu ilişki çift yönlü olarak düşünülmelidir; uzamsal yeteneklerin mimarlık eğitimindeki başarıya etkisi ve mimarlık eğitiminin uzamsal yeteneklerin gelişimine etkisi. Bu tez ile mimarlık eğitimi ile uzamsal yetenekler arasındaki ilişkinin açığa çıkarılması hedeflenmiştir.

1.1 Konunun Önemi

Hemen hemen her alanda meslek eğitimi tarihsel süreç içinde usta çırak ilişkisi ile başlamıştır. Dünyadaki bir takım sosyolojik gelişmeler ile meslek grupları örgütlenmiş ve mesleğe dahil olacak adayların eğitimi ve mesleğe kabulü sistematik bir sürece girmiştir. Bu süreç içinde mimarlık eğitiminin şekillenmesi konusunda Beaux Arts ve Bauhaus gibi farklı ekoller ortaya çıkmıştır. Günümüzde Türkiye'deki mimarlık eğitimi kısmen bu ekollerin etkisi ile kısmen de sosyo-politik gelişmeler dolayısıyla şekillenmiştir.

Türkiye'de mimarlık eğitiminin geldiği noktanın sorgulanması, verilen eğitimin içeriğinin ve yönteminin eleştirilmesi konusunda önem taşımaktadır. Dünyadaki teknolojik ve sosyolojik gelişmeler mimarlık mesleğinin kapsamında ve içeriğinde önemli bir etkiye sahip olduğu gibi, mesleki eğitim alacak kuşakların algılama ve öğrenme biçimlerinde de hızlı değişikliklere sebep olmaktadır. Mesleğin gereksinimleri ve mesleğe aday öğrencilerin algılama biçimlerindeki bu hızlı değişim ele alındığında eğitimin biçimlendirilmesi konusunda yapılacak araştırmaların önemi ortaya çıkmaktadır. Bu sebeple, mimarlık eğitimi konusunun bilimsel çalışmaların nesnesi olarak ele alınması, nicel ve nitel araştırma yöntemleri ile incelenmesi günümüzde oldukça önemli bir ihtiyaçtır.

Türkiye'de mimarlık eğitimi alanında yapılan akademik çalışmaların çoğunlukla mimari tasarım eğitimi alanında yoğunlaştığı görülür. Bunun dışındaki konular içerisinden, uzamsal yeteneklerin mimarlığın eğitiminde ve pratiğinde önemli bir yeri vardır. Bazı araştırmalar bu konuya değinse de (Yağmur Kilimci, 2010; Sağiroğlu, 2017; Nassar vd, 2010), bu alanda yapılan akademik çalışmalar oldukça kısıtlıdır.

Uzamsal yetenekler psikoloji, eğitim bilimleri ve matematik alanlarında daha sık biçimde ele alınmıştır; ancak mimarlık eğitimi ile uzamsal yetenek ilişkisi halihazırda bakir bir konudur. Bu konu mimarlık ve bilişsel psikoloji arakesitinde araştırıldığı takdirde, mimarlık eğitimi alanına önemli bilimsel katkılar sağlayacaktır. Bu sebeple, bu tez mimarlık eğitimi ve uzamsal yetenek ilişkisini ampirik bir çalışmayla ele alması açısından literatürdeki önemli bir eksiği kapatma ve bu alandaki çalışmalara temel oluşturma hedefini taşımaktadır.

Mimarlık eğitiminin içeriği konusunda yapılan araştırmalar kadar, mimarlık eğitimine öğrenci kabul etmek için uygulanan sınav yöntemlerinin de tartışılması önemlidir.

1964 yılına kadar Türkiye’de mimarlık eğitimi veren kurumlar kendi bünyelerinde yaptıkları bilgi ve yetenek sınavları ile öğrenci almışlardır. Bu tarihten sonra merkezi sistem ülke çapında yaygınlaşmaya başlamış ve mimarlık okulları yavaş yavaş kendi yaptıkları sınavları terk edip merkezi sınava geçmişlerdir. 1974 yılında ÜSYM (Üniversitelerarası Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezini) kurulmuş, 1976 yılına kadar tüm mimarlık okulları merkezi sınav sistemi ile öğrenci alır duruma gelmişlerdir.

Yapılan literatür araştırmalarında yeni sistemin eleştirisini yapan, mimarlık alanından bir çalışmaya rastlanmamıştır, ancak diğer alanlarda bu ölçme sistemi gündeme getirilmiş ve bu sistemi savunan ve savunmayanların katıldığı paneller düzenlenmiştir. Fakültelerin kendi yaptıkları sınavlardaki objektivite sorunu, aday öğrenciler için farklı şehirlerdeki üniversitelerin sınavlarına katılmak konusundaki ulaşım zorluğu ve çakışan sınavlar için adayların mağduriyeti gibi konular merkezi sınav sistemine geçmek için gerekçe gösterilmiştir (Koç, 1978). Sözü edilen dezavantajların yanında, özel yetenek sınavlarının alana yönelik sorular hazırlanabilmesi, bu yolla mesleğe ilgi ve eğilimleri daha yüksek, belirli bir altyapıya sahip adayların seçilebilmesi gibi avantajları da mevcuttur. Merkezi sınavlar ise birbirlerinden çok farklı disiplinlere öğrenci kabul etmek için tek bir sınav yapmakta, dolayısıyla alana özgü yetenekleri ölçmek yerine genel bir bilgi ve beceri seviyesi belirlemektedir. Bu durum mimarlık eğitimine kabul edilen öğrencilerin eğitimde gösterdikleri performans ile örtüşmemektedir. Bu sonuç bu çalışmanın bulguları arasında gösterilmektedir. Ek olarak, mimarlık eğitimi için ayırt ediciliği sorunlu bir sınav ile bilinçli bir şekilde mimarlık eğitimi almak isteyen öğrenciler de engellenmektedir (Aktüre ve Birkan, 1976).

Türkiye’de mimarlık eğitimine öğrenci kabul etmek için mesleğin gerektirdiği yeteneklerin ölçüldüğü bir sistem getirilmesi çok önemlidir. Mesleğin gerektirdiği bu yeteneklerin belirlenmesi için bu çalışmada olduğu gibi mimarlık eğitiminin içeriğinin bilimsel yöntemlerle araştırılması gereklidir. Bu araştırmalar içerisinde bu tez uzamsal yeteneklerin mimarlık eğitimi ile ilişkisini sorgulayarak konumunu belirlemiştir.

Uzamsal yeteneğin mimarlık eğitimindeki önemi göz önüne alındığında mimarlık eğitimine başlamadan önce uzamsal yeteneklerin belli bir seviyede geliştirilmiş olması önem taşımaktadır. Ancak, Türkiye’deki üniversite öncesi eğitimin içeriğine bakıldığında uzamsal yetenekleri geliştirmeye yönelik uygulamaların yok denecek kadar az olduğu görülür. Milli eğitim sisteminde uzamsal yetenek çalışmaları yalnızca

liselerin sayısal bölümlerindeki geometri derslerinde, üç boyutlu geometri konularının işlendiği birkaç hafta ile sınırlı kalmaktadır (MEB, 2020). Bunun dışında, üniversite öncesi eğitimde ilköğretimden başlayarak birçok düzeyde resim dersleri verilmektedir. Resim çizmek zihinsel imgelemeye katkı sağlamaktadır. Ancak zihinsel görselleştirmenin ‘nesnel görselleştirme’ ve ‘uzamsal görselleştirme’ olarak birbirinden ayrılan iki farklı alt bileşeni olduğu bilinmektedir. Bu ayrıma göre resim çizmek uzamsal değil, nesnel görselleştirme ile ilgilidir (Kozhevnikov vd, 2005). Bu sebeple üniversite öncesi eğitimde verilen resim dersleri de uzamsal yeteneğin gelişmesine yüksek bir katkı sağlamamaktadır. Dolayısıyla, Türkiye’de öğrencilerin ilköğretim ve ortaöğretim eğitiminden elde ettikleri kazanımlar mimarlık eğitimi için yetersizdir (Nalçakan ve Polatoğlu 2008).

Türkiye’de üniversite eğitimi almak için yapılan sınavlar sayısal, sözel, eşit ağırlık ve dil olmak üzere dört farklı puan türüne göre hazırlanmış, genel bir bilgi ve beceri düzeyini ölçen sistemlerdir. Örneğin mimarlık, mühendislik, tıp ve veterinerlik gibi çok farklı disiplin sayısal puan türü başlığı altında gruplanmış, aynı soruların yanıtladığı merkezi bir sınav ile öğrenci kabul etmektedir. Bu sebeple mevcut sınav sisteminin öğrencinin eğitim almak istediği bölümlere göre mesleki yetenekleri ölçmek konusunda yeterli olması mümkün değildir. Bu sebeple Türkiye’de gerek üniversite öncesi eğitimde gerekse üniversiteye öğrenci kabul etme aşamasında uzamsal yetenekler yeterli oranda ele alınmamaktadır.

Diğer Avrupa ülkelerindeki üniversite öncesi eğitim hakkında bu tez kapsamında detaylı bir araştırma yapılmamıştır. Ancak yüzeysel bir araştırma yapıldığında uzamsal yeteneği geliştirici uygulamaların bu ülkelerde Türkiye’ye göre daha erken yaşlarda gündeme geldiği görülmektedir (Nalçakan ve Polatoğlu, 2008; Zwartjes vd, 2019; Futureschool, 2020; Baumann vd, 2006, aktaran Janssen & Geiser, 2012). Buna ilişkin, tezin alan çalışması kısmında detaylı olarak değinilen, Türkiye’de yapılan uzamsal yetenek testlerinin aynısı, Almanya’da Hochschule Bremen City University of Applied Sciences’ta gerçekleştirilmiştir. Bu test sonuçlarına göre, Almanya’da okuyan ve mimarlık bölümüne yeni başlayan öğrencilerinin uzamsal yetenek test sonuçları, Türkiye’de aynı seviyedeki öğrencilerin test sonuçlarına göre daha başarılı çıkmıştır (Çizelge 4.1). Bu sonucun oluşmasında öğrencilerin üniversite öncesi eğitimde edindikleri uzamsal yeteneklerin önemli rolü olduğu görülmektedir.

Türkiye’de üniversite öncesi eğitimde uzamsal yeteneği geliştirecek uygulamaların eksik olması, çalışmanın Türkiye’deki üniversiteler kapsamında gerçekleştirilmesini daha anlamlı kılmaktadır. Çünkü bu çalışmanın yapıldığı 2018 – 2020 yıllarında Türkiye’de mimarlık eğitimine yeni başlayan bir öğrenci, daha önce uzamsal yeteneklerini geliştirici bir eğitimle çok sınırlı oranda karşı karşıya gelmiştir. Bu aşamadan sonra öğrenciler uzamsal yeteneğin yoğun olarak kullanılacağı ve geliştirileceği bir eğitim modelinin içine adım atmaktadırlar. Bu durum doğa - kültür ikilemiyle ilişkilendirilebilir.

Üniversite eğitimine yeni başlayan ortalama 18-20 yaş grubundaki öğrenciler için doğal yeteneklerinin hiç değişmeden korunduğunu söylemek mümkün değildir. Yaşadıkları kültürel çevrenin etkisi ile, oynadıkları oyunlar ya da sahip oldukları diğer kişisel deneyimler ile uzamsal yeteneklerini kısmen geliştirmiş olabilirler; ancak o güne kadar uzamsal yeteneklerin gelişmesine yönelik sistemli bir eğitim almadıkları söylenebilir. Bu sebeple, Türkiye’de üniversiteye yeni başlayan bir öğrencinin sahip olduğu uzamsal yeteneklerde doğa faktörünün kültür faktöründen daha baskın olduğu düşünülebilir. Bu aşamadan sonra gerçekleşecek olan yoğun eğitim süreciyle öğrencilerin uzamsal yetenekleri sistematik olarak geliştirilecek ve kültür faktörü ön plana çıkmaya başlayacaktır. Türkiye’de mimarlık eğitiminin öncesi ve sonrası dikkate alındığında, aradaki farkın “doğa - kültür” ilişkisine benzediği söylenebilir.

Bu tezde ele alınan konulardan biri uzamsal faktörlerin gelişiminde doğanın mı yoksa kültürün mü daha etkili olduğunun ortaya çıkarılmasıdır. Bu sorgulama için, kültür faktörünün dramatik bir hızla arttığı bir ortamda, ön test ve son test uygulamaları ile aradaki farkın izlenmesi anlamlı olacaktır. Türkiye’de üniversite öncesi eğitimde uzamsal yeteneklerin gelişimine yönelik uygulamalar bu derece kısıtlıyken, mimarlık eğitimi ile yoğun bir şekilde ele alınmaya başlanması başka birçok ülkede olmayan bir vaka örneği sunmaktadır. Bu sebeple, çalışmanın Türkiye’deki üniversitelerde yapılması daha anlamlıdır.

1.2 Amaç

Mimarlık eğitimi ile uzamsal yetenekler arasında güçlü bir ilişki olduğu düşünülmektedir. Bireylerin sahip oldukları uzamsal yetenek düzeylerinin oluşmasında kalıtsal faktörler ve eğitim - kültür yoluyla sonradan edinilen birikimler söz konusudur. Bu birikimler kişinin çocukken oynadığı oyunlar, katıldığı aktiviteler

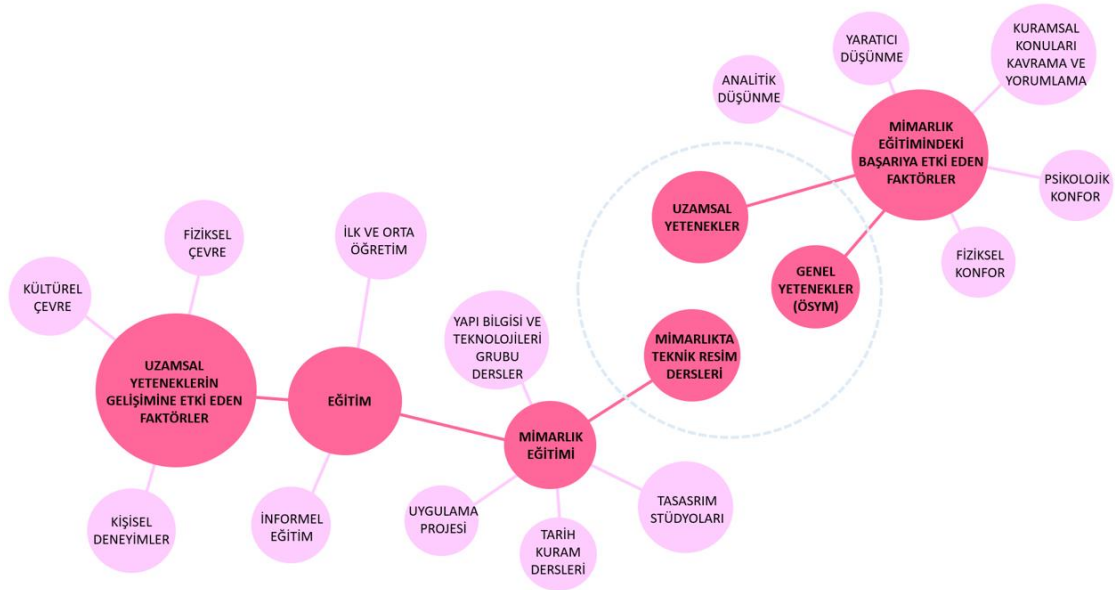
ya da genel anlamda yaşadığı fiziksel ve kültürel çevre özellikleri ile oluşur. En önemlisi de kişinin aldığı eğitim sonradan edinilen uzamsal becerileri yönlendirir. Mimarlık eğitimi uzamsal yeteneklerin geliştirilmesini sağlayan başlıca eğitim programları içinde gelir. Eğitim almaya başlamadan önce, her bir birey kalıtsal farklılıklarından dolayı farklı düzeylerde uzamsal yeteneğe sahiptir. Türkiye’deki mimarlık eğitimi programları ise doğuştan gelen farklılıkları ayırtırmadan her öğrenciye eşit bilgi ve teknik aktarır. Bu çalışma ile Türkiye’de mimarlık eğitimine başlayan öğrencilerin aralarında uzamsal yetenek düzeyleri bakımından farklılıklar varsa bu farklılıkların ortaya çıkarılması ve bu farklılıkların eğitim ile ilişkisinin araştırılması hedeflenmiştir. Bu anlamda, çalışma kapsamında uzamsal yeteneklerin mimarlık eğitimindeki başarıya etkisi, mimarlık eğitime öğrenci seçmek için uygulanan merkezi sınav sisteminin bu ilişkideki rolü ve mimarlık eğitiminin uzamsal yeteneklerin gelişimindeki etkisi incelenecektir.

Mimarlık eğitim programlarının planlanmasında meslekteki güncel gelişmelerin takip edilmesinin yanında, öğrenci davranışlarının incelenmesi esas alınmalıdır. Bunun için eğitmenlerden alınan geri dönüşler etkili bir referans olabilir, ancak bu geri dönüşlerin eksik, yanlış ya da sübjektif yorumları içerme tehlikesi mevcuttur. Eğitim programları karşısında öğrenci davranışlarının bilimsel yöntemlerle incelenmesi daha verimli ve rasyonel bir çözüm olacaktır. Bu anlamda mimarlık eğitimi üzerine yapılan çalışmalar önem kazanmaktadır. Bu tez ile farklı düzeylerde uzamsal yeteneğe sahip öğrencilerin eğitim programı içerisindeki davranışları incelenecek, bu süreç içinde uzamsal yeteneklerin gelişimi ve eğitime yansması izlenecektir. Bu sayede bu tez kapsamında mimarlık eğitim programlarının planlanmasında referans alınabilecek bilimsel bulguların literatüre dahil edilmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmadan elde edilecek veriler yalnızca mesleki eğitime kabul edilen öğrencilerin alacakları eğitimin planlanmasında değil, mimarlık eğitime kabul edilecek adayların seçilmesi için uygulanan sınavların geliştirilmesinde de önemli bir bilimsel referans olma hedefini taşımaktadır. Son olarak, mimarlık eğitimi ve uzamsal yetenekler arakesitinde yapılan çalışmalar konusunda literatürdeki eksikliğe değinilmiştir. Bu tez ile bu alanda yapılan çalışmalar için yeni perspektiflerin sunulması ve gelecek çalışmalar için bilimsel bir referans oluşturulması amaçlanmıştır.

1.3 Kapsam

Uzamsal yeteneklerin gelişmesinde kişinin yaşadığı fiziksel çevre, kültürel çevre, kişisel deneyimler ve eğitim gibi birçok faktör bulunmaktadır. Eğitim faktörünün ilk ve ortaöğretim, yükseköğretim ve informel eğitim gibi alt faktörlerinden söz edilebilir. Bu çalışma kapsamında uzamsal yeteneklerin gelişmesinde mimarlık eğitiminin rolü ele alınmıştır. Mimarlık eğitimi içinde, tasarım stüdyoları, yapı-uygulama projeleri, tarih ve kuram gibi dersler arasından bu tez ‘mimari teknik resim’ derslerine odaklanmaktadır. Bunun dışındaki faktörler çalışma kapsamı dışında tutulmuştur.

Diğer yünden, öğrencilerin mimarlık eğitimindeki başarısına etki eden, uzamsal yetenek, analitik düşünme, yaratıcı düşünme, kuramsal konuları anlama ve kavrama gibi bilişsel becerilerin yanında, öğrencilerin fiziksel ve psikolojik konforu gibi birçok faktör bulunmaktadır. Bu çalışma kapsamında mimarlık öğrencilerinin uzamsal yetenekleri üzerinde odaklanılmaktadır. Ek olarak, mimarlık eğitimindeki başarıda üniversitelere giriş sınavlarında sınavan genel yeteneklerin etkisi de çalışma kapsamına dahil edilmiştir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1 : Araştırma kapsamının görsel temsili

Uzamsal yetenek mimarlık okullarının müfredatlarında yer alan birçok ders ile ilişki kurabilmektedir. Ancak ‘mimari teknik resim’ dersleri baskın olarak nesnelere üç boyutlu hallerinin zihinde canlandırılmasını ve manipüle edilmesini gerektirdiği için bu çalışma kapsamında mimarlık eğitimi ile uzamsal yeteneklerin ilişkisinin ölçülmesinde bu dersler değerlendirmeye alınmıştır. Bu derslerin içerikleri ve isimleri

araştırmanın yapıldığı üniversitelere göre farklılık göstermektedir. Bu üniversitelerin ilgili dersleri Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesinde “Mimari Teknik Resim” ve Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesinde “Mimari Anlatım Dili” olarak adlandırılmıştır. Bunların dışında yer alan ve dolaylı olarak uzamsal yetenekler ile ilişki kuran dersler bu çalışma kapsamı dışında tutulmuştur.

Tezin alan çalışması Türkiye’de Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi ve Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesinde, Türkiye dışında ise Almanya’da Hochschule Bremen City University of Applied Science’da yürütülmüştür. Örneklem grubu bu üniversitelerden seçilmiştir.

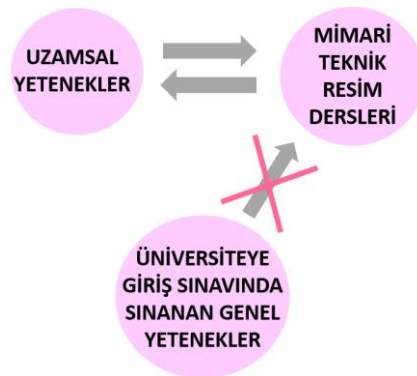
1.4 Araştırma Sorusu ve Hipotezler

Çalışma temel olarak Türkiye’de mimarlık eğitimi ile uzamsal yetenekler arasındaki ilişkiyi sorgulamaktadır. Bu aşamada bir dizi sorgulama ve bunlara yönelik araştırma yapılmıştır.

Araştırma Sorusu

Uzamsal yetenekler, mimari teknik resim dersleri ve üniversitelere giriş sınavlarında ölçülen genel yetenekler arasında nasıl bir ilişki vardır?

Ana Hipotez: Uzamsal yetenekler ile mimari teknik resim dersleri arasında çift yönlü bir etkileşim söz konusudur. Uzamsal yetenek arttıkça mimari teknik resim derslerindeki başarı da artacaktır. Diğer yönden, mimari teknik resim dersleri uzamsal yeteneğin gelişmesine olumlu yönde katkı sağlayacaktır. Ancak, üniversitelere giriş sınavında ölçülen genel yetenekler ile mimari teknik resim derslerindeki başarı arasında anlamlı bir ilişki söz konusu değildir.



Şekil 1.2 : Ana hipotezin görsel temsili.

Hipotez 1: Mimari teknik resim derslerindeki başarıda, öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin etkisi, üniversitelere giriş sınavında ölçülen genel yeteneklerin etkisine oranla daha fazla olacaktır.

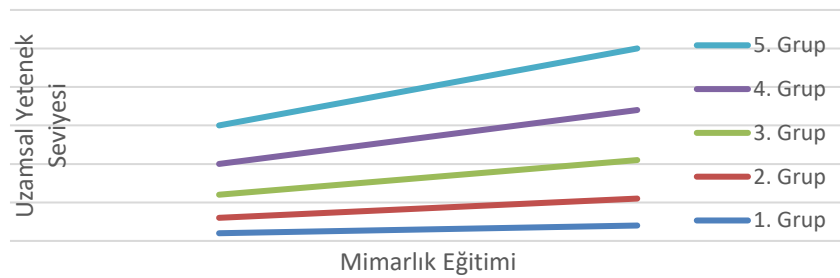
Hipotez 1A: Öğrencilerin uzamsal yetenek seviyeleri mimari teknik resim derslerindeki başarılarında anlamlı bir etkiye sahip olacaktır.

Hipotez 1B: Öğrencilerin üniversitelere giriş sınavında ölçülen genel yetenekleri mimari teknik resim derslerindeki başarılarında anlamlı bir etkiye sahip olmayacaktır.

Hipotez 2: Mimarlık eğitimi öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin gelişmesine katkı sağlayacaktır.

Hipotez 2A: Mimarlık öğrencilerinin eğitimin başında sahip oldukları uzamsal yetenek düzeyleri bir yarıyılık eğitim sonunda toplu bir artış gösterecektir.

Hipotez 2B: Eğitimin başında farklı düzeylerde uzamsal yeteneğe sahip olan öğrenciler aynı eğitimi aldıklarında, uzamsal yetenek düzeyleri arasındaki fark açılacaktır. Çünkü, eğitime başlamadan önce uzamsal yetenekleri daha yüksek olan öğrenciler eğitimden daha çok fayda sağlayacak ve zayıf öğrenciler ile aralarındaki fark açılacaktır. Şekil 1.2'deki grafik temsili olarak bu hipotezi ifade etmektedir.



Şekil 1.3 : Hipotez 2B'nin görsel temsili.

Bu hipotezin varsayımında 'doğa – kültür' farkı etkili olmuştur. Zihinsel olguların gelişiminde doğuştan gelen kalıtsal faktörlerin yanında eğitim ve kültür sayesinde eklemlenen yeteneklerden söz edilebilir. Türkiye'de üniversite öncesi eğitimde uzamsal yeteneklerin gelişimine yönelik uygulamaların çok sınırlı sayıda olması nedeniyle, Türkiye'de üniversiteye başlayan bir öğrencinin sahip olduğu uzamsal yeteneklerin sistematik olarak çok şekillendirilmemiş, doğal uzamsal yeteneklere yakın olduğu varsayılabilir.

Bir yarıyıl sonunda ise, mimarlık eğitiminin etkisi ile geliştirilmiş uzamsal yetenekler elde edilecektir. Bu hipotezde uzamsal yeteneklerin gelişiminde doğuştan gelen faktörlerin eğitimden daha etkili olacağı düşünülerek, başlangıçta farklı seviyelerde olan öğrencilerin 1 yarıyıllık eğitim sonunda aralarındaki farkın açılacağı yönünde öngörülebilir bulunulmuştur.

Hipotez 2C: Mimarlık eğitimi güç gerektiren¹ karmaşık uzamsal zihinsel etkinliklerde başarının artmasını sağlayacaktır. Öğrencilerin ön testte yaygın olarak birlikte yaptıkları yanlış ve boş soru grupları operasyon sayısı ve türü bakımından karmaşık olan sorularda yoğunlaşacaktır. Bir yarıyıllık eğitim sonunda yapılan son testte ise, birlikte yapılan yanlış ve boş soru gruplarındaki bu yoğunlaşma azalacaktır.

Hipotez 2D: Mimarlık eğitimi üç boyutlu bir nesnenin görünmeyen yüzlerinin zihinde canlandırılması konusundaki başarıya olumlu yönde katkı sağlayacaktır. Bu çalışmada uygulanan uzamsal yetenek testinde verilen soruların bazılarında objenin bir yüzündeki ayrıtlar diğer yüzlerine göre farklılaşarak objenin daha kolay tanınmasını sağlamaktadır. Bu tarz bazı soruların doğru yanıtlarında, nesnenin kolay tanınmasını sağlayan karakteristik özellikleri nesnenin arka yüzlerinde kaldıkları için görünmemektedir. Bu hipotezde bu tarz sorulardaki başarı oranının ön testteki diğer sorulara oranla daha düşük olacağı öne sürülmektedir. Bir yarıyıllık eğitim sonunda yapılan son testte ise, nesnelerin görünmeyen yüzlerinin zihinde canlandırılması kolaylaşmış olacağı için, bu tarz sorulardaki başarı oranı diğer sorulardaki başarı oranına yaklaşacaktır.

1.5 Araştırmanın Ön Kabulleri

Araştırmanın ön kabulleri aşağıdaki şekilde sıralanmıştır.

- Tezde kullanılan The Purdue Visualization of Rotations (ROT) Testinin uzamsal yetenekleri ölçmek konusunda yeterli olduğu,

¹ Lohman (1979)'a göre uzamsal zihinsel etkinlikler hız gerektiren ve güç gerektiren etkinlikler olarak ikiye ayrılır. Zihinde döndürme görevlerini hızla ilişkilendirirken, kağıt katlama ve yüzey geliştirme görevlerini güçle ilişkilendirmiştir.

- Öğrencilerin kendilerine uygulanan anket ve test sorularını ciddiyle cevapladığı ve bu konuda başkasından yardım almadığı,
- Öğrencilerin tez kapsamında ele alınan derslerden aldıkları dönem sonu başarı notlarının derslerin yürütücüleri tarafından titizlikle verildiği,
- Mimarlık eğitimine başlayan öğrencilerin üniversite öncesinde tezde belirtilen sınırlı eğitim ve kültürün dışında uzamsal yeteneklerini geliştirici bir eğitim almadıkları

kabul edilmiştir.

1.6 Çalışmanın Sınırlılıkları

Çalışmada doğal uzamsal yeteneklerin eğitim (kültür) aracılığıyla geliştirildiğinden bahsedilmiş ve bu sonuç doğa – kültür ikilemi ile ilişkilendirilmiştir. Bu çalışmada, öğrencilerin eğitimin başında sahip oldukları uzamsal yetenek düzeylerinde eğitim sonundaki uzamsal yetenek düzeylerine kıyasla, doğal faktörlerin etkisinin kültürel faktörlerin etkisinden daha yüksek olduğu kabul edilmiştir. Ancak, üniversiteye başlayıncaya kadar öğrencilerin yaşadıkları fiziksel çevre, kültürel çevre, oynadıkları oyunlar ve geçmiş deneyimleri sebebiyle, uzamsal yetenekler doğal haliyle kalmaz. Dolayısıyla bu tez kapsamında eğitimin başında uygulanan uzamsal yetenek testlerinin tam anlamıyla doğal faktörleri ölçtüğü söylenemez. Böyle bir ölçüm yapmak amacıyla hiçbir çevresel ve kültürel faktöre maruz kalmamış yeni doğanlarla yapılacak bir çalışma dahi, ölçme belirsizliği dolayısıyla net bir saptama yapamayacaktır. Doğal yetenekler konusundaki ölçme belirsizliği bu çalışmanın sınırlılıkları dahilindedir. Bu sebeple, çalışmada ön testlerle ölçülen uzamsal yeteneklerin doğal faktörleri temsil ettiğini söylemekten kaçınılmıştır. Bunun yerine, sistematik bir eğitimin öncesinde ve sonrasında yapılan ölçümlerin güçlü bir kültür faktörünün devreye girmesinden öncesindeki ve sonrasındaki durumu ifade ettiği belirtilmektedir.

Uzamsal yetenek kavramı çok geniş bir zihinsel etkinlik yelpazesini temsil eder. Bilimde her ölçümün bir belirsizlik payı olduğu gibi, bu tez kapsamında yapılan ‘The Purdue Visualization of Rotations (ROT) Testi’ de sınırlı bir ölçüm aracıdır. Her ne kadar literatürde bu testin ve genel olarak zihinde döndürme testlerinin uzamsal yeteneğin ölçülmesinde etkili bir araç olduğu belirtilse de (Bodner ve Guay, 1997; Sezen Yüksel, 2013), mimarlık eğitiminin kapsadığı uzamsal becerilerin tümünü

ölçme konusunda sınırlılıklara sahiptir. Bu bağlamda çalışma kapsamında uygulanan testin ölçemediği uzamsal beceriler çalışmanın sınırlılıkları kapsamında değerlendirilmelidir.

Bu çalışmada mimari teknik resim derslerindeki başarıda uzamsal yeteneklerin ve üniversitelere giriş sınavlarında sınanan genel yeteneklerin etkisi araştırılmıştır. Yapılan korelasyon analizi bu konuda fikir vermektedir. Ancak öğrencilerin belirtilen derslerdeki başarılarına etki eden başka içsel ve dışsal faktörler bulunabilir. Çalışmanın bir laboratuvar ortamında gerçekleştirilme şansı olmadığı için, karıştırıcı faktörler devre dışı bırakılamamıştır. Bu sebeple, uzamsal yetenekler ya da merkezi sınavlarda ölçülen genel yetenekler dışında, çalışma kapsamında ölçülemeyen farklı faktörler öğrencilerin ilgili derslerdeki başarısına etki etmiş olabilir. Kontrol edilemeyen bu faktörlerin etkisi çalışmanın sınırlılıkları dahilinde değerlendirilmiştir.

Son olarak, tezin kavramsal altyapısında ve literatür özetinde yalnızca İngilizce ve Türkçe kaynaklardan faydalanılmıştır. İkinci bölümdeki kavramların etimolojik karşılıklarının açıklandığı başlıkta, ‘zeka’, ‘beceri’ ve ‘yetenek’ kavramlarının Almanca, Fransızca ve Latince dillerindeki karşılıklarına değinilmiş, bunların dışında diğer dillerdeki çalışmalara yer verilememiştir.

2. UZAMSAL YETENEK VE MİMARLIK EĞİTİMİNE İLİŞKİN KAVRAMSAL ALTYAPI

2.1 Zeka, Beceri ve Yetenek Kavramları

'Zeka', 'beceri' ve 'yetenek' kavramları günlük dilde ve bilimsel çalışmalarda sıkça birbirleri yerine kullanılmaktadır. Bazı zihinsel ya da bedensel aktiviteleri gerçekleştirebilme performansının bu başlıklar içerisinde hangisine dahil olacağı konusunda net bir ayırım yapılamamaktadır. Bu bölümde zeka, beceri ve yetenek kavramları sözlük anlamları ve etimolojik karşılıkları ile ele alınacak ve karşılaştırılacaktır.

2.1.1 Zeka

Benzer kavramlar içerisinde literatürde en çok çalışılan kavram 'zeka'dır. Zekanın tanımı ve ölçümü konusunda önemli bilimsel çalışmalar yapılmış ve zeka kuramları üretilmiştir.

Neisser ve meslektaşları zekayı karmaşık fikirleri anlama, çevreye etkili bir şekilde uyum sağlama, deneyimlerden öğrenme, çeşitli akıl yürütme biçimleriyle ilgilenme ve düşünerek engelleri aşma yetenekleri şeklinde tanımlamışlardır (Neisser vd., 1996). Intelligence dergisinde 52 araştırmacının imzası ile yayımlanan editör yazısında zeka kavramı, diğer şeylerin yanı sıra, akıl yürütme, planlama, sorunları çözme, soyut düşünme, karmaşık fikirleri anlama, hızlı öğrenme ve deneyimlerden öğrenme yeteneğini içeren çok genel bir zihinsel yetenek olarak tanımlanmıştır (Gottfredson, 1997). Literatürden 71 adet zeka tanımını derleyerek yazdıkları bildiride Legg ve Hutter (2007) kendi ifadeleri ile zekayı bireyin çok çeşitli ortamlarda hedeflere ulaşma yeteneği olarak tanımlamışlardır. Stern zekayı bireyin düşüncesindeki yeni gereksinimlere uyarlamadaki genel kapasitesi, yeni sorunlara ve yaşam koşullarına karşı genel adaptasyon olarak tanımlamıştır (Stern, 1914, aktaran Terman, 1975). Binet ve Simon ise zekayı kusurlu ya da eksik olması durumunda pratik yaşam için önemli olan bir organ olarak görür ve sağduyu, inisiyatif kullanma ve uyum yeteneği ile ilişkilendirir. İyi değerlendirmek, iyi düşünmek ve iyi anlamak zekanın temel

kaynaklarıdır (Binet ve Simon, 1904). Son olarak, Gardner zekayı bir ya da birden çok kültürel bağlam içerisinde problem çözme ya da ürün yaratma becerisi olarak tanımlamıştır (Gardner, 2011).

19. Yüzyıl sonlarında zeka ölçümünün dönemin revaçta olan antropoloji çalışmalarında olduğu gibi kafatası ölçüm yöntemi ile (craniometry) yapılabileceğine inanılmıştır. 1900'lerin başlarında ise kraniyometrik yaklaşımlar terk edilip psikometrik yöntemler ile zeka ölçme çalışmalarına başlanmıştır (Gould, 1981). Bu konudaki ilk çalışmalardan biri olan Binet'in çalışmalarında öğrencilerin farklı becerilerini dahil eden ve bütüncül bir zeka düzeyi belirlemeyi hedefleyen testler üretilmiştir (Binet, 1911, aktaran Gould, 1981, s. 179). Binet'in halk eğitim bakanlığı tarafından görevlendirilerek ürettiği bu testler günümüzde bilinen IQ testlerinin ilk halidir. Binet (1911, aktaran Gould, 1981), Terman (1975, ilk baskı 1916) ya da Charles Spearman (1927) gibi araştırmacıların benimsediği standart psikometrik yaklaşımlar zihinsel süreçlerin bir bütünlük içerdiğini öne sürmüş ve zekayı farklı yönleri ile ele almak yerine kümülatif bir zeka düzeyi üzerine çalışmışlardır. Zeka ölçümü üzerine yaptıkları araştırmalarda farklı yaş gruplarının ya da marjinal grupların zeka düzeyleri üzerine çalışmalar yürütmüşlerdir.

Jean Piaget çocuklarda zeka gelişimi üzerine yaptığı çalışmalarla bilişsel psikoloji literatüründe önemli bir yere sahiptir. Paris'te Simon ile birlikte Binet'in laboratuvarında zeka testlerin değerlendirirken, öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar Piaget'nin ilgisini çekmiştir. Piaget yanlış cevapları analiz ederek çocukların dünyayı görme biçimleri hakkında fikir sahibi olmuştur. Piaget'nin yürüttüğü testlerde aynı yaştaki çocuklar hemen hemen aynı hataları yapmışlar ancak farklı yaşlardaki çocukların yaptıkları hatalar farklılaşmıştır. Bu sonuç Piaget'nin bilişsel gelişim kuramının oluşmasına temel oluşturmuştur. Piaget bilişsel gelişim sürecinin 'şema'lar üzerinden ilerlediğini belirtir. Şema yeni öğrenilen bilginin zihinde yerleştirileceği bir çerçeveyi tanımlar. Yeni doğan bir bebeğin emme, yakalama ve yutma gibi şemaları mevcuttur. Yeni deneyimler bu şemaların içine giremediği durumda yeni şemalar oluşturulur. Her yeni bilgi zihindeki bir şema içine yerleştirilir. Eğer uygun bir şema yoksa, yeni şemalar oluşturulur. Gelişim süreci ile bu şemalar bütünleşerek yetişkin zihnini oluşturur. Piaget zihinsel gelişimin olgunlukla alakalı olduğunu ve aşamaları olduğunu ifade etmiştir. Bu aşamalardan biri tamamlanmadan diğer aşamaya geçilmez, aşamalar birbiri üzerine bina olur. Piaget'nin teorisine göre bu aşamalar,

'duyusal hareket dönemi', 'işlem öncesi dönem', 'somut işlemler dönemi' ve 'soyut işlemler dönemi' olmak üzere 4 basamaktan oluşmaktadır. Yaklaşık 0-2 yaş arası kapsayan '*duyusal hareket dönemi*'nde bebekler dünyayı anlamak için duyu organlarını ve hareket becerilerini kullanırlar. Nesne sürekliliği kavramı bu aşamada oluşur. Yaklaşık sekizinci aya kadar bebekler daha önce gördükleri bir nesne saklandığı zaman nesnenin var olmaya devam ettiğini bilemezler. Yaklaşık 2-7 yaş arası kapsayan '*işlem öncesi dönem*'de çocuklar neden sonuç ilişkisi kuracak zihinsel işlemleri yapabilecek yeterliliğe sahip değildirler. Temsil kavramını bu dönemde anlamaya başlarlar. Bu dönemde konuşmaya başlamaları sözcüklerin temsil ettiği olguları anlamaya başlamalarındandır. Bu aşamada uzun bir sopanın atı temsil ettiğini kabul edip at binme oyunu oynayabilirler. Ancak bu aşamada miktarın korunumunu anlayamazlar. Yan yana bitişik halde duran topların aralarındaki mesafe açıldığı zaman topların çoğaldığını zannedebilirler. Bu aşamada benmerkezcidirler. Gözlerini kapattıklarında saklandıklarını sanabilirler. Yaklaşık 7-11 yaş arası içeren '*somut işlemler dönemi*'nde çocuğun düşüncesi mantıklı ve tutarlı bir hal alır. Bir önceki aşamada olduğu gibi bir arada duran topların aralıkları açıldığında sayılarının arttığını düşünmez, korunduğunu bilebilirler. Bu aşamada çocuklar basit matematiksel işlemleri yapabilirler. Somut işlemleri zihninde canlandırabilirler. Örneğin farklı boylardaki 5 çubuğu boy sırasına dizmesi istenirse bu işlemi fiziksel olarak yapmadan önce zihninde yapabilir. Çocukların nesnelere farklı açılardan görünümünü kavrayabilme becerileri bu aşamada gerçekleşir. Piaget'nin yaptığı bir deneyde masanın üstüne farklı açılarda yerleştirilen resimler konur ve masanın etrafına çocuklar oturtulur. Bu aşamadaki bir çocuğa masanın diğer ucundaki çocuğun hangi resmi daha iyi görebileceği sorulduğunda, soru yöneltilen çocuk diğer çocuğun perspektifini kavrayabilmiş ve doğru cevap verebilmiştir. Ancak işlem öncesi aşamadaki bir çocuk bu soruya kendi daha iyi gördüğü resmi göstererek yanıt vermiştir. Yaklaşık 11 – 16 yaş aralığını kapsayan '*soyut işlemler dönemi*'nde insan hakları, adalet, eşitlik gibi soyut kavramlara anlam verilmeye başlanır. Bu dönemde tümdengelim, tümevarım ve usamlama gibi akıl yürütme yöntemleri kullanılarak bilinen önermelerden yola çıkıp yeni bir önermeye ulaşılabilir (Bayraktar, 2017).

Thurstone (1973) ve Guilford (1967, aktaran Gardner, 2011) zekanın farklı öğelerinin eş parçalar olduğunu öne sürmüşlerdir. Buna karşın Cattell (1987) ve Vernon, (1971, aktaran Gardner, 2011) genel sözel ya da sayısal zeka türlerinin daha özel zeka

türlerinden üstün olduğunu belirterek zekayı oluşturan öğeler arasında hiyerarşik bir ayrıma gitmişlerdir. Bir sonraki aşamada başta Gardner (2011) ve Sternberg (1985) olmak üzere bilim adamları zekanın bireyin içinde bulunduğu kültürel ortam ve yaşam koşulları ile ilişkili olduğu üzerinde durmuştur. Günümüzde üzerinde çalışılmaya devam eden çoklu zeka kuramı Gardner'ın "Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences" başlıklı kitabı ile 1983'te ortaya çıkmıştır. Gardner bu kitabında 'sözel - dilsel zeka', 'mantıksal – matematiksel zeka', 'müziksel zeka', 'bedensel – kinestetik zeka', 'uzamsal zeka', 'içsel zeka' ve 'kişiler arası – sosyal zeka' olmak üzere 7 çeşit zeka türünden bahsetmiştir. 1999'da Gardner "Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century" başlıklı kitabı ile bunların geliştirilebileceğinden söz etmiştir (Gardner, 1999).

2.1.2 Beceri

TDK sözlüğünde beceri "elinden iş gelme durumu, ustalık, maharet" ve "kişinin yatkınlık ve öğrenime bağlı olarak bir işi başarma ve bir işlemi amaca uygun olarak sonuçlandırma yeteneği" şekillerinde tanımlanmaktadır (TDK3, 2020). Kavram İngilizce'de "skill" kelimesi ile ifade edilmektedir. Beceri, bilinen bütün kavram, bilgi, yöntem, teknik, süreç ve özel bilgilerin harekete geçirilerek uygulanmasıdır (Perreneud, 1999, aktaran Gündüzalp, 2016). Zeka ve yetenekten farklı olarak beceri gözlenebilir nitelikte olan performanslar için geçerlidir. Güzel resim yapabilmek, dikiş dikebilmek, lezzetli yemek yapabilmek, araç kullanabilmek birer beceri örneğidir. Güneş (2012) becerinin bilgiyi uygulayabilme, problemleri çözebilme ve verilen görevleri tamamlayabilme yeteneği olduğunu belirtmiştir. Zeka ve yeteneğin bir potansiyel olduğu düşünülürse beceri bu potansiyellerin kullanılarak bir performansın sergilenebilmesi durumudur. Örneğin Gardner'ın çoklu zeka kuramına göre müziksel zekası güçlü bir bireyin bu zeka türünü kullanarak iyi piyano çalması bir beceri örneğidir.

2.1.3 Yetenek

TDK sözlüğüne göre yetenek "bir kimsenin bir şeyi anlama veya yapabilme niteliği, istidat, kabiliyet, kudret", "bir duruma uyma konusunda organizmada bulunan ve doğuştan gelen güç, kapasite" ve "kişinin kalıtıma dayanan ve öğrenmesini çerçeveleyen sınır" şekillerinde tanımlanmıştır (TDK2, 2020).

Yetenek kavramı İngilizce'deki "ability" ve "talent" kavramlarına karşılık gelmektedir. Buckingham ve Vosburg, (2001) yeteneği (talent), bir kişinin üretken bir şekilde uygulanabilecek yinelenen düşünce, duygu veya davranış kalıpları olarak tanımlamıştır. Ventegotd ve meslektaşlarına göre (2003) genel bir yetenek yelpazesi içinde herkesin özel ve diğerlerinden daha iyi yapabildiği bir yeteneği vardır ve bu yetenek, insanın varoluşunun temelinden doğar.

Araştırmacılar genel olarak yeteneğin doğuştan gelen bir özellik olduğunu kabul etmekle birlikte geliştirilebileceğinden söz eder. Gagne (2004) doğal yeteneklerin sistematik olarak geliştirilerek belirli bir alandaki becerilere dönüşebileceğinden bahseder. Akar yeteneğin "doğuştan gelen, özel bir alandaki etkinlikleri üst düzeyde edinme ve sergileme kapasitesi" olduğunu belirtmiştir (Akar, 2012, s. 28). Yetenekler bireyin geleceğe dönük yapabilecekleri ve potansiyel başarıları hakkında fikir verir. Dolayısıyla yetenek kavramı performans ve başarı kavramı ile ilişkilidir. Performansın artırılması yeteneğin artırılması ile paralellik gösterir (Akar, 2012). Örneğin doğuştan bedensel – kinestetik yeteneğe sahip bir bireyin futbol antrenmanı yaptıkça futboldaki yeteneği ve performansı eş zamanlı olarak artacaktır.

Özoğlu (2007) genel yetenek özelliğinin ölçme konusunda zeka olarak ele alındığından bahseder. Ancak yetenek kavramının zeka ile örtüşmeyen imgelem, tasarım, duyuşsal ve psikomotor gibi özellikleri olduğu görülmektedir (Kuzgun, 2006, aktaran Akar, 2012). Beceri kavramı da sıklıkla yetenek yerine kullanılmaktadır. Yetenekten farklı olarak becerinin doğuştan gelmesi beklenmez, sıklıkla sonradan öğrenilerek gerçekleştirilebilen performanslar için kullanılır.

2.1.4 Kavramların Etimolojik Karşılıkları

Zeka, beceri ve yetenek kavramları günlük dilde sıkça birbirleri yerine kullanılmaktadır. Ancak etimolojik karşılıkları birbirlerinden farklılaşmaktadır.

Zeka kelimesi Arapça *ḍky - zky* kökünden gelmekte olup, parlama, parıltı, ateşin harlı yanması, keskin koku, zihin pırıltısı, keskin kavrama yeteneği gibi anlamlara gelmektedir (EtimolojiTürkçe, 2021). TDK'ya göre zeka "İnsanın düşünme, akıl yürütme, objektif gerçekleri algılama, yargılama ve sonuç çıkarma yeteneklerinin tamamı, anlayış, dirayet, zeyreklik, feraset" olarak tanımlanmıştır (TDK1, 2020). İngilizcede zeka kavramı 'intelligence' olarak kullanılır ve mantığa dayalı olarak öğrenme, anlama ve yargıda bulunma veya fikirlere sahip olma yeteneği olarak

tanımlanır (Cambridge Dictionary, 2021). Kavramın Almanca karşılığı 'intelligenz', Fransızca karşılığı 'intelligence' Latince karşılığı ise 'intelligentia'dır.

Yetenek kelimesi 'yet' kökünden gelir ve yetmek fiilinden türemiştir. Varmak, yetişmek, yeterli olmak, başarıma gücü anlamlarına gelmektedir. 'Yet' kökünün sonuna gelen 'e-nek' ekleri gelmek'ten gel-e-nek, görmek'ten gör-e-nek, düzmek'ten düz-e-nek şeklinde türetilmiş kelimelerle aynı eki almıştır (Eyuboğlu, 1988). Yetenek kavramı TDK sözlüğünde "bir kimsenin bir şeyi anlama veya yapabilme niteliği, istidat, kabiliyet, kudret", "bir duruma uyma konusunda organizmada bulunan ve doğuştan gelen güç, kapasite" ve "kişinin kalıtıma dayanan ve öğrenmesini çerçeveleyen sınır" şekillerinde tanımlanmıştır (TDK2, 2020). İngilizcede yetenek kavramı 'talent' kavramı ile karşılık bulur ve 'talent' bir şeyde iyi olmak için özellikle öğretilmeden sahip olunan doğal yetenek olarak tanımlanır (Cambridge Dictionary, 2021). Yetenek kavramı Almancada ve Fransızcada da 'talent' olarak kullanılır (Cambridge Dictionary, 2021). Kavramın Latince karşılığı için 'talentum' kullanılabilir. Esasında 'talentum' Latince bir ağırlık birimi, ya da bir para birimi olarak gümüş para anlamlarında kullanılır. Geç Latince'de yetenek anlamını kazandığı düşünülmektedir.

Yetenek yerine bazen 'yeti' kavramı kullanılır. "İnsanda bulunan, bir şey yapabilme yeteneği, kuvve, meleke" (TDK4, 2022) olarak tanımlanan 'yeti' kavramı yeteneğin doğal bir vergi olmasından farklılaşarak, kısmen edinilmiş kabiliyetleri de içerir. Kavramın İngilizce karşılığı için 'ability' kavramı kullanılır. 'Ability' bir şey yapmak için gereken fiziksel veya zihinsel güç veya beceri olarak tanımlanır (Cambridge Dictionary, 2021). Kavramın Almanca karşılığı için 'Fähigkeit und Können', Fransızca karşılığı için 'habileté' ve 'compétence', latince karşılığı için 'facultas' sözcükleri kullanılır.

Son olarak 'beceri' kelimesi Türkçe kökenli olup becer-mek fiilinden türetilmiştir (Eyuboğlu, 1988). TDK sözlüğünde "elinden iş gelme durumu, ustalık, maharet" ve "kişinin yatkınlık ve öğrenime bağlı olarak bir işi başarıma ve bir işlemi amaca uygun olarak sonuçlandırma yeteneği" şekillerinde tanımlanmaktadır (TDK3, 2020). Kavram İngilizcede 'skill' kelimesi ile ifade edilirken bir işi yapmakta pratiğe sahip olduğu için o işte iyi olmak olarak tanımlanır. Beceri kelimesi Almancada 'Fähigkeit und Fertigkeit' olarak karşılık bulur ve sonradan öğrenilen eylemler için kullanılır.

Kavram Fransızca'da 'capacité' ve 'aptitude' kavramları ile, Latince'de ise 'ars' kavramı ile karşılık bulur.

Bu kavramların farklı dillerdeki karşılıkları Çizelge 2.1'de bir arada verilmiştir. Kavramların İngilizce, Almanca ve Fransızca çevirileri Cambridge çevrimiçi sözlüğünden (Cambridge Dictionary, 2021), elde edilmiştir, Latince karşılıkları için Latin Dili ve Edebiyatı profesörü Prof. Dr. Güngör Varınlıoğlu'na danışılmıştır.

Çizelge 2.1 : İngilizcedeki 'intelligence', 'ability', 'skill' ve 'talent' kavramlarının Türkçe, Almanca, Fransızca ve Latince'deki karşılıkları.

İngilizce	Türkçe	Almanca	Fransızca	Latince
intelligence	zeka	intelligenz	intelligence,	intelligentia
talent	yetenek	talent	Talent	talentum
ability	yeti	fähigkeit und können	habileté compétence	facultas
skill	beceri	fähigkeit und fertigkeit	capacité, aptitude	ars

Bu çözümlenmeye göre zeka ve yeteneğin bazı zihinsel ve bedensel performanslardaki potansiyel başarıyı yansıttığı, yeti ve becerinin ise bu potansiyelin somut olarak sergilendiği durumlardaki başarıyı yansıttığı söylenebilir.

2.1.5 Uzamsal Zeka, Uzamsal Beceri, Uzamsal Yetenek

Zeka, beceri ve yetenek kavramlarından 'uzamsal zeka', 'uzamsal beceri' ve 'uzamsal yetenek' kavramları türetilmiştir.

Uzamsal zeka iki boyutlu ya da üç boyutlu bir nesnenin zihinde döndürülmesi, bir kağıt katlama etkinliğinin ya da hareket eden iki nesnenin birbirleri ile ilişkisinin zihinde canlandırılması, ya da hafızada depolanmış bilgilerden faydalanılarak zihinde bir imge yaratma problemlerinin çözülmesi ile ilişkilidir. Gardner (2011) uzamsal zekanın doğrudan tanımını yapmamış ancak uzamsal zekayı bu gibi zihinsel etkinliklerin yapılabilmesi ile ilişkilendirmiştir. Gardner'a (2011) göre, uzamsal zekanın özü görsel dünyanın doğru bir şekilde algılanabilmesi, zihinsel olarak manipüle edilebilmesi ve uyarıcının yokluğunda dahi zihinde canlandırılabilmesidir. Kozhevnikov ve meslektaşlarının (2005) 'uzamsal görselleştirme' ve 'nesnesel görselleştirme' olarak ayrımını yaptığı iki özelliği Gardner ortak olarak uzamsal

zekanın içinde tanımlamıştır. Thurstone (1973) uzamsal zekayı zeka bileşenleri içerisinde görsel-uzamsal (visuo-spatial) faktör olarak dahil etmiştir.

Uzamsal yeteneğe yönelik literatürde çok sayıda tanım bulunmaktadır. Nesnelerin zihinde canlandırılması, zihinde döndürülmesi, manipüle edilmesi, iki boyutlu görünüşleri verilen bir nesnenin üç boyutlu halinin zihinde canlandırılması, kişinin uzay içinde kendi konumunu belirleyebilmesi ve diğer nesnelerle arasındaki uzamsal ilişkileri kavrayabilmesi gibi birçok özellik uzamsal yetenek tanımları içinde sıralanmaktadır (Lohman, 1979; Mayer ve Sims, 1994; Towle vd 2005). Bu tanımlar uzamsal zekanın özellikleri ile büyük oranda örtüşmektedir.

Gardner (2011) ve Thurstone (1973) uzamsal yetenekleri bir zeka bileşeni olarak görmektedir. Uzamsal içerikli zihinsel aktivitelerin bir yetenek olduğuna Gardner da katılmıştır, ancak bu yeteneklerin bir zeka türü olarak adlandırılması konusunda araştırmacılar fikir birliğinde değildir.

‘Uzamsal zeka’ ve ‘uzamsal yetenek’ kavramları yerine zaman zaman ‘uzamsal beceri’ ya da ‘uzamsal görselleştirme becerisi’ kavramları da kullanılmaktadır. Bu kavramlar uzamsal zeka ya da uzamsal yetenek gerektiren bir takım performansların gerçekleştirilebilmesi anlamını taşımaktadır. ‘Uzamsal görselleştirme becerisi’nin literatürdeki kullanımı, Kozhevnikov ve meslektaşlarının (2005) ‘nesnel - uzamsal görselleştirme’ ayrımındaki ‘uzamsal görselleştirme’ kavramı ile örtüşmektedir. Kozhevnikov ve meslektaşları (2005) zihinsel inceleme görevleri içerisinde nesnenin şekli ve rengi gibi özelliklerinin imgelemesi ile uzaydaki konumu ve hareketinin imgelemesinin farklı yetenekler olduğunu belirtmiş ve ikinci görevi ‘uzamsal görselleştirme’ (spatial visualisation) olarak tanımlamıştır.

Yüksek Öğretim Kurumu tez merkezine giren Türkçe tezler arasında ‘uzamsal zeka’ 0, ‘uzamsal beceri’ 11, ‘uzamsal yetenek’ ise 27 tez başlığında kullanılmıştır. Bu tezde kullanılan uzamsal yetenek testinde (ROT) olduğu gibi çoğu İngilizce kaynakta ise ‘spatial ability’ olarak kullanılmaktadır. İngilizce ve Türkçe kaynaklarda yaygın kullanılan ifade ‘uzamsal yetenek’ olduğu için, aynı zamanda bu tezin deneysel çalışmasında kullanılan testleri üreten Bodner ve Guay testler ile ölçtüğü zihinsel işlem kapasitesini ‘ability’ olarak tanımladığı için bu tezde de ‘uzamsal yetenek’ kavramının kullanılması tercih edilmiştir.

2.2 Uzamsal Yetenek

Uzamsal yetenek üzerine yapılan çalışmalarda zihinsel eylemler farklı açılardan ele alınmış ve araştırmacılar tarafından farklı tanımlar getirilmiştir. Özetlemek gerekirse, Lohman (1979) uzamsal yeteneği soyut görsel imajları zihinde oluşturma, muhafaza etme ve manipüle etme becerisi olarak tanımlamaktadır. Mayer ve Sims'e (1994) göre uzamsal yetenek nesnelere iki veya üç boyutlu olarak zihinde döndürme veya katlama ve bu tür manipülasyonlardan kaynaklanacak nesnelere değişen konfigürasyonlarını hayal etme yeteneğidir. Mimarlık ilk yıl eğitiminde temel derslerde kullanılan uzamsal yeteneğe yakın bir tasvir ise Towle ve meslektaşları (2005) tarafından yapılmıştır; uzamsal yetenek iki boyutlu görünümü verilen nesnelere üç boyutlu hallerini zihinde tasvir edebilme yeteneğidir.

Özetle nesnelere zihinde canlandırabilme, döndürebilme ve kesme, bükme, parçalara ayırıp tekrar birleştirebilme gibi manipülasyonları zihinde gerçekleştirebilme, nesneye göre kişinin kendi konumunu değiştirip farklı açılardan nesnenin görünümünü hayal edebilmesi becerileri uzamsal yetenek gerektirir. Pratik yaşamda, yön bulma, harita okuma, araç kullanma, alet kullanma gibi bazı beceriler uzamsal yeteneklerle ilişkilidir.

Uzamsal yetenek konusundaki ilk çalışmalar 1883'te Galton'un (2004) zihinsel imgeleme konusunda yaptığı araştırmalarla başlamıştır. Daha sonraki süreci Mohler (2008) kronolojik olarak 4 döneme ayırmıştır.

1880-1940 yılları arasındaki ilk dönemde psikometrik çalışmalarla genel zekadan ayrılan bir uzamsal faktör olduğu kabul edilmiştir. Thorndike (1921), Kelley (1928), Thurston (1973, ilk yayım tarihi: 1939) gibi araştırmacılar tarafından uzamsal yetenek konusu psikometrik yaklaşımlarla ele alınmıştır. Sayısal yöntemler kullanılarak yapılan bu çalışmalar dönemin revaçta olan bilimsel yaklaşımına uyarak uzamsal yetenek konusundaki çalışmaların önem kazanmasını sağlasa da diğer çalışmalara göre geri planda kalmaya devam etmiştir.

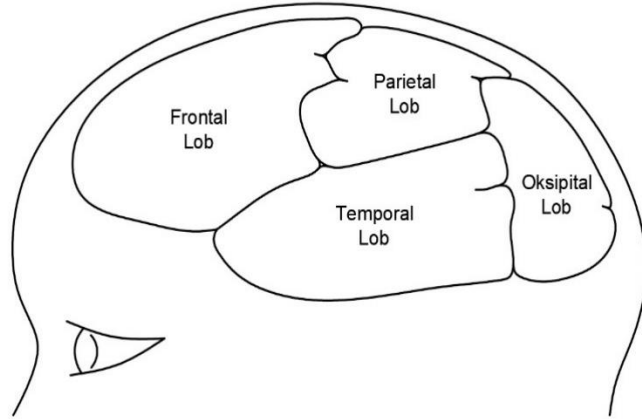
1940-1960 arasındaki çalışmalar uzamsal yeteneğin bileşenleri üzerine yoğunlaşmıştır. Önceki araştırmalarda uzamsal yetenek tek boyut olarak ele alınırken, bu dönemde yapılan testler ile uzamsal yeteneğin alt bileşenlerine dair teoriler ortaya atılmıştır. Ancak bu süreçte de pratik yansımaları nedeniyle bir çok araştırmacı tarafından uzamsal yetenekler önemsiz görülmüştür (Mohler, 2008).

Sonraki 20 yıllık periyotta psikometrik yaklaşımlar devam ederken çalışmalar bireysel farklılıklar ve uzamsal yeteneğin gelişmesi yönünde ilerlemiştir. Witkin (1950) tarafından bireysel farklılık üzerine çalışılmıştır. Piaget ve Inhelder (1956) çocukların yaş gruplarına göre çocukluktan yetişkinliğe imajları zihinlerinde yeniden üretebilme becerilerinin nasıl geliştiğini açıklamışlardır. Buna göre ilk aşamada çocuklar iki boyutlu beceriler kazanır ve nesnelerin birbirleri ile ilişkisini öğrenir. İkinci aşamada çocuklar farklı açılardan nesnelerin nasıl görüldüğünü zihinlerinde canlandırabilme ve onları zihinde döndürme becerisini edinir. Üçüncü aşamada ise paralellik, orantı, alan, hacim ve mesafe gibi kavramlar edinilir (Piaget ve Inhelder, 1956). Maccoby ve Jacklin (1974) ise uzamsal yeteneğin de içinde bulunduğu psikolojik farklılıkları cinsiyet ayrımına göre incelemiştir.

1980'lerden günümüze uzanan süreçte ise uzamsal yetenek konusunda cinsiyet ayrımına göre, meslek ayrımına göre, teknolojinin uzamsal yetenekler ile ilişkisine göre ya da bu yeteneklerin geliştirilebilmesi hakkındaki bilimsel çalışmalar sürdürülmektedir.

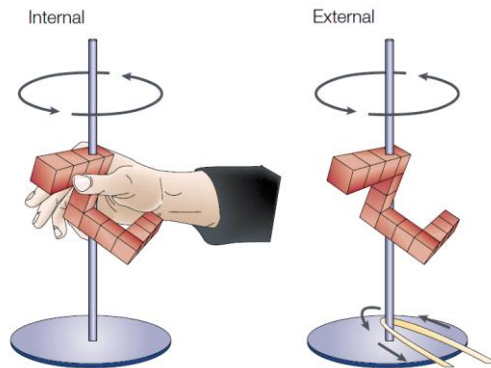
Psikometrik çalışmaların yanında, gelişen teknolojinin biyomedikal alanındaki yansımaları uzamsal yeteneğin nörobilimsel yönlerinin araştırılmasına imkan sağlamıştır. Bu konuda çalışan Stephen Kosslyn uzamsal yeteneğin nörobilimsel temelleri üzerine araştırmalar yapmış, algılama ve imgeleme işlemlerinin ve bunların alt bileşenlerinin beynin hangi bölgelerini aktifleştirdiği incelemiştir. Kosslyn ve meslektaşları (2001), algının doğrudan duyular tarafından kaydedilen bilgi ile oluştuğunu, ancak zihinsel imgelemenin yalnızca önceden algılanan bilgilerin hatırlanmasıyla değil, depolanmış algısal bilgilerin yeni yollarla birleştirilmesinden ve değiştirilmesinden oluştuğunu belirtmiştir. Bununla birlikte Kosslyn vd. (2001) bu alanda yapılan nöro-bilimsel çalışmalara göre her iki sürecin de benzer nörolojik mekanizmayı izlediğini belirtmiştir. Gerek görsel algılama gerekse zihinsel imgeleme süreçlerinde nesnenin özelliğine göre beyinde farklı alanlar aktifleşmektedir. Nesnenin şekil ve renk gibi özelliklerinin algılanması ve imgelemesi oksipital lobdan temporal loba uzanan ventral hatta gerçekleşir (Şekil 2.1). Diğer yandan nesnenin konumunun ya da uzaydaki hareketinin algılanması ve imgelemesi ise oksipital lobdan parietal loba uzanan dorsal hatta gerçekleşir. Dorsal hattaki bir beyin hasarı durumunda kişi nesnenin şeklini ve rengini tanımlayabilir, ancak konumunu ve uzaydaki hareketini

algılayamaz. Ventral hattaki bir beyin hasarı durumunda bu durumun tersi gerçekleşir (Kosslyn vd, 2001).



Şekil 2.1 : Beynin lobları.

Kosslyn ve meslektaşları bu çalışmada zihinsel döndürme görevlerinin gerçek deneyimle ilişkisini de sorgulamışlardır. Bu amaçla iki farklı denek grubundan belirli bir nesneyi belirli bir yönde döndürmeleri istenmiştir. Bu zihinsel döndürme işleminden hemen önce, denek gruplarından birinden benzer bir nesneyi eliyle döndürmeleri istenmiştir. Diğer grup için ise benzer bir nesne deneklerin müdahale etmedikleri bir mekanizma ile döndürülmüştür (Şekil 2.2). Mekanizmayı eliyle döndüren denekler daha sonra benzer bir nesneyi zihinde döndürdüklerinde ‘birincil motor korteks’ (primary motor cortex) (M1) olarak adlandırılan bölgenin aktifleştiği görülmüştür. Nesneyi fiziksel olarak döndürmeyip, mekanizma tarafından döndürülmesini izleyen grupta beyindeki M1 alanı aktifleşmemiştir (Kosslyn vd, 2001).



Şekil 2.2 : Kosslyn ve meslektaşlarının zihinsel döndürme deneyi için kurulan mekanizma (Kosslyn vd, 2001, s. 639).

Önceki çalışmalar beynin sol yarım küresinin sözel temelli, sağ yarım küresinin ise görsel temelli bilgiyi işlemekte etkin olduğunu öne sürmüşlerdir (Paivio ve Ernest, 1971). Bu görüşe göre bilgiyi işleme stilleri ‘sözel temelli’ ve ‘görsel temelli’ olarak iki boyutta ele alınmıştır. Kozhevnikov, Kosslyn ve Shephard (2005) ise, ‘sözel temelli’ ve ‘görsel temelli’ bilişsel stillerin farklı bir boyutu olduğunu öne sürmüştür. Görsel temelli bilgiyi işlemekte daha başarılı olan ‘görselleştirici bireyler’ (visualisers) ‘uzamsal görselleştiriciler’ (spatial visualisers) ve ‘nesnel görselleştiriciler’ (object visualisers) olarak ikiye ayrılmaktadır. Uzamsal görselleştiriciler (spatial visualisers), nesnelerin uzamsal ilişkilerini anlamada, onları zihinsel olarak döndürme ve manipüle etmede daha başarılıdır. Nesnel görselleştiriciler (object visualisers) ise nesnelerin canlı ve detaylı olarak zihinsel imgelerini üretme konusunda daha başarılıdır. Nöropsikolojik veriler, obje özellikleri ve uzamsal ilişkilerin beynin anatomik olarak farklı bölgelerinde gerçekleştiğini göstererek bu ayrımı desteklemektedir (Kosslyn vd, 2001). Genel olarak uzamsal görselleştiricilerin dinamik imgelerin üretilmesinde ve manipüle edilmesinde daha başarılı ve hızlı, nesnel görselleştiricilerin ise statik imgelerin üretilmesinde daha başarılı ve hızlı olduğu söylene de Kozhevnikov ve meslektaşları (2005) bu konunun statik ve dinamik ayrımına indirgenemeyeceğini belirtmişlerdir. Kozhevnikov, Kosslyn ve Shephard (2005), bu konuda bilim insanlarının ve mühendislerin uzamsal imgelemede üstün olduklarını ve uzamsal stratejileri tercih ettiklerini, oysa görsel sanatçıların nesne imgelemesinde üstün olduklarını ve nesne tabanlı stratejileri tercih ettiklerini ortaya koymuştur. Bu konuda cinsiyet farklılığı net bir sonuç vermese de erkekler uzamsal görselleştirici (spatial visualiser) olma eğilimindeyken, kadınların nesnel görselleştirici (object visualiser) olma eğiliminde olduğu görülmüştür (Kozhevnikov vd, 2005).

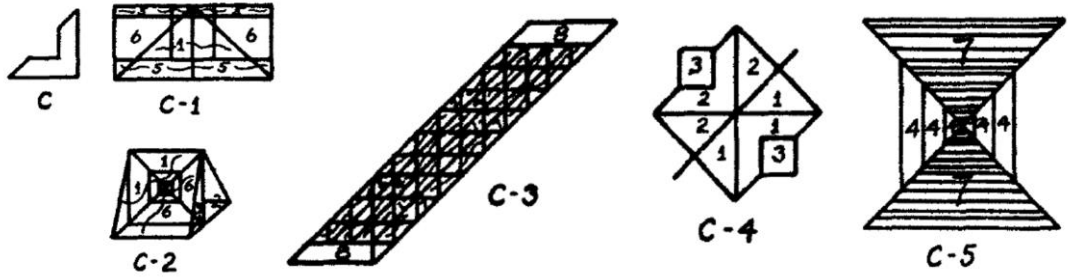
2.2.1 Uzamsal Yeteneğin Ölçme Araçları ve Uzamsal Yetenek Bileşenleri

Uzamsal yeteneğin bileşenlerini ortaya çıkarmak için faktör analizi kullanılarak çok sayıda psikometrik çalışma yapılmıştır. Bununla birlikte uzamsal yeteneği ölçebilmek için çeşitli testler geliştirilmiştir. Dolayısıyla uzamsal yetenek bileşenlerinin tanımlanmasında sık sık söz konusu bileşeni ölçen testin adı kullanılmıştır. Bu bölümde önce literatüre geçen uzamsal yetenek testleri açıklanacak, daha sonra bu testlerden faydalanılarak farklı araştırmacılar tarafından belirtilen uzamsal yetenek bileşenleri ifade edilecektir.

2.2.1.1 Uzamsal Yeteneğin Ölçme Araçları

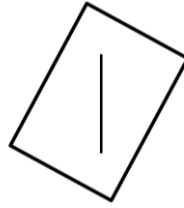
Uzamsal yeteneğin ölçme çalışmaları genel zeka olarak kabul edilen faktörün bileşenlerinin ortaya konması için yapılan çalışmalara dayanmaktadır. Bu amaçla farklı araştırmacılar tarafından çok sayıda test üretilmiş ve ilerleyen yıllarda bu testler geliştirilerek farklı varyasyonları ortaya konmuştur.

‘Gömülü Şekiller Testi’nde (Embedded Figures Test) (Witkin, 1950) katılımcıdan belirtilen bir figürü karmaşık bir desen içerisinde bulması beklenir. Örneğin Şekil 2.3’de C şekli, C-1, C-2, C-3, C-4 ve C-5 şekillerinin içinde gömülüdür.



Şekil 2.3 : Gömülü Şekiller Testinden örnek (Witkin, 1950, s. 4).

‘Çubuk ve Çerçeve Testi’nde (Rod and Frame Test) (Witkin ve Asch, 1948) katılımcıdan eğik pozisyonda duran bir dikdörtgen çerçevenin içindeki bir çubuğun dikey pozisyona getirilmesi istenir (Şekil 2.4). Çevredeki diğer referanslar mümkün olduğunca izole edilir.

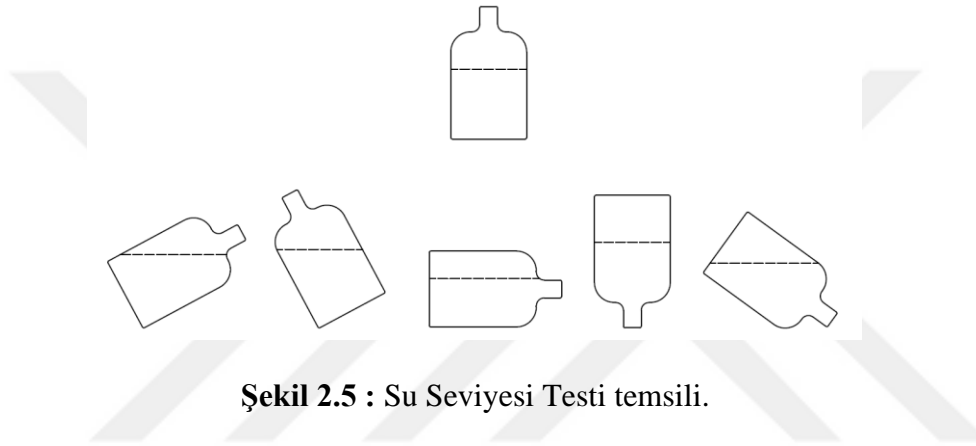


Şekil 2.4 : Çerçeve - Çubuk Testi temsili.

McGee’ye (1979) göre ‘alan bağımlı’ (field dependent) ve ‘alan bağımsız’ (field independent) bilişsel stillerini ölçmek için ‘Gömülü Şekiller Testi’ (Embedded Figures Test) ve ‘Çubuk ve Çerçeve Testi’ (Rod in Frame Test) kullanılmaktadır. Gömülü şekiller testinde belirtilen figürü karmaşık bir desen içerisinde bulabilen bireyler alan bağımsız bireyler iken bu görevde başarılı olamayanların alan bağımlı bireyler olduğu belirtilmektedir. Çubuk ve Çerçeve Testinde de alan bağımsız bireyler alan bağımlı bireylere göre daha başarılı olmaktadır. Yetişkin ve ergenlerde ağırlıklı olarak erkekler

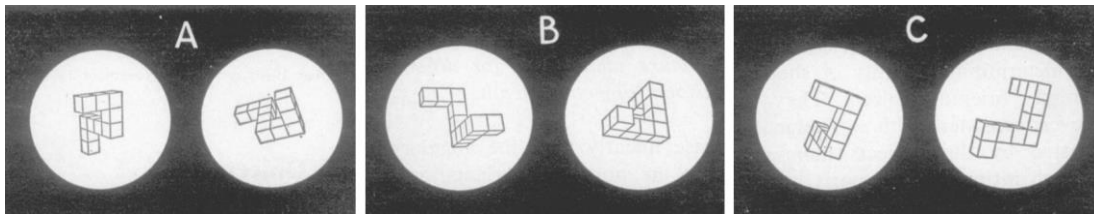
alan bağımsız bireyler iken, kadınların alan bağımlı bireyler olduğu görülmektedir. Ancak 11-12 yaş altındaki çocuklarda erkek kız arasında belirgin bir fark görülmemektedir (McGee, 1979).

‘Su Seviyesi Testi’ (Water Level Task) Piaget ve Inhelder (1956) tarafından çocuklarda yön belirleme becerisini ölçmek için üretilmiştir. Günlük hayatta yataylık kavramının en sık karşılaşılan somut yansımalarından biri, durağan suyun yatay pozisyonunda olmasıdır. Buradan yola çıkarak, bu test kapsamında içinde belirli bir seviyede su bulunan bir şişe farklı açılarda konumlandırıldığı takdirde şişenin yeni pozisyonunda içindeki su seviyesinin belirlenmesi istenmiştir (Şekil 2.5).



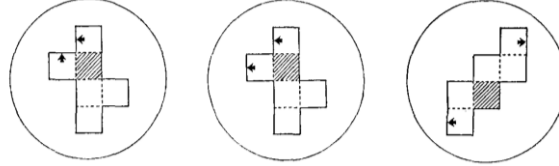
Şekil 2.5 : Su Seviyesi Testi temsili.

Shepard ve Metzlerin ürettiği ‘Zihinsel Döndürme Testi’nde (Mental Rotation Test) perspektifleri çizilen nesne çiftleri verilir. Bazı nesne çiftlerinde ikinci nesne ilkinin belirli bir açıda döndürülmesi ile elde edilmiştir. Bazılarında ise nesne çiftleri birbirinden farklıdır, dolayısıyla hiçbir döndürme işlemi ile aynı görüntü elde edilemez. Örneğin Şekil 2.6’da A ve B çiftlerinde nesnelere 80 derece döndürülerek farklı bir görünüş elde edilmiştir, ancak C çiftindeki nesnelere birbirlerinden farklıdır. Bu görevde nesnenin döndürülme açısı arttıkça katılımcının yanıt verme süresi de artmaktadır (Spehard ve Metzler, 1971).



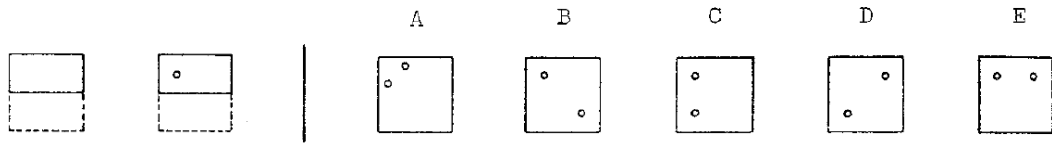
Şekil 2.6 : Shepard ve Metzler’in (1971, s. 702) Zihinsel Döndürme Testinden örnek.

Shepard ve Feng'in (1972) 'Zihinsel Kağıt Katlama Testi'nde (Mental Paper Folding Test) katlanarak kapandığında bir küpü oluşturacak şekilde organize edilmiş altı karenin bulunduğu şekiller vardır. Bu karelerin bazı kenarlarında oklar bulunur (Şekil 2.7). Katılımcıya şekil katlanarak bir küp oluşturduğunda okların karşı karşıya gelip gelmeyeceği sorulur.



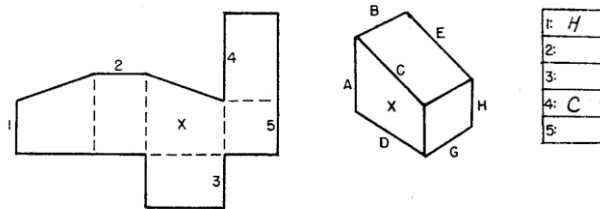
Şekil 2.7 : Shepard ve Feng'in (1972, s. 230) Zihinsel Kağıt Katlama Testinden örnek.

Ekstrom ve meslektaşlarının (1976) 'Kağıt Katlama Testinde' (Paper Folding Test) bir kağıdın çeşitli şekillerde katlanması üzerine bir ya da birkaç noktadan delik açılması şematik olarak gösterilir. Katılımcıdan kağıt açıldığında oluşması beklenen görüntüyü seçenekler içinden seçmesi beklenir (Şekil 2.8)



Şekil 2.8 : Ekstrom ve meslektaşlarının (1976) Kağıt Katlama Testinden örnek.

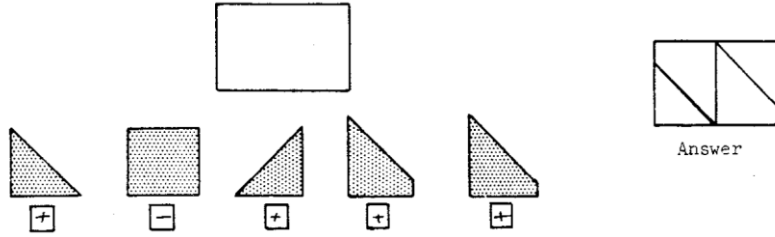
Ekstrom ve meslektaşlarının (1976) 'Yüzey Geliştirme Testi'nde (Surface Development Test) bir nesnenin iki boyutlu açık hali ve perspektif çizimi verilir. Katılımcıdan nesnenin açık halindeki kenarlar ile perspektifteki kenarlarını eşleştirmesi beklenir (Şekil 2.9).



Şekil 2.9 : Ekstrom ve meslektaşlarının (1976) Yüzey Geliştirme Testinden örnek.

Ekstrom ve meslektaşlarının (1976) 'Şekil Panosu Testi'nde (Form Board Test) (Şekil 2.10) katılımcıya belirli bir şekil ve bir araya geldiklerinde bu şekli oluşturma

potansiyeli olan 5 küçük şekil daha verilir. Katılımcıdan küçük şekillerden hangilerinin ana şekli oluşturacağını seçmesi istenir. Katılımcı ana şekle ulaşmak için küçük şekilleri resim düzleminde döndürebilir, ancak ters yüz edemez.



Şekil 2.10 : Ekstrom ve meslektaşlarının (1976) Şekil Panosu Testinden örnek.

Ekstrom ve meslektaşlarının (1976) ‘Küp Karşılaştırma Testi’nde (Cube Comparisons Test) katılımcılara küp çiftleri verilir. Küplerin her yüzeyinde farklı bir harf yazılıdır. Birlikte verilen küplerden biri diğerinin belirli bir açıda döndürülmüş hali olabilir, ya da tamamen farklı bir küp olabilir. Katılımcıdan verilen küp çiftlerinin birbirleri ile aynı mı, yoksa farklı mı olduklarını tespit etmesi istenir (Şekil 2.11).



Şekil 2.11 : Ekstrom ve meslektaşlarının (1976) Küp Karşılaştırma Testinden örnek.

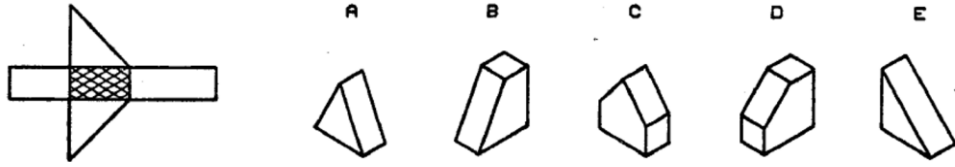
Ekstrom ve meslektaşlarının (1976) ‘Kart Döndürme Testi’nde (Card Rotations Test) Şekil 2.12’deki gibi solda bir kart verilir ve sağdaki seçeneklerden hangilerinin bu kart ile aynı olduğu sorulur. Bu testte verilen kart resim düzleminde döndürülebilir, ancak ters yüz edilemez. Örnekteki kart döndürme sorusunda soldaki ile aynı olan seçenekler ‘S’ (same) harfi ile farklı olan seçenekler ‘D’ (different) harfi ile işaretlenmiştir.



Şekil 2.12 : Ekstrom ve meslektaşlarının (1976) Kart Döndürme Testinden örnek.

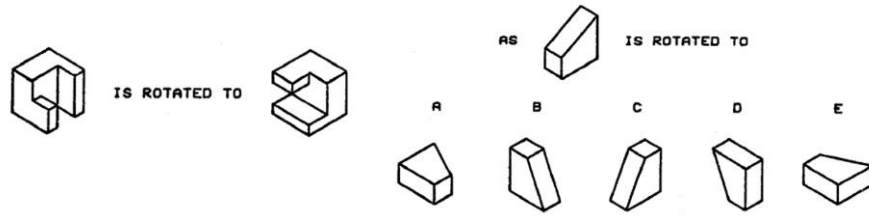
Purdue Üniversitesinden Roland Guay (1976) uzamsal yeteneğin üç bileşeni için ayrı ayrı testler hazırlamıştır. ‘Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi: Geliştirmeler’ (Purdue Spatial Visualization Test: Developments) olarak adlandırılan ilk testte bir nesnenin açık hali verilmiş ve katlanarak üç boyutlu bir nesne oluşturulduğunda

görünmesi muhtemel 5 seçenek sunulmuştur. Katılımcıdan doğru seçeneği tercih etmesi beklenmektedir (Şekil 2.13).



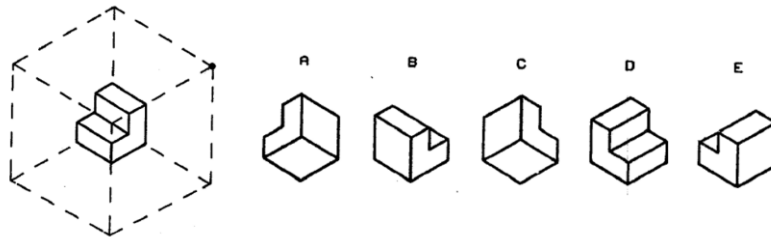
Şekil 2.13 : Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi: Geliştirmeler bölümünden örnek (Guay, 1976).

‘Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi: Döndürmeler’ (Purdue Spatial Visualization Test: Rotations) bölümünde bir nesne ve bu nesnenin belirli bir doğrultuda ve açıda döndürülmüş hali verilir. Altında başka bir nesne verilir ve aynı şekilde döndürülmesi halinde nasıl görüldüğünün zihinde canlandırılması istenir. Katılımcı doğru görüntüyü beş seçenek içerisinde seçer (Şekil 2.14)



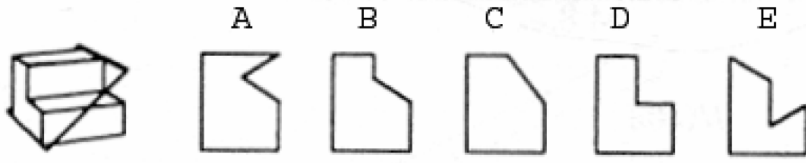
Şekil 2.14 : Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi: Döndürmeler bölümünden örnek (Guay, 1976).

‘Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi: Görünümler’ (Purdue Spatial Visualization Test: Views) bölümünde bir nesnenin perspektif çizimi verilir ve belirli bir bakış açısı gösterilir. Örneğin Şekil 2.15’te soldaki şeklin etrafındaki soyut küpün sağ üst köşesindeki siyah nokta bakış yönünü ifade eder. Katılımcıdan belirtilen noktadan bakıldığı zaman nesnenin nasıl görüneceğini hayal etmesi ve beş seçenek içerisinde doğru görüntüyü seçmesi beklenir.



Şekil 2.15 : Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi: Görünümler bölümünden örnek (Guay, 1976).

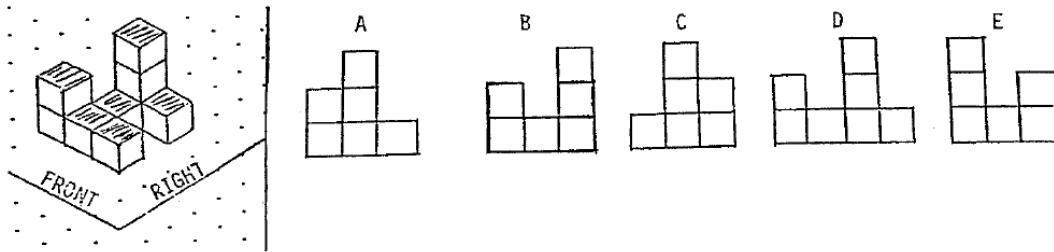
'Zihinde Kesme Testi'nde (Mental Cutting Test) (CEEB, 1939, aktaran Gorska ve Sorby, 2008) katılımcıya bir nesnenin ve bu nesneyi kesen bir düzlemin perspektif çizimi verilir. Katılımcıdan oluşan ara kesit yüzeyini seçenekler içerisinde seçmesi istenir (Şekil 2.16)



Şekil 2.16 : Zihinde Kesme Testinden örnek.

Glenda Lappan'ın 1981 yılında, ikinci kademe ilköğretim okulları için tasarladığı 'Middle Grades Mathematics Project: Spatial Visualization Test'te (Lappan, 1981, aktaran Gorska ve Sorby, 2008) katılımcıya nesnenin bir perspektifi verilir ve belirli bir yönden görünüşü istenir. Katılımcı istenen görünüşü seçenekler içerisinde seçer. Örneğin Şekil 2.17'te ön sağ çaprazdan perspektifi verilen nesnenin arka görüntüsünü katılımcı seçenekler içinden seçmelidir.

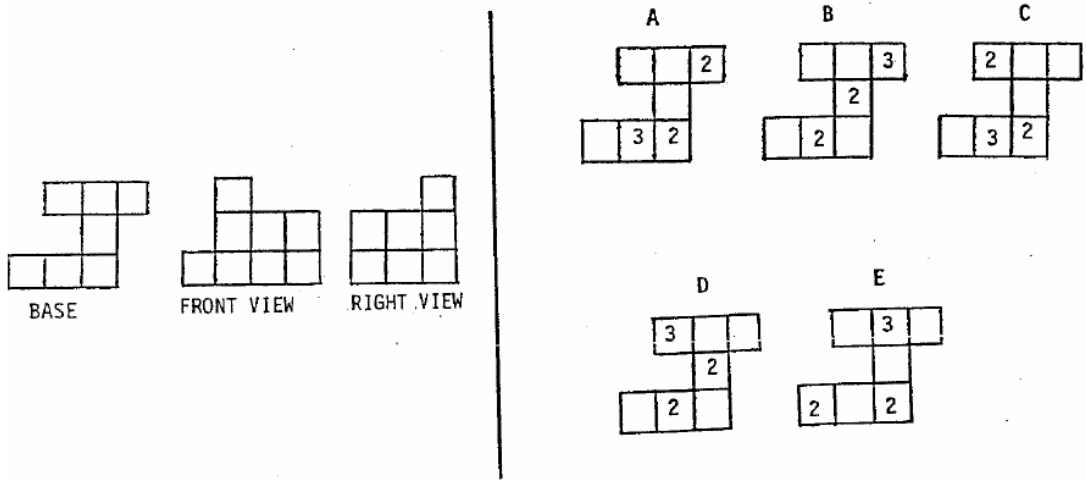
You are given a picture of a building drawn from the FRONT-RIGHT corner.
Find the BACK VIEW.



Şekil 2.17 : Middle Grades Mathematics Project: Spatial Visualization Test'ten örnek-1 (Lappan, 1981, aktaran Gorska ve Sorby, 2008).

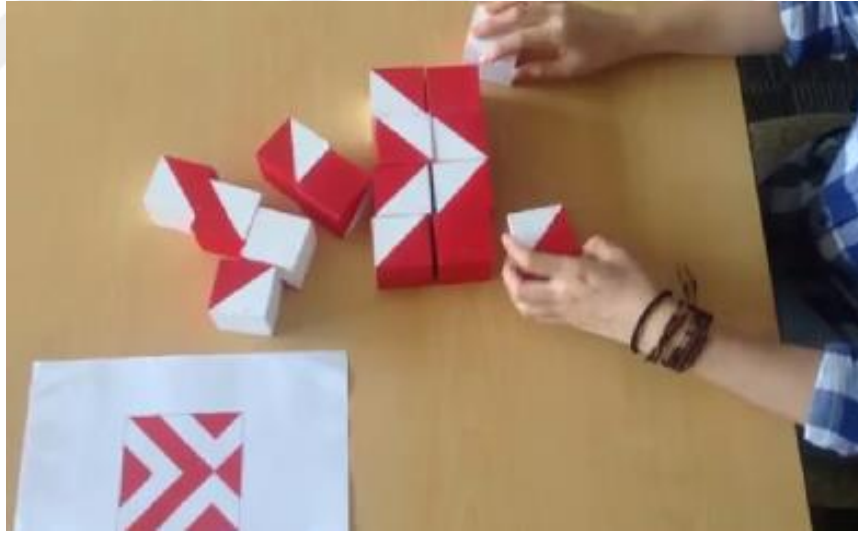
Lappan'ın (1981) testindeki ikinci tip soruda ise nesnenin üç yönden görünüşü verilir ve katılımcıdan nesnenin mat planını seçenekler içinden seçmesi istenir (Şekil 2.16). Mat plan görünüşlerde üst üste binen blok sayısının rakamla yazılarak ifade edildiği bir kodlama sistemidir. Örneğin Şekil 2.18'in seçeneklerindeki mat plan örneklerinde rakam yazılı alanlarda üst üste belirtildiği sayıda küp vardır, rakam yazılmayan alanlarda ise tek küp vardır.

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



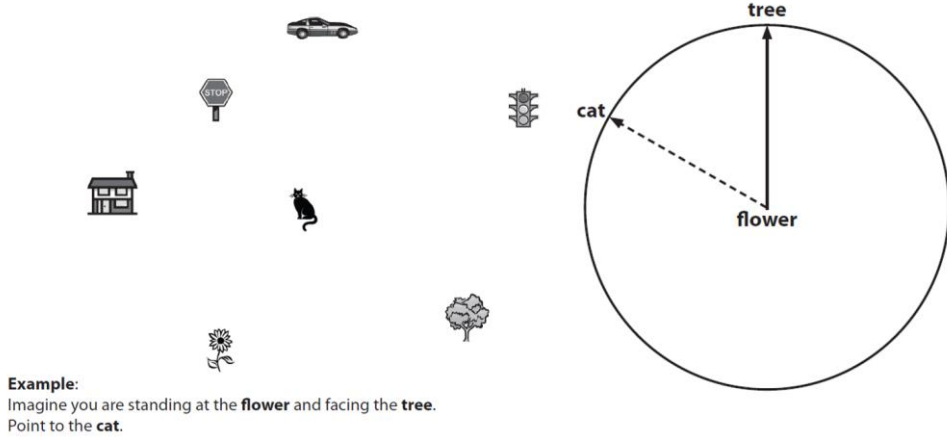
Şekil 2.18 : Middle Grades Mathematics Project: Spatial Visualization Testten örnek-2 (Lappan, 1981, aktaran Gorska ve Sorby, 2008).

‘WAIS Blok Tasarımı Testi’nde (Wechsler, 1955) katılımcıya yüzeyleri köşegeninden ayrılarak farklı renklere boyanmış küpler verilir ve katılımcıdan bu küpleri kullanarak belirtilen şekli elde etmesi istenir (Şekil 2.19).



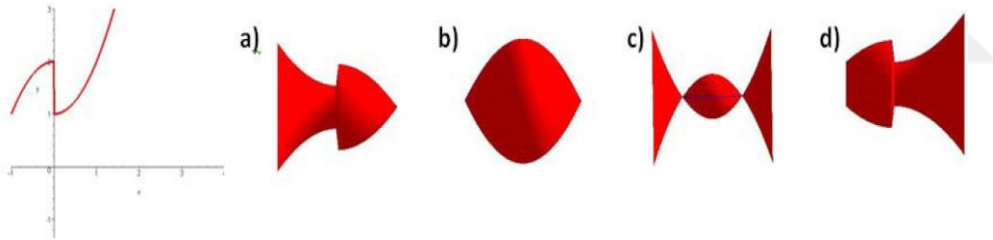
Şekil 2.19 : Blok Tasarımı Testini çözen bir kişi (Cha vd, 2018).

Kozhevnikov ve Hegarty'nin (2001) ‘Nesne Perspektifi Alma Testi’nde (Object Perspective-Taking Test) katılımcıya belirli nesne grupları verilir ve katılımcıdan bir noktadan diğerine doğru baktığını zihninde canlandırması istenir. Katılımcının pozisyonu belirtilen doğrultudayken, katılımcıdan başka bir nesnenin hangi yönde kaldığını belirtmesi istenir (Şekil 2.20).



Şekil 2.20 : Kozhevnikov ve Hegarty'nin (2001) Nesne Perspektifi Alma Testinden örnek.

Son olarak, Sezen Yüksel ve Bülbül'ün (2014) geliştirdikleri testte 6 kategoride sorular yer almaktadır. Bazı kategorilerdeki sorular yüzey geliştirme sorularına benzer nitelikte olup, diğer kategorilerdeki sorularda bir eğrinin belirli bir eksen etrafında döndürülmesi sonucu oluşacak şeklin üç boyutlu görüntüsünün belirlenmesi istenmektedir (Şekil 2.21).



Şekil 2.21 : Sezen Yüksel ve Bülbül'ün (2014) geliştirdikleri testten örnek.

2.2.1.2 Uzamsal Yetenek Bileşenleri

Uzamsal yetenek bileşenleri ile ilgili yapılan çalışmalarda benzer kategoriler oluşturulsa da bu konuda bir fikir birliğine varıldığı söylenemez.

McGee (1979) uzamsal yeteneğin bileşenlerini 'uzamsal görselleştirme' (spatial visualization) ve 'uzamsal yönelim' (spatial orientation) olarak iki başlık altında tanımlamıştır.

Uzamsal görselleştirme iki ya da üç boyutlu nesnelere zihinde döndürme, manipüle etme ve bükme olarak tanımlanır. Shepard ve Metzler'in ürettiği zihinsel döndürme testi ve Shepard ve Feng'in (1972) zihinsel kağıt katlama testi McGee'ye göre (1979) uzamsal görselleştirme bileşenini ölçer.

Uzamsal yönelim ise görsel bir desenin bileşenlerinin anlaşılması, uzamsal olarak değişen yönelimlerinin karıştırılmaması ve uzamsal yönelimleri kişinin kendi bedenine göre belirleyebilmesi olarak tanımlanmıştır. Yön hissi (sense of direction) ve yataylık – dikeylik anlayışı (conception of horizontal and vertical) uzamsal yönelim bileşeni ile ilgilidir. Piage ve Inhelder'in (1956) su seviyesi testi (water-level task) ya da Witkin ve Asch'in (1948) çubuk ve çerçeve testi (rod and frame test) bu bileşeni ölçer.

Maccoby ve Jacklin (1974) uzamsal yeteneği 'analitik olan' ve 'analitik olmayan' şeklinde iki başlık altında ele almıştır.

'Analitik faktör' yüzey geliştirme testlerinde olduğu gibi açık hali verilen bir nesnenin kapalı halinin zihinde canlandırılması gibi görevleri ifade eder.

'Analitik olmayan faktör' ise zihinsel döndürmeleri ifade eder.

Lohman (1979) uzamsal yeteneğin üç faktörü olduğunu ifade eder; 'uzamsal ilişkiler' (spatial relations), 'uzamsal yönelim' (spatial orientation) ve 'uzamsal görselleştirme' (spatial visualization).

Lohman'a (1979) göre 'uzamsal ilişkiler' zihinsel döndürme ve benzeri görevlerin hızlı tamamlanabilmesi ile ilişkilidir.

'Uzamsal yönelim' bir uyarıcının başka bir açıdan nasıl görüldüğünün zihinde canlandırılması ile ilişkilidir. Bu faktörü ölçen testlerde kişinin kendi pozisyonunu değiştirmek yerine objeyi döndürmeyi tercih etmesi ihtimali söz konusu olduğu için ölçülmesi zor bir faktördür.

'Uzamsal görselleştirme' bileşeni ise genel olarak kağıt katlama (paper folding), şekil panosu (form board), WAIS blok tasarımı (WAIS block design), yüzey geliştirme (surface development), kopyalama (copying) ve gizli şekiller (hidden figures) testleri ile ölçülebilen faktördür. Bu bileşenin en önemli iki özelliği hız gerektirmeyen görevlerin yapıyor olması ve diğer bileşenlere göre daha karmaşık işlem gerektirmesidir.

Linn ve Petersen (1985), uzamsal yeteneği 'uzamsal algı' (spatial perception), 'zihinde döndürme' (mental rotation) ve 'uzamsal görselleştirme' (spatial visualization) olmak üzere üç başlık altında ele almışlardır.

‘Uzamsal algı’ kişinin uzamsal ilişkileri çevresel etmenlerden bağımsız, kendi pozisyonuna göre belirleyebilmesidir. Çubuk ve çerçeve testi ya da su seviyesi testinin ölçtüğü bileşen Linn ve Petersen’e (1985) göre ‘uzamsal algı’ bileşenidir.

‘Zihinde döndürme’ bileşeni Shepard ve Metzler’in (1971) zihinde döndürme testleri veya benzer içerikli testler ile ölçülür. Döndürme açısının artması katılımcının yanıt verme süresini arttırır.

Son olarak ‘uzamsal görselleştirme’ uzamsal olarak ifade edilen uyarıcıların karmaşık ve çok adımlı manipülasyonlarının yapıldığı uzamsal yetenek bileşenidir. Uzamsal görselleştirme işlemleri, uzamsal algı ve zihinsel rotasyonlar için gerekli süreçleri içerebilir, ancak çoklu çözüm stratejileri olasılığı ile ayırt edilir. Gömülü şekiller testi, şekil panosu testi, WAIS blok tasarımı testi, kağıt katlama testi ve yüzey geliştirme testi gibi testler bu bileşenin ölçme araçlarıdır (Linn ve Petersen, 1985).

Maier (1996), uzamsal yeteneği zihinsel süreçlerin statik ya da dinamik olmasına göre değerlendirmiştir. Maier’e (1996) göre uzamsal yetenek bileşenleri ‘uzamsal algı’, ‘görselleştirme’, ‘zihinde döndürme’, ‘uzamsal ilişkiler’ ve ‘uzamsal yönelim’ olarak 5 bileşene ayrılır.

‘Uzamsal algı’ bileşeni yön hissi ile alakalıdır. Çubuk – çerçeve testi ya da su seviyesi testi bu bileşeni ölçer. Bu işlemler statik zihinsel süreç (static mental process) olarak tanımlanır. Yani kişi ile nesne arasındaki uzamsal ilişki değişebilir, ancak nesnelere arasındaki uzamsal ilişki değişmez.

‘Görselleştirme’ bileşeni nesneyi oluşturan parçaların hareketi ya da yer değiştirmesi gibi işlemlerin zihinde görselleştirilebilmesi ile ilgilidir. Zihinsel kesme testi bu bileşen için bir örnek olabilir. Bu işlemler dinamik zihinsel süreç (dynamic mental process) olarak tanımlanır. Bu durumda nesnelere arasındaki uzamsal ilişki değişir, ancak kişi bu ilişki ağının içinde yoktur.

‘Zihinsel döndürme’ bileşeni 2 boyutlu ve 3 boyutlu nesnelere hızlı ve doğru bir şekilde zihinde döndürme işlemi ile alakalıdır. Shepard ve Metzler’in (1971) zihinsel döndürme testi bu bileşeni ölçer. Görselleştirme bileşeninde olduğu gibi zihinsel süreçler dinamiktir ve kişinin kendisi bu uzamsal ilişki içerisinde yoktur.

‘Uzamsal ilişkiler’ bileşeni bir nesnenin kendisinin ya da parçalarının uzamsal konfigürasyonlarını anlama yetisidir. Örneğin çeşitli pozisyonlarda gösterilen bir nesneyi tanıyabilmek bu bileşenle ilişkilidir. Zihinsel döndürme bileşeninden farklı olarak zihinsel süreçler statiktir ve kişinin kendisi bu uzamsal ilişkinin bir parçasıdır.

‘Uzamsal yönelim’ bileşeni kişinin kendini fiziksel ve zihinsel olarak uzamda yönlendirebilmesidir. Zihinsel süreçler temel olarak dinamiktir.

Sezen Yüksel (2013) uzamsal yeteneğin ‘uzamsal görselleştirme’, ‘zihinde döndürme’ ve ‘zihinde kesme’ olarak üç bileşeni olduğunu öne sürmektedir. Sezen Yüksel’e göre:

‘Uzamsal görselleştirme’ iki veya üç boyutlu nesnelerin ve bu nesnelerin iç parçalarının uzayda hareket etmesi sonucu oluşabilecek konfigürasyonların zihinde canlandırılabilmesidir.

‘Zihinde döndürme’ iki veya üç boyutlu nesnelerin gösterimlerinin zihinde döndürülmesi yeteneğidir.

‘Zihinde kesme’ üç boyutlu bir nesnenin belirli bir düzlem tarafından kesildiği durumda kesilen nesnenin farklı açılardan görünümünün çizilebilmesi yeteneğidir.

Görüldüğü üzere uzamsal yeteneğin bileşenleri konusunda araştırmacılar arasında bir fikir birliği bulunmamaktadır. Araştırmacılar bu konuda benzer tanımlar getirse de bu tanımların içeriği konusunda bir kavram karmaşası olduğu söylenebilir. Örneğin nesneleri zihinde döndürebilme becerisini McGee (1979) ‘uzamsal görselleştirme’ bileşeni altında, Lohman (1979) ‘uzamsal ilişkiler’ bileşeni altında, Maccoby ve Jacklin (1974) ‘analitik olmayan’ bileşen altında, Linn ve Petersen (1985), Maier (1996) ve Sezen Yüksel’ (2013) ise ‘zihinde döndürme’ bileşeni altında ele almışlardır. ‘Uzamsal görselleştirme’ olarak adlandırılan bileşen ise araştırmalarda genellikle birçok uzamsal etkinliği kapsar nitelikte kullanılmış, hatta yer yer uzamsal yetenek yerine kullanılmıştır. Kozhevnikov ve meslektaşları (2005) görsel temelli bilişsel stili ikiye ayırırken nesnel görselleştirme ve uzamsal görselleştirme olarak bu ayrımı yapmıştır. Kozhevnikov ve meslektaşlarının (2005) uzamsal görselleştirme olarak tanımladığı bu zihinsel aktiviteler uzamsal yeteneği ifade etmektedir.

Uzamsal yeteneği ölçmek için üretilen testlerde çok çeşitli görevler bulunmaktadır. Bu görevlerin içerikleri çözümlenecek olursa, dört temel zihinsel etkinlikten söz

edilebilir; ‘zihinde döndürme’, ‘parça-bütün ilişkisi kurma’, ‘yön belirleme’ ve ‘uzamsal görselleştirme’. Sözü edilen zihinsel etkinlikler bu tezde uzamsal yetenek bileşenleri olarak kabul edilmiştir.

Zihinde Döndürme

Zihinde döndürme bileşeni nesnelere belirtilen bir eksen etrafında zihinde döndürülebilmesi ya da nesnenin eksenine göre kişinin kendi konumunu döndürebilmesidir. ‘Zihinde döndürme’ birçok testte doğrudan ya da dolaylı olarak katılımcının gerçekleştirmesi gereken bir zihinsel etkinliktir. Guay’ın (1976) Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi: Döndürmeler’de, Shepard ve Metzler’in (1971) zihinsel döndürme testinde, Ekstrom ve meslektaşlarının (1976) kart döndürme testinde, Ekstrom ve meslektaşlarının (1976) küp karşılaştırma testinde ve Sezen Yüksel ve Bülbül’ün (2014) geliştirdikleri testte katılımcıdan doğrudan iki veya üç boyutlu bir nesneyi farklı yönlerde ve ‘kendi ekseninde’ döndürmeleri istenmektedir. Lappan’ın (1981) Middle Grades Mathematics Project: Spatial Visualization Test’inde çapraz bir açıdan perspektifi verilen bir nesnenin, ön, arka ve benzeri yönlerde tam karşıdan görüntüsü sorulmaktadır. Diğer örneklerden farklı olarak, nesnenin görüntüsünde izometrik perspektif yönteminden paralel izdüşüm yöntemine geçiş yapılmalıdır, ancak özünde bu soru tipinde de asıl yapılan işlem nesneyi kendi ekseninde zihinsel olarak belirli bir açıda döndürme işlemidir. Bu sorudaki paralel izdüşüm yöntemine göre nesnenin görselleştirilmesi ayrı bir uzamsal yetenek değildir. Çünkü paralel izdüşüm yöntemi doğal bir zihinsel beceriyi değil, kabul edilmiş bir çizim sisteminin öğrenilmesi sonucu bir imge oluşturmayı gerektirir. İnsan doğası gereği hiçbir zaman gerçek dünyada nesnelere paralel izdüşüm yöntemine göre algılamaz. Bu yöntem, çizme, ölçme ve hesaplama kolaylığı olması açısından üretilmiş bir temsil yöntemidir. Bu sebeple, Lappan’ın testinde perspektifi verilen nesnelere iki boyutlu görünüşlerinin görselleştirilmesi zihinde döndürme becerisi kullanılarak, öğrenilmiş bir çizim tekniğine göre ifade edilmesini gerektirir.

Bazı testlerde zihinsel döndürme işlemi dolaylı yoldan istenmektedir. Örneğin, literatürde ‘uzamsal görselleştirme’ bileşeni ile eşleştirilen yüzey geliştirme ve kağıt katlama testlerinde yapılan işlem de farklı eksenlerde ve ardışık gerçekleşen döndürme işlemi içerir. Örneğin açık hali verilen bir nesnenin parçalarının katlanıp kapanarak nesnenin üç boyutlu halini oluşturduğu soru tiplerinde (Şekil 2.5, Şekil 2.7, Şekil 2.11), nesnenin yüzeylerini oluşturan parçalar ardışık bir döndürme işlemine tabi tutulur.

Nesnenin ayrıtlarından geçen eksenler etrafında ardışık gerçekleşen belirli açılardaki döndürme işlemleri sonucunda nesne zihinde oluşturulur. Benzer şekilde, Ekstrom ve meslektaşlarının (1976) kağıt katlama testinde (Şekil 2.6) katlanarak belirli noktalarından deliklerin açıldığı bir kağıdın açık hali sorulmaktadır. Bu örnekte kağıdı oluşturan parçalar katlama noktalarından geçen eksenler etrafında ardışık olarak döndürülerek kağıdın tamamen açık hali elde edilir. Dolayısıyla kağıt katlama ya da yüzey geliştirme gibi testlerde gerçekleştirilen işlem büyük oranda döndürmelerden oluşmaktadır.

Zihinsel döndürme işleminin bir benzeri de Lohman'ın (1979) 'uzamsal yönelim' olarak adlandırdığı, kişinin kendi pozisyonunu değiştirerek nesnenin farklı açılardan görünümü belirleme işlemidir. Guay'ın (1976) Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi: Görünümler bölümündeki (Şekil 2.13) sorular bu görev ile ilişkilidir. Bu görevin zihinsel döndürme sorularından farkı egosantrik algının devreye girmesidir. Diğer örneklerde kişinin kendi pozisyonu zihinsel etkinliğe dahil değildir. Nesne kendi ekseninde döndürülür. Bu soruda ise kişi zihinsel olarak kendi pozisyonunu obje eksenine etrafında döndürür. Dolayısıyla yine bir döndürme işlemi söz konusudur.

Zihinde döndürme etkinliği bir hareket çeşidinin zihinde canlandırılmasıdır. Uzamsal yetenek testlerinde sıklıkla kullanılan dönme hareketinin yanında, nesnelere farklı şekillerde hareket edebilir. Örneğin normal şartlar altında serbest düşüş yapan bir nesne ya da karşılıklı olarak birbirlerine koşan insanlar doğrusal hareket yaparlar. Dik olmayan bir açıyla fırlatılan top mermisi yer çekiminin etkisiyle eğrisel bir hareket izler. Ya da doğrusal hareket eden bir gezegenin etrafından dönen bir uydu helozonik bir yörüngeyi takip eder. Dönme hareketi dışındaki bu hareket çeşitlerinin hepsi zihinde canlandırılabilir. Bu durumda belki zihinde döndürme yerine '*zihinde hareket*' adıyla bir üst başlık kurulabilir. Ancak uzamsal yeteneğin ölçülmesinde yaygın olarak kullanılan zihinsel hareket türü döndürme hareketi olduğu için ve bu literatürde uzamsal yetenekler diğer hareket çeşitleri ile incelenmediği için bu tezde diğer hareket türleri için ayrı bir başlık ya da '*zihinde hareket*' adında genel bir başlık açılmamıştır.

Parça – Bütün İlişkisi Kurma

Uzamsal yetenek testlerinde gerçekleştirilen bir diğer önemli etkinlik ise parça-bütün ilişkisini kurmaktır. Bu ilişki çerçevesinde çift yönlü bir zihinsel etkinlikten söz edilebilir. Çok sayıda şeklin bir araya gelmesi ile oluşan bir örüntünün içinden

belirtilen bir şekli algılayabilmek bütünden parçaya ulaşan bir yaklaşım gerektirir. Bu yaklaşımın tersi ise, çok sayıda şeklin bir araya getirilerek belirtilen daha büyük bir şeklin oluşturulduğu, parçadan bütüne ulaşan bir yaklaşımdır. Karşıt zihinsel işlemleri içeren bu iki görevin arasındaki ilişki tündengelim ve tümevarım akıl yürütme stratejileri ile benzerlik göstermektedir. Örnek vermek gerekirse Witkin'in (1950) gömülü şekiller testinde (Şekil 2.1) karmaşık bir şekil örüntüsünün içinden belirtilen bir şeklin seçilmesi istenir. Katılımcı bütünden bir parçaya ulaşmaya çalışır. Diğer yandan, Ekstrom ve meslektaşlarının (1976) şekil panosu testinde (Şekil 2.8) ise parçalar bir araya getirilerek bir bütün oluşturulması hedeflenir. Wechsler'in (1955) WAIS blok tasarımı testinde küp yüzeylerindeki şekillerin bir araya getirilerek belirli bir şeklin oluşturulması hedeflendiği için tümevarım yöntemine benzerlik gösterir. Ek olarak, WAIS blok tasarımı testinde küp yüzeylerindeki doğru parçaları elde etmek için döndürme etkinliği de gerçekleştirilmektedir.

Yön Belirleme

Uzamsal yetenek testlerinde dikkat çeken önemli bir nokta ise egosantrik ve allosentrik algının önem kazandığı yön belirlemede ortaya çıkar. Egosantrik ve allosentrik yaklaşımlar uzamsal zihinsel etkinliklerde farklı performansların ortaya konulmasına sebep olmaktadır (Fernandez-Baizan ve meslektaşları 2018). Witkin ve Asch'in (1948) Çubuk ve Çerçeve Testinde (Şekil 2.2), çevre etmenlerden soyutlanmış bir deney ortamında çubuğun yönünün dikey pozisyona getirilmeye çalışılması egosantrik algı ile ilişkilidir. Diğer yandan Piaget ve Inhelder'in (1956) su seviyesi testinde (Şekil 2.3) çevre etmenlerin soyutlanması gerekmez. Bu testte farklı pozisyonlarda bulunan şişenin içindeki durgun su seviyesinin yatay pozisyonda çizilebilmesi istenir. Burada allosentrik algı kullanılabilir. Kozhevnikov ve Hegarty'nin (2001) nesne perspektifi alma testinde (Şekil 2.18) kişinin kendi bakış doğrultusuna göre başka bir nesnenin yönünü belirlemesi egosantrik yaklaşım gerektirip yine yön belirleme bileşeni ile ilgilidir.

Uzamsal Görselleştirme

Uzaydaki bir nesnenin çeşitli yönlerde döndürülmesi, parçaların birleştirilip ayrıştırılması ya da nesnenin yönünün organize edilmesi işlemlerinde var olan bir nesnenin çeşitli manipülasyonları söz konusudur. Ancak nesnenin ilk halinde var olmayan yeni elemanların eklenip çıkarılması ya da nesnenin boyutlarının

değiştirilmesi gibi işlemlerin zihinde görselleştirilmesi uzamsal görselleştirme bileşenidir. Örneğin darbe alan bir camda oluşan çatlakların, bir balonunun şişirilerek büyümesinin, ya da yere düşen bir yumurtanın kırılıp yayılmasının zihinde canlandırılması işlemlerinde nesnenin ilk halinde olmayan çizgi ve şekillerin oluşması ya da boyutlarının değiştirilmesi söz konusudur. Uzamsal görselleştirme bileşeni bu tarz zihinsel etkinlikleri ifade eder.

Uzamsal yetenek testlerinin en zor görevlerinden biri olan zihinde kesme testi (Mental Cutting Test) (CEEB, 1939, aktaran Gorska ve Sorby, 2008) bu bileşen ile açıklanabilir. Bu testteki zihinsel etkinlik, testin adında geçtiği gibi bir nesnenin kesilip ikiye ayrılması sonucu oluşan parçaların zihinde canlandırılmasından ibaret değildir. Bu görevde katılımcının zihninde görselleştirmesi gereken asıl imge bir nesne ile bir düzlemin oluşturduğu arakesitin iki boyutlu ifadesidir. Katılımcıdan zihninde arakesit oluşturmasının yanında, oluşan arakesit şeklinin tam karşıdan görünüşünü seçenekler içerisinden bulması istenir. Dolayısıyla yine döndürme fonksiyonu devreye girer. Mimarlık, iç mimarlık, kentsel tasarım ve ürün tasarımı gibi bölümlerde uygulanan kesit alma işlemi ya da tasarı geometri derslerinde yapılan arakesit bulma uygulamaları bu zihinsel etkinliği içerir.

2.2.2 Uzamsal Yetenek Bileşenleri ve The Purdue Visualization of Rotations Test (ROT)

Bodner ve Guay (1997) tarafından üretilen ‘The Purdue Visualization of Rotations (ROT) Test’i, 1976 Yılında Guay’ın ürettiği Purdue Spatial Visualization Test’inin (Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi) ‘Rotations’ (Döndürmeler) bölümünün geliştirilmiş versiyonudur. Testin orijinalinde 30 soru bulunurken bu tezde kullanılan son versiyonunda (ROT) 20 soruya indirgenmiştir.

‘The Purdue Visualization of Rotations’ (ROT) Testi nesnelere üç boyutlu olarak zihinde döndürülmesi becerisini içerir. Bu beceri literatürde uzamsal görselleştirme bileşeni (McGee, 1979), uzamsal ilişkiler bileşeni (Lohman, 1979) analitik olmayan bileşen (Maccoby ve Jacklin, 1974) ve zihinde döndürme bileşeni (Linn ve Petersen, 1985; Maier, 1996; Sezen Yüksel, 2013) gibi farklı başlıklar altında ele alınmıştır. Bu tezde yapılan sınıflandırmaya göre, ROT testi ‘zihinde döndürme’ bileşeniyle ilişkilidir.

Bu testi üreten Bodner ve Guay (1997) testi tanıttıkları makalelerinde, uzamsal yetenek bileşenlerinden bahsetmiş, ancak uzamsal yetenek bileşenlerinin nasıl ayrıştırılıp tanımlandığından ziyade, uzamsal yetenek testlerinin bu yeteneği gerçekten ölçüp ölçmediği ile ilgilendiklerini belirtmişlerdir. Nitekim, bazı uzamsal yetenek testlerinin uzamsal olmayan stratejilerle çözülebileceği yönünde kanıtlar olduğunu belirtmişlerdir (Barrat, 1953; French, 1965, aktaran Bodner ve Guay, 1997). Bodner ve Guay uzamsal zihinsel işlemler için Gestalt tipi ve analitik işleme biçimi olmak üzere iki ana strateji olduğunu belirtir. Gestalt tipinde, insanların birbirlerinin yüzlerini tanıması gibi görsel imajlar bütünsel olarak algılanır. Örnek vermek gerekirse pek az insan yakınlarını gözleri arasındaki mesafeden ya da göz renginden tanır, hatta birçok kişi yakın akrabalarının göz rengini bile söyleyemez. Analitik süreçlerde ise bütün parçalara ayrılarak işleme alınır. Uzamsal yetenekleri ölçme konusunda ise Gestalt tipi stratejilerin kullanıldığı testler uzamsal görevlerin farklı stratejilerle çözülmesini önlemiş olur. Bu konuda araştırmacılar kendi ürettikleri testin Gestalt tipine daha yakın olduğunu ve başarılı bir ölçüm sağladığını ifade ederler (Bodner ve Guay 1997). Maccoby ve Jacklin'in (1974) uzamsal yeteneklerdeki döndürme işlemi analitik olmayan faktör olarak tanımlaması Bodner ve Guay'ın (1997) ifadeleri ile örtüşmektedir.

ROT testi en benzer muadili olan Shepard ve Metzler'in (1971) zihinsel döndürme testinden birkaç açıdan farklıdır. Shepard ve Metzler'in testinde nesne resim düzlemindeki dikey ya da yatay bir aks etrafında döndürülürken ROT testinde nesne kendi ekseni etrafından döndürülür. Ek olarak, ROT testinde doğru cevapta nesnenin karakteristik yüzeylerinin gizlendiği sorular mevcut olup, nesneyi döndürmek yerine benzetmek suretiyle çözmek gibi alternatif stratejiler ile soruların çözülmesinin önüne geçilmiştir. Son olarak, Shepard ve Metzler'in testinde tek yönde döndürme hareketi varken ROT testinde nesnenin iki yönde döndürülmesi gereken sorular mevcuttur.

Bodner ve Guay kendi ürettikleri testin benzer popülasyonlarda farklı örneklem gruplarına uygulandığında, ortalama ve standart sapma değerlerinin birbirlerine yakın olduğunu belirterek testin güvenilirliğini vurgulamışlardır.

Ek olarak, ROT testi, Shepard ve Metzler'in zihinsel döndürme testi ve Minnesota Kağıt Şekil Panosu (Minnesota Paper Form Board) testinin karşılaştırıldığı çalışmalarda analitik çözümleme süreçlerinden en uzak iki testin ROT testi ve Shepard ve Metzler'in testi olduğu, Minnesota Kağıt Şekil Panosu testinin ise analitik

çözümleme süreçleri için elverişli olduğu belirtilmiştir. Yani, Minnesota Kağıt Şekil Panosu testi uzamsal stratejilerin yanında deneme-yanılma gibi analitik stratejiler ile çözülebilmek potansiyeli barındırmaktadır (Bodner ve Guay, 1997). Benzer bir sonuca Sezen Yüksel (2013) doktora tezinde ulaşmıştır. ‘Zihinde döndürme’, ‘zihinde kesme’ ve ‘uzamsal görselleştirme’ olarak kategorilere ayrılan uzamsal yetenek soruları üzerinden doğrulayıcı faktör analizi uygulanmış ve uzamsal yeteneği en iyi temsil eden soruların zihinde döndürme soruları olduğu ortaya çıkmıştır (Sezen Yüksel, 2013).

Sonuç olarak, uzamsal yeteneğin birkaç farklı bileşeni bulunmakla birlikte ‘zihinde döndürme’ becerisi uzamsal yetenek testlerinin çoğunda doğrudan ya da dolaylı olarak kullanılan bir bileşendir. Aynı zamanda, zihinde döndürme görevlerinin farklı stratejilerle sonuca ulaşma alternatiflerini en aza indirmesi bakımından diğer testlere göre daha güvenilir olduğunu (Bodner ve Guay, 1997) ve uzamsal yeteneği en iyi açıklayan bileşen olduğunu (Sezen Yüksel, 2013) öne süren çalışmalar mevcuttur. Bu sebeplere ek olarak, test sorularına ulaşma ve kullanım izni alma kolaylığı konusundaki pratik sebeplerle bu tez kapsamında ‘The Purdue Visualization of Rotations (ROT) Test’i kullanılmıştır. Bu testin ölçtüğü yetenekler bu tez kapsamında uzamsal yetenek olarak anılmıştır.

2.2.3 Uzamsal Yeteneğin Geliştirilmesi Üzerine Yapılan Çalışmalar

Uzamsal yeteneklerin geliştirilmesi üzerine yapılan çalışmalar genel olarak 1980 yılı sonrasına tarihlenmektedir. Bir grup çalışma araştırmacılarının ilgilendikleri eğitim alanlarındaki dersler ve benzeri içeriklerin uzamsal yeteneğe etkisi sorgulamıştır. Diğer bir grup ise teknolojik imkanların, çoğunlukla da bir yazılımın uzamsal yeteneğe etkisini araştırmıştır. Sözü edilen her çalışmanın odağında uzamsal yeteneklerin nasıl gelişeceği konusu olmasa da yapılan araştırmaların bulguları bu konuda literatüre katkı sağlamaktadır.

2.2.3.1 Eğitimin Uzamsal Yeteneklerin Gelişimine Katkısı

Farklı dallarda verilen eğitimin ve yapılan egzersizlerin uzamsal yeteneklerin gelişimine katkısını sorgulayan çalışmalara aşağıda değinilmiştir.

Burnett ve Lane (1980) çalışmalarında uzamsal yeteneğin deneyim yoluyla geliştiğinden bahsederler. Farklı bölümlerde okuyan 142 üniversite öğrencisi ile

yaptıkları karşılaştırmada uzamsal yetenekteki gelişme ile alınan matematik dersi sayısı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Pallrand ve Seeber (1984) 188 lisans öğrencisi ile yaptıkları çalışmalarında uzamsal yetenek ve fizik dersinin arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmanın sonucunda dersten çekilen ve derse devam eden öğrenciler üzerinden fizik dersinin uzamsal yeteneği geliştirdiğini ortaya koymuşlardır.

Lord (1985) üniversite mezunları ile yaptığı çalışmada 12 haftalık nesne düzlem arakesitlerini içeren uzamsal egzersizler yapmıştır. Deney sonunda egzersizlere katılmayan kontrol grubunda değişiklik olmazken deney grubunda uzamsal yeteneğin geliştiğini gözlemlemiştir.

Ben-Chaim vd. (1988) yaptıkları çalışmalarında eğitimin uzamsal yeteneği geliştirmesi üzerindeki etkilerini sınıf, cinsiyet ve yere göre ölçmek için beşinci ve sekizinci sınıf öğrencilerini karşılaştırmıştır. Katı cisimlerin üretilmesi ve çizilmesi görevlerini içeren bir eğitim sonunda her grubun kendi içinde uzamsal yeteneklerini geliştirdiğini tespit etmişlerdir.

Baenninger ve Newcombe 1995 yılında yaptıkları çalışmada uzamsal yeteneğin cinsiyet üzerindeki farklılıklarını ölçmüşlerdir. Ayrıca yaptıkları çalışmada uzamsal yeteneğin eğitimle veya uzamsal aktivitelerle gelişeceğinden bahsetmişlerdir.

Bulut ve Köroğlu (2000) çalışmalarında on birinci sınıf öğrencilerinin ve matematik öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerini karşılaştırmış ve uzamsal yeteneğin geliştirilebilir olduğundan bahsetmiştir.

Olkun (2003) yaptığı çalışmada okuldaki geometri dersleri için uzamsal yeteneği geliştiren etkinlikler önermektedir. Ayrıca ortaöğretim öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin gelişip gelişmediği konusunu ölçmektedir.

İdris (2005) yaptığı çalışmada eğitimde gerçekleştirilen etkinliklerin uzamsal yeteneğin gelişimindeki ve geometrideki başarısındaki etkilerini yarı deneysel bir desen ile araştırmıştır.

Connolly, Holliday-Darr ve Blasko (2005) çalışmalarında mühendislik öğrencileri ile mühendislik öğrencisi olmayan grupları karşılaştırmışlardır. Çalışmada uygulama eğitimleri ve pratikler ile uzamsal yeteneğin geliştirilebilir olduğu ortaya koyulmuştur.

Ayrıca karşılaştırma gruplarında mühendislik öğrencilerinin testlerdeki puanları daha yüksek çıkmıştır. Burada da alınan eğitimin etkisini vurgulamışlardır.

Olkun ve Sinoplu (2008) mühendislik öncesi etkinliklerin 4. sınıf ve 5. sınıf öğrencilerinin katı cisimleri anlamalarına etkisini araştırmışlardır. Küçük küplerden oluşan dikdörtgen katı cisimlerle yaptıkları çalışmada etkinlik yaptıkları grupların uzamsal yeteneklerinin geliştiğini tespit etmişlerdir.

Hoffmana, Gneezya ve Listb'in (2011) Kuzeydoğu Hindistan'daki iki kabile ile yürüttükleri çalışmada uzamsal yeteneklerde kültürün rolünü araştırmışlardır. Kabilelerden biri ataerkil diğeri anaerkil kültüre sahiptir. Ataerkil kabilede erkeklerin eğitim olanakları kadınlara göre daha fazla iken, anaerkil kabilede eğitim olanakları kadın ve erkekler arasında eşittir. Bu iki kabilede yapılan uzamsal yetenek ölçümlerinde ataerkil kabilede erkekler ile kadınlar arasında belirgin bir farklılık mevcuttur. Anaerkil kabilede ise kadın ve erkeklerin uzamsal yetenekleri birbirlerine yaklaşmıştır. Hoffmana ve meslektaşları (2011) bu çalışmada doğanın rolünü inkar etmemekle birlikte, kültürün ve buna bağlı olarak eğitim seviyesinin uzamsal yeteneklerin gelişmesine katkı sağladığını oraya koymuşlardır.

2.2.3.2 Teknolojik Araçların Uzamsal Yeteneklerin Gelişimine Katkısı

McClurg ve meslektaşları 1997 yılında yaptıkları çalışmalarında “HyperGami” adlı yazılımdan faydalanmışlardır. Bu yazılım ile her hafta gruplara ayırdıkları öğrencilere farklı eğitimler vererek uzamsal yeteneklerinin gelişimlerini ölçmüşlerdir. Çalışmanın sonucunda uzamsal yeteneğin arttığını gözlemlemişlerdir (McClurg vd, 1997).

Presmeg 1986 yılında yaptığı çalışmada geliştirilen DALEST yazılımının uzamsal yeteneği geliştirmek amaçlı oluşturulduğunu belirtir. Bu çalışma da uzamsal yeteneğin eğitimde kullanılan materyaller ile geliştirilebilir olduğundan bahseder (Presmeg, 1986).

Braukman ve Pedras (1993) çalışmalarını iki grup öğrenci üzerinden gerçekleştirmişlerdir. İki gruptan birine geleneksel yöntemlerle eğitim verilirken diğerine bilgisayar üzerinden eğitim verilmiştir. Uzamsal yeteneğe katkı sağlayan eğitimin geleneksel ve bilgisayar üzerinden verilmesi kapsamındaki farklılıklar araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda farklı türde verilen eğitimin etkisinin birbirinden farklılaşmadığını ortaya koymuşlardır (Braukman & Pedras, 1993).

Robinson 1994 yılında yaptığı “The Effect of the Availability of the Geometer's Sketchpad on Locus-Motion Problem-Solving Performance and Strategies” başlıklı çalışmasında “The Geometer’s SketchPad” yazılımını ele almıştır. Bu çalışmada yazılımı kullanan ve kullanmayan öğrenciler karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak yazılımı kullanan öğrencilerin uzamsal yetenek testlerinde daha başarılı olduğu tespit edilmiştir (Robinson, 1994).

Subrahmanyam ve Greenfield (1994) çalışmalarında kız ve erkek çocuklarında video oyunu uygulamasının uzamsal yetenekler üzerindeki etkisi üzerine bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada yapılan ön testte erkek öğrencilerin daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Sonrasında oynanan video oyunları ile uzamsal yetenekler gelişmiştir, fakat cinsiyet üzerinde anlamlı bir farklılık olmamıştır. Ek olarak bu çalışmada video oyunu oynamanın görece daha zayıf uzamsal becerilere sahip çocukların uzamsal becerilerinin daha efektif bir şekilde geliştiğine değinilmiştir (Subrahmanyam ve Greenfield, 1994).

Okagaki ve Frensch 1994 yılında yaptıkları çalışmada tetris oynamanın zihinsel döndürme süresini ve uzamsal görselleştirme süresini geliştirdiğini belirtmişlerdir (Okagaki & Frensch, 1994).

Olkun ve Altun (2003) ilköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri arasından bilgisayar deneyimleyenlerin geometri ve uzamsal yeteneklerde daha fazla gelişme kat ettiklerini ortaya koymuşlardır (Olkun ve Altun, 2003)

Schumann 2004 yılında yaptığı çalışmasında eğitici bir yazılımın nasıl olması gerektiğini ve bu yazılımın geleneksel yöntemlere göre farkını araştırmıştır (Schumann, 2004).

Rafı, Samsudin ve Ismail (2006) çalışmalarında uzamsal yeteneklerin bilgisayar programları ile geliştirilebildiğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca öğrenci gruplarına üç ayrı eğitim modeli uygulayıp farklılıkları gözlemlemişlerdir. Uygulanan modellerden biri ‘Engineering Drawing Trainer’ (EDwgT) ile eğitim vermek, diğeri videolarla zenginleştirilmiş basılı materyaller ile eğitim vermek iken, sonuncusu yalnızca basılı materyaller üzerinden eğitim vermek olmuştur. Çalışmada ek olarak cinsiyete bağlı farklılıklar ve önceki uzamsal yetenek deneyimlerinin etkileri araştırılmıştır (Rafı, Samsudin & Ismail, 2006).

Christou ve meslektaşları 2007 yılında yaptıkları çalışmada 'Cubix Editor' olarak adlandırdıkları bir yazılım geliştirdiklerini ve bu yazılımın öğrencilerin uzamsal yeteneklerini geliştirdiğini belirtmişlerdir (Christou vd, 2007).

Rafi, Samsudin ve Said (2008) çalışmalarında 3 farklı gruba 3 farklı eğitim yöntemi kullanmışlardır. Birinci grup interaktif bir sanal ortamda eğitim görmüş, ikinci grup animasyonlar yardımıyla eğitim görmüş, üçüncü grup ise geleneksel yöntemlerle eğitim görmüştür. Kullandıkları bu eğitim türlerine göre cinsiyete bağlı farklılıkları araştırmışlardır. Ayrıca çalışmada uygulanan eğitim ile uzamsal yetenek puanlarında artış olduğu belirtilmiştir. En az artışın geleneksel yöntemlerle verilen eğitim olduğu tespit edilmiştir (Rafi, Samsudin & Said, 2008).

Güven ve Kösa (2008) çalışmalarında Cabri 3D yazılımı ile matematik öğretmen adaylarının uzamsal becerilerine etkisi incelenmiştir. Çalışma bilgisayar destekli etkinliklerin matematik öğretmen adaylarının uzamsal becerilerinin gelişimine katkı sağladığını göstermiştir (Güven ve Kösa, 2008)

Uzamsal yeteneklerin gelişimi ile ilgili literatürü özetlemek gerekirse bu konuda yapılan çalışmaların tümü uzamsal yeteneklerin eğitim ve kültürle gelişebileceğinden bahseder. Bu çalışmalar içinde üretilen bir yazılımın ya da önerilen bir eğitim modelinin uzamsal yeteneklerin gelişimine etkisini sorgulayan çalışmalar yoğunluktadır. Ağırlıklı olarak bilgisayar ortamında yapılan çalışmaların uzamsal yeteneklerin gelişimine katkı sağladığı yönünde fikir birliği oluşmuştur. Bunların yanında, Subrahmanyam ve Greenfield (1994)'in görece düşük uzamsal yetenek seviyesine sahip çocukların daha fazla artış gösterdiğini ortaya koydukları çalışma bu tezin sonuçları ile kurduğu ilişki bakımından ilgi çekicidir.

2.3 Mimarlık Eğitimi

Mimarlık çağdaş anlamdaki eğitim kurumları hayata geçmeden önce usta çırak ilişkisi ile öğrenilen bir meslekti. Günümüzde mimarlık eğitimi kurumsallaşmış olsa da birebir yürütülen proje-tasarım ve benzeri dersler özünde usta-çırak ilişkisini anımsatmaktadır. Mimarlık eğitiminin ağırlıklı olarak uygulamalı eğitime sahip olması kurumsallaşmayla birlikte gelen merkeziyetçi eğitim sisteminde teorik derslere göre hazırlanmış müfredat kalıplarının içine girmesini zorlaştırmaktadır. Ancak çağdaş dünyada bilimsel ve teknolojik alanda gelişmeler oldukça hızlıyken, geleneksel usta-

çırak ilişkisinin sürdürülmesi de söz konusu olamaz. Bu sebeple günümüzde formel bir mimarlık eğitimi kurgulamak oldukça zor bir konudur.

Bilimsel ve teknolojik gelişmeler yapı inşa tekniklerinde, tasarlama stratejilerinde ve kuramsal alanda birçok yeniliği beraberinde getirmiştir. Küreselleşmenin de etkisiyle coğrafi olarak çeşitlenen bu konular modern öncesi dünyaya göre mimarlık bilgisinin oldukça genişlemesine sebep olmuştur. Gürdallı (2004) 1940’larda Harvard Üniversitesi dekanı Joseph Hudnut’un mimarlık eğitimi için öğrenilmesi gereken bilgilerin tam bir listesini hazırladığını ve listedeki her şeyi öğrenmenin 22 yıl süreceğinin hesaplandığını aktarmıştır. Böyle bir liste günümüzde yapılırsa muhtemelen hesaplanan süre çok daha yüksek bir rakama ulaşacaktır. Dolayısıyla tüm mesleki bilgilerin okulda öğrenilmesi mümkün değildir. Kostof’a (1986) göre mimarlık okullarında öğretilmesi gerekenler “genel bir bilgi birikimi, mimar olmak isteyenlere verilebilecek metot ve en azından bu entelektüel yapının dayandığına inanılan bir teori” olmalıdır.

Dünyada mimarlık eğitiminde büyük etki sahibi olan iki ekolden söz edilebilir; Ecole des Beaux Arts ve Bauhaus.

İlk olarak, Fransa’da 1671 yılında Louvre’un inşaatında yapılan hatalardan sonra kral ve bakanların mimarların gerektiği şekilde eğitim almadıklarını düşünmeleriyle Kraliyet Mimarlık Akademisi kurulmuştur. Akademi Fransız ihtilali sırasında, 1819’da Ecole des Beaux Arts olarak yeniden örgütlenmiştir (Roth, 2006). Beaux Arts ekolünde tasarım pratiği insanoğlunun kültürel birikimleri sonucunda elde ettiği arketiplerin ideal bir biçimde bir araya getirilerek, estetik anlayışa ve ihtiyaca göre tekrar kurgulanması olarak değerlendirilebilir. Bu ekol Türkiye dahil dünyanın birçok bölgesinde mimarlık eğitiminde önemli rol oynamıştır. Amerika’daki ilk mimarlık okulları 1870’lerde Cambridge Massachusetts Enstitüsü’nde ve Urbana Illinois Üniversitesi’nde kurulmuştur ve Fransa’da Beaux Arts’ta eğitim alan mimarlar tarafından bu ekol uygulanmıştır (Roth, 2000). Osmanlı’nın son döneminde kurulan Mekteb-i Sanayi-i Nefise-i Şahane de Beaux Arts ekolünü benimsemiştir. Ecole des Beaux-Arts geleneğinin etkileri Fransa’da başlayan ve küresel boyuta ulaşan 68 olaylarına kadar sürmüştür (Doğrusöz, 2018).

1. Dünya Savaşı’nın ardından 1919’da Walter Gropius tarafından Almanya, Weimar’da Bauhaus ekolü kurulmuştur (Gropius, 1965). Bauhaus sanayi

devriminden sonra ortaya çıkan 'Arts and Crafts' hareketi ile ilişkili bir tasarım anlayışına sahiptir (Meşhur, 2011). Ekol sanat ve zanaatın birlikteliğini önemsemiş, rasyonalist bir yaklaşımla biçimde, malzemede ve renkte sadeliği tercih eden bir anlayışa sahiptir. Bauhaus ekolü çok geniş çevrelerde kabul edilmiş ve günümüzde hala etkisi görülen birçok okul tarafından benimsenmiştir.

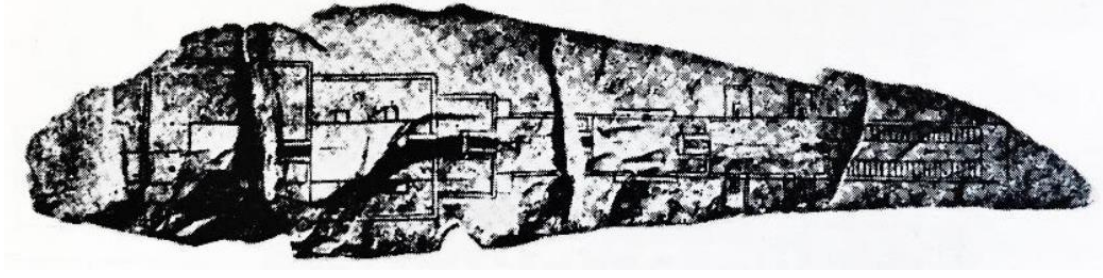
Günümüzde Avrupa'da mimarlık eğitiminin süresi 4 ve 6 yıl arasında değişmektedir. Yaygın olarak, lisans (bachelor) eğitimi sonunda mesleki yetki verilmemektedir. Lisans eğitiminden sonra ortalama 2 yıllık bir yüksek lisans (master) eğitimi tamamlayan öğrenciler mesleki yetkilere sahip olabilmektedir. Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'da ise lisans eğitimi genelde 5 yıl sürmekte, ardından 2 – 3 yıl arasında değişen zorunlu staj yapılması istenmektedir (Nalçakan ve Polatoğlu, 2008).

Türkiye'de ise günümüzde mimarlık eğitimi veren üniversiteler Yüksek Öğretim Kurumuna bağlı olup, mimarlık programı diğer çoğu lisans programı gibi 4 yıldır. Bu 4 yıllık eğitimi tamamlayan öğrenciler mesleki yetki ve sorumluluklara sahip olurlar. 2 Yıllık yüksek lisans eğitimi opsiyoneldir.

2.3.1 Mimari Çizim Tekniklerinin Kısa Tarihi

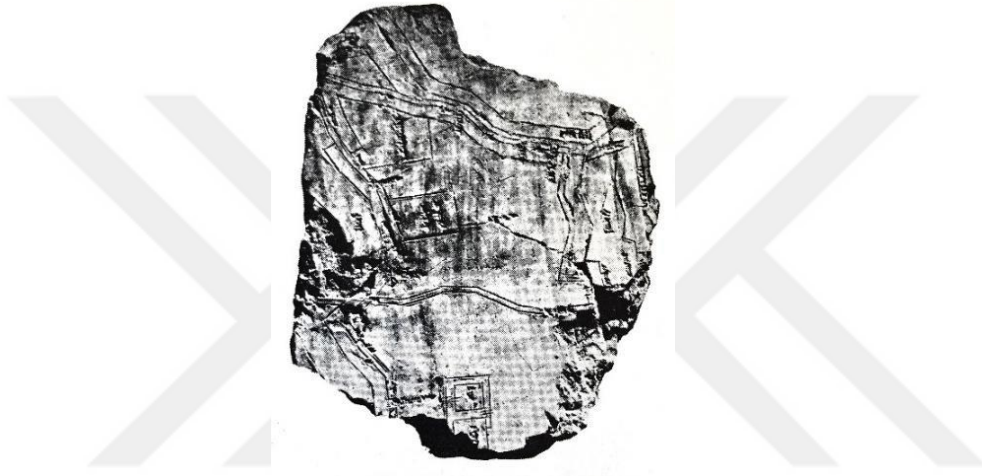
Çizim bir mimari temsil aracı olmadan önce mimar ya da usta başı sahada bizzat bulunarak mekanın üretilmesini sağlamışlardır. Hayata geçirilmesi planlanan yapının maketinin yapıldığı örnekler de görülmektedir. Örneğin Çin'in Ming ve Manchu şehirlerinde küçük ölçekli alçı maketler kullanılmıştır (Porter, 1979).

Bunun yanında, nadiren de olsa antik dönemlerden itibaren mimari çizime rastlanılmaktadır. M. Ö. 3500 yıllarına ait Mnajdra'daki tapınakta duvar yüzeyine tapınak cephesinin kazındığı görülmektedir. Ancak bu çizimlerin bir tasarım aracı ya da inşa tekniği olarak değil, duvar resimleri gibi bir temsil aracı olarak yapıldığı düşünülmektedir (Kıyıcı, 2017). Eski Mısır ve Mezopotamya uygarlıklarında inşa edilecek yapının planlarının yumuşak kile çizildiği görülmektedir (Şekil 2.22) (Halse, 1960).



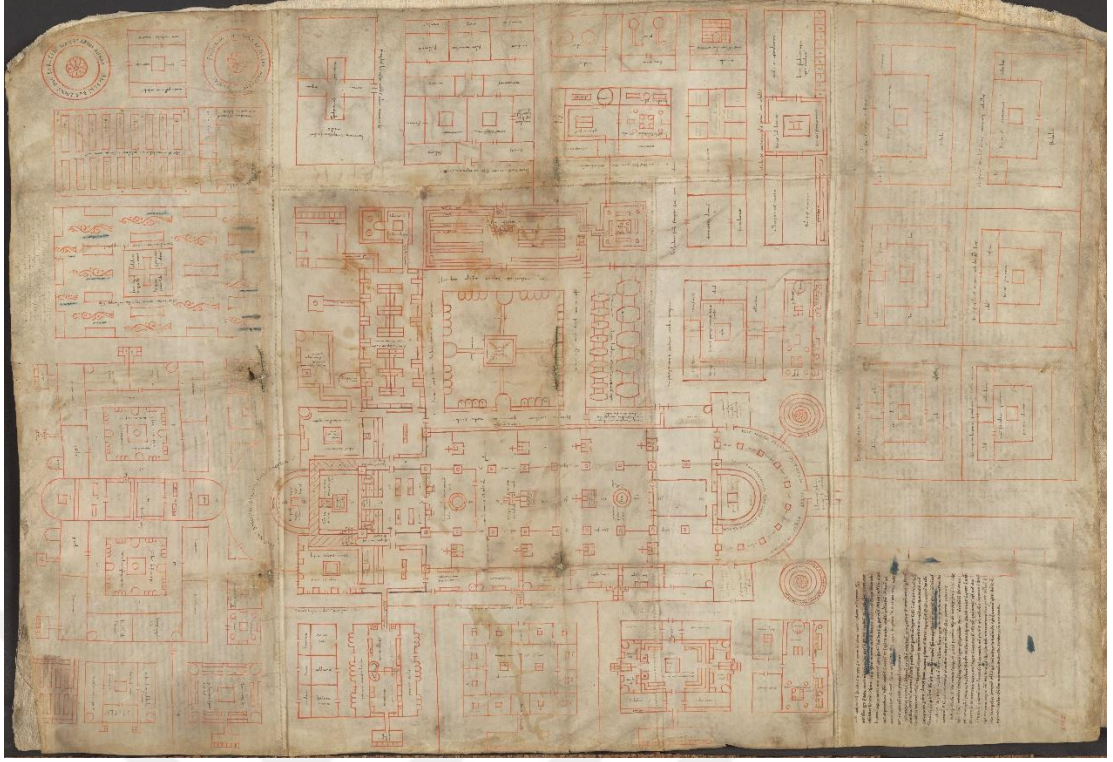
Şekil 2.22 : Nippur'un kil tablet üzerine çizilen planı (Halse, 1960, s. 3).

Roma dönemine gelindiğinde de mermer levha üzerine yapılmış plan çizimleri görülmektedir (Şekil 2.23).



Şekil 2.23 : Roma Döneminden mermer levhaya kazınmış plan çizimi (Halse, 1960, s.3).

9. Yüzyılda St. Gall Manastırı'na ait kırmızı mürekkeple parşömen kağıtlarına çizilmiş plan çizimlerine rastlanılmaktadır (Şekil 2.24).

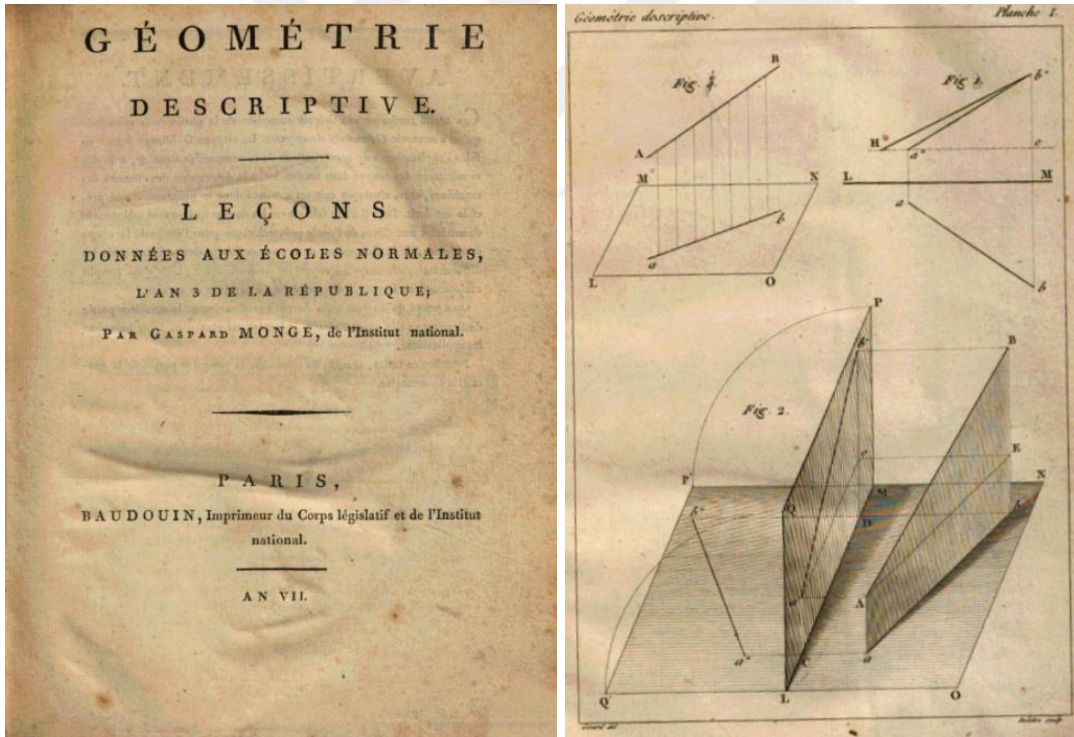


Şekil 2.24 : St. Gall Manastırı plan çizimi (Uffelen, 2010, s. 7).

Çizimin tasarımdaki hayati rolü Rönesans döneminde ortaya çıkmıştır. Modern mimarlık pratiğinin temeli olan tasarım ve binanın ayrılması, mimarların tasarımlar yapıp bunları yapı ustalarına iletmesine imkan sağlayan bir çizim sisteminin icadı ile gerçekleşmiştir (Scheer, 2014). Rönesans'ta kağıda ulaşmanın kolaylaşması mimari çizim pratiğinin yaygınlaşmasını sağlamıştır (Emmons, 2014). Bu dönemde perspektif keşfedilmiş ve 'plan', 'kesit' ve 'görünüş'ün beraber kullanıldığı üçlü ortografik çizimler iyileştirilmeye başlanmıştır. Gürer ve Yücel'e göre "Ortogonal üçlünün birleştirilerek kullanılması Bramante'nin eseridir" (Gürer ve Yücel, 2005, s. 91). Scheer (2014) Rönesans'ta binaların planlarının ve ön cephelerinin çizildiğini ve bu çizimlerin bugünkü cephe çizimlerine oldukça benzediğini, ancak günümüzdeki cephe çizim anlayışından çok farklı bir amaçla çizildiğini belirtmiştir. Çizimdeki temsillerin, geometrik olarak tutarlı bir izdüşüm fikri yoktur. Çizimler ön cephenin merkeze alınarak tasarlandığı, simetrik ve prizmatik Rönesans binalarının oranlarının ve açılarının korunması amacıyla yapılmıştır (Scheer, 2014).

Modern çizim sistemlerinin temeli olan tasarı geometrinin mucidi Gaspard Monge 1746 Fransa doğumludur. Monge genç yaşlarında Mézières'teki mühendislik okuluna başvurmuştur. Subayların eğitildiği birime değil, ancak ölçüm ve çizim derslerinin öğretildiği birime kabul edilmiştir. Kendisine gözlemlenen verilerden bir kale planını

çizmesine izin verilmiştir. Monge bu durumda hantal aritmetik hesapları reddederek yalnızca cetvel ve pusula kullanarak bir çözüm üretmiştir. Dikkat çeken bu basit ve tutarlı geometrik metotları ile dönemin askeri meselelerinin çözümlerine katkı sağlamış ve ‘tasarı geometri’ adı verilen yeni bir teorik çalışmanın öncüsü olmuştur. Monge ürettiği bu çizim tekniği ile, uzaydaki bir nesnenin iki boyutlu görünüşlerini tutarlı bir izdüşüm oluşturacak şekilde düzlemlere aktararak epür düzlem tekniğini oluşturmuştur. Bu süreçler Fransız ihtilalinin yapıldığı dönemlere denk geldiği için Monge’un çalışmalarını 1768’den 1794’e kadar yayımlaması yasaklanmıştır (Gafney, 1965). Monge tasarı geometri çalışmalarını ilk olarak 1795 yılında “Géométrie Descriptive” adlı kitabıyla yayımlamıştır (Şekil 2.25). Aynı yıl ihtilal döneminde kurulan, en ünlü Fransız mühendislik okulu Ecole Polytechnique’te tasarı geometri üzerine ders vermeye başlamıştır (Sakarovitch, 2009). Böylece günümüzde halen geçerliliğini koruyan çizim tekniği tasarı geometri mühendislik, mimarlık ve birçok teknik alanda kullanılmaya başlanmıştır.



Şekil 2.25 : Gaspard Monge’un “Géométrie Descriptive” kitabının iç kapağı ve kitaptan bir görsel (Monge, 1798).

2.3.2 Türkiye’de Mimarlık Eğitimi ve Giriş Sınavları

Türkiye’de modern eğitime geçilmeden önce mimarlık eğitimi usta çırak ilişkisi ile sürdürülmüştür. Mimarlık eğitimi akademik anlamda ilk olarak Cumhuriyetin ilk

yıllarında verilmeye başlansa da daha önceki dönemler de farklı kurumlar bünyesinde mimarlık ve mühendislik eğitimlerinin verildiği görülmektedir. Osmanlı saray teşkilatına bağlı olarak faaliyet gösteren Hassa mimarlar ocağı mimarlık eğitimi veren ilk resmi kurum olarak kabul edilebilir (Cezar, 1971).

1773 yılında kurulan ve günümüzdeki İstanbul Teknik Üniversitesinin temeli sayılabilecek olan ‘Mühendishane-i Bahr-i Hümayun’ batılı anlamda eğitim yapan ilk kurumdur. İlk olarak gemi yapan mühendis ve deniz subayları yetiştirmek amacı ile kurulmuştur. 1775 yılında inşaat mühendisliği formasyonunda eğitim vermek amacıyla Haliç Hasköy’de ‘Mühendishane-i Berri-i Hümayun’ kurulmuştur. Bu iki okul bir süre birlikte eğitim vermişlerdir. 1883’te kamu yapıları için gerekli teknik elemanları yetiştirmek üzere Mühendishane-i Berri-i Hümayun’a bağlı olarak Söğütözü’de ‘Hendese-i Mülkiye Mektebi’ kurulmuştur. Hendese-i Mülkiye Mektebi 1908’de Berri-i Hümayun’dan ayrılarak ‘Mühendis Mekteb-i Alisi’ adını almıştır. Ülkedeki ilk sivil mühendis yetiştiren kurum olan bu okul 1928’de ‘Yüksek Mühendis Mektebi’ adını alarak 1935’e kadar bilimsel özerkliğe kavuşmuştur. Son olarak, bu okul teknik üniversiteye dönüştürülerek 1944 yılında ‘İstanbul Teknik Üniversitesi’ adını almıştır (Kafescioğlu, 2010; Cezar, 1971).

1883 yılında günümüzdeki Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi’nin temeli olan ‘Sanayi-i Nefise Mekteb-i Ali’si kurulmuştur (Kafescioğlu, 2010). Sanat Tarihçisi, Arkeolog, Müzeci ve Ressam Osman Hamdi Bey tarafından kurulan Sanayi-i Nefise Mekteb-i Ali’si 1928’de ‘Güzel Sanatlar Akademisi’ adını, 1969’da ‘İstanbul Devlet Güzel Sanatlar Akademisi’ adını, 1982’de ‘Mimar Sinan Üniversitesi’ adını ve son olarak 2004 yılında halen geçerli olan ‘Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi’ adını almıştır (Ardaman ve Güngören, 2011; MSGSÜ, 2021). Üniversitenin kurulduğu yıllarda Fransız Beaux Arts eğitim sistemi model alınmıştır (Cezar, 1971; Ardaman ve Güngören, 2011).

1911 yılında mühendisler ve işçiler arasındaki teknik eleman ihtiyacını karşılamak amacıyla günümüzdeki Yıldız Teknik Üniversitesinin temeli olan ‘Kondüktör Mekteb-i Ali’si kurulmuştur. İsmi 1922’de ‘Nafia Fen Mektebi’ olarak değiştirilen kurum 1937’de Yıldız Sarayı’nın Şehzadeler Dairesine taşınmış ve iki yıllık fen memuru ve dört yıllık mühendislik eğitimi veren bir teknik okula dönüştürülmüştür. Okul 1940 yılında ‘İstanbul Teknik Okulu’ adını, 1969’da ‘İstanbul Devlet

Mühendislik ve Mimarlık Akademisi' adını, 1982'de 'Yıldız Üniversitesi' adını ve son olarak 1992'de 'Yıldız Teknik Üniversitesi' adını almıştır (Kafescioğlu, 2010).

İstanbul dışında ilk olarak 1956 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde mimarlık bölümü kurulmuştur. ODTÜ, o güne kadar eğitim veren kurumlardan farklı olarak Amerika modelini benimseyen bir eğitim vermiştir. Ayrıca ODTÜ devlet üniversiteleri içerisinde %100 İngilizce mimarlık eğitimi veren ilk kurum olmasıyla da önemli bir yere sahiptir (Ceylan, 2016). İlerleyen yıllarda vakıf üniversitelerinin de açılması ile Türkiye'deki mimarlık bölümü sayısı 100'ü aşmıştır.

Ülkeye hem eğitim vermesi için hem de imar faaliyetleri için çağırılan Avrupalı mimarların Türkiye'deki mimarlık eğitimi üzerinde etkileri olduğu görülmektedir. Bu mimarlardan bazıları Nazi Almanya'sından uzaklaşmak için Türkiye'ye gelmiş ve mimarlığın hem eğitimine hem de pratiğine katkı sağlamışlardır. Bunlara dayanarak, Türkiye'deki mimarlık eğitiminin Avrupa mimarlığı üzerinden geliştiği söylenebilir (Ceylan, 2016).

Egli, akademide mimarlık eğitim reformu ile 1924 ve 1934 yıllarında bazı değişiklikler gerçekleşmiştir. Bu reformun en köklü değişikliği Güzel Sanatlar Akademisi'ne sınavla öğrenci alınması kararı olmuştur. Akademiye giriş sınavının eklenmesinin dışında, baraj sisteminin getirilmesi, yeni eğitmen kadrosu, atölyeler / mimari yaklaşımlar, seminerler ve programa eklenen / çıkarılan dersler bu reform hareketi dahilinde gerçekleşmiştir. Ayrıca 1924 yılında uygulanan yönetmelikte eğitim süresi 4 yıl iken, 1934'te bölüm 'Yüksek Mimari Şubesi' olarak adlandırılarak eğitim süresi 5 yıla çıkarılmıştır. (Hızlı ve Aysel, 2017).

12 Eylül ihtilalinin ardından 1981 yılında Yükseköğretim Kurulu (YÖK) kurulmuş ve Türkiye'de faaliyet gösteren üniversiteler, Milli Eğitim Bakanlığına bağlı akademiler, iki yıllık meslek yüksek okulları ve konservatuarlar, üç yıllık eğitim enstitüleri, ve mektupla öğretim yapan YAYKUR gibi tüm yükseköğretim kurumları YÖK'e bağlanmıştır. Akademiler üniversitelere, eğitim enstitüleri fakültelere dönüştürülmüş, konservatuar ve meslek yüksek okulları üniversitelere bağlanmıştır (YÖK, 2021). Bu tarihlere kadar mimarlık eğitimini 5 yıl yapan İstanbul Devlet Güzel Sanatlar Akademisi 1982 yılında Mimar Sinan Üniversitesi adını alarak YÖK'e bağlanmış (Ersin, 2004) ve eğitim süresi 4 yıla düşürülmüştür. Bu zamana kadar mezunlara

verilen unvan ‘yüksek mimar’ iken bu tarihten sonra ‘mimar’ olarak değiştirilmiştir (Şahin Diri ve Güzelçoban Mayuk, 2019).

Türkiye’de mimarlık eğitimine öğrenci seçmek için uygulanan sistem ülke genelindeki reformlarla beraber çok sayıda değişikliğe uğramıştır. ÜSYM’nin kurulmasından önce mimarlık okullarının öğrenci seçmek için kullandıkları sistemlerde birbirlerinden farklılaşmıştır.

Güzel Sanatlar Akademisi’nde 1924 yılından itibaren akademiye giriş sınavı trigonometri, kimya bilgisi, logaritma, denklem, mekanik, aritmetik ve resim derslerinden yapılmıştır. 1934 yılındaki düzenlemeye göre ise akademiye giriş sınavı serbest çizim sınavı olarak değiştirilmiştir. Bu sınavda adayların mesleki yeteneklerinin, şekil hafızalarının ve oranları kavrayış biçimlerinin ölçülmesi amaçlanmıştır (Hızlı ve Aysel, 2017). Kafescioğlu (2010) kendisinin üniversiteye girdiği yıl olan 1937 yılında liseyi bitirmek için yapılan merkezi olgunluk sınavlarını geçen tüm öğrencilerin lise mezunu olduklarını ve istedikleri üniversiteye ve yüksek okula sınavsız girebildiklerini belirtmiştir. O yıllarda yalnızca Yüksek Mühendis Mektebi, Mülkiye Mektebi ve Güzel Sanatlar Akademisi sınavla öğrenci almışlardır. Yüksek Mühendis Mektebi’nin sınavları matematik, trigonometri, geometri, fizik, kimya ve Türkçe konularını içerirken Güzel Sanatlar Akademisi öğrenci kabul etmek için yetenek sınavı yapmıştır (Kafescioğlu, 2010).

1960’lı Yıllara kadar lise mezunları çoğu üniversiteye doğrudan giriş yapabilirken, bu yıllardan sonra artan talebe karşılık üniversiteler bazı seçme yöntemleri geliştirmişlerdir. Bu öğrenci seçme yöntemleri başvuru sırasına göre programın kapasitesi kadar adayı kabul etmek, verilen eğitimin niteliğine göre liselerin fen ya da edebiyat alanı mezunlarını seçmek, liselerdeki başarı puanına göre adayları sıralamak ve son olarak eğitimin niteliğine göre özel yetenek sınavı yapmak şeklinde sıralanmıştır (ÖSYM, 2021). Türkiye’deki üniversitelere girişte merkezi sınav sistemi, ilk olarak Ankara Üniversitesi çerçevesinde uygulanan sınavların 1964-65 eğitim öğretim yılında üniversiteler arası düzeye yayılmasıyla başlamıştır. 1966-73 Yılları arasında ‘merkezi sistem’ İstanbul Üniversitesi tarafından uygulanmış, daha sonra bu görev Hacettepe Üniversitesi’ne verilmiştir (Mihçioğlu, 1975). 1974 Yılında Üniversitelerarası Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÜSYM, günümüzdeki adıyla ÖSYM) kurulmuş ve üniversitelere öğrenci seçme ve yerleştirme işlemi bu kurumun yürüttüğü merkezi sınavlarla yapılmaya başlanmıştır (ÖSYM, 2021). Bu

sürecin ardından mimarlık bölümleri çok kısa süre içinde kendi sınavlarından vazgeçmiş ve merkezi sınav sistemine dönmüştür. Yetenek sınavlarını en son kaldıran kurum olan İstanbul Devlet Güzel Sanatlar Akademisi 1976 yılında merkezi sisteme geçmiştir (Ardaman ve Güngören, 2011). İç mimarlık bölümlerinde ise merkezi sınav sistemine geçen okulların yanında, yakın zamana kadar özel yetenek sınavlarına devam eden kurumlar da olmuştur. 2015 Yılında alınan karar doğrultusunda üniversitelerin iç mimarlık bölümlerinde de özel yetenek sınavları kalkmıştır. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi ve Marmara Üniversitesi'nin itirazı üzerine bir yıl daha özel yetenek sınavları devam etmiş, 2016 yılından sonra tamamen merkezi sınava dönülmüştür.

Merkezi sınavların yurt genelinde yaygınlaştığı yıllara dair yapılan literatür araştırmasında merkezi sistemin eleştirisi konusunda mimarlık alanından herhangi bir çalışmaya rastlanmamış olması ilginçtir. Diğer alanlardan merkezi sınavları destekleyen ve eleştiren araştırmalar yapılmıştır. Türk Eğitim Derneğinin düzenlediği “Yüksek Öğretime Giriş Sorunları” başlıklı 1. Eğitim Toplantısında bu konu uzmanlarca tartışılmıştır. Oturumlarda sunulan bildiriler kitap haline getirilip yayımlanmıştır (Koç, 1978). Merkezi sistemi destekleyenler üniversiteye girmek için artan talebe karşın fakültelerin kendi yapacağı sınavlarda yeterli öğrenciyi sınava alacak kapasiteye sahip olmaması, objektivite sorunu, farklı şehirlerde yapılan sınavlar için ulaşım zorluğu ve çakışan sınavlar için katılımcıların mağduriyeti gibi konulara değinmişlerdir. Sistemin eleştirisini yapanlar ise sınavın kapsam yeterliliğini ve yordama yeterliliğini sorgulamıştır. Üniversitelere giriş sınavlarından alınan puanlar ile öğrencilerin üniversitedeki başarı notlarını karşılaştıran çalışmaların çoğunluğunda zayıf korelasyon çıktığına değinilmiştir (Koç, 1978).

2.4 Mimarlık Eğitiminde Uzamsal Yetenekler

Uzamsal yetenekler mimarlık eğitiminde doğrudan ya da dolaylı olarak kullanılmaktadır. Mimarlık eğitiminin içeriğindeki derslere göz atılacak olursa ülkeden ülkeye ve kurumdan kuruma farklılıklar olduğu görülür. Bununla birlikte mimarlık okullarında yaygın olarak ele alınan ortak içeriklerin varlığından söz edilebilir. Nalçakan ve Polatoğlu (2008) Türkiye, Amerika ve Avrupa'daki mimarlık okullarında verilen zorunlu derslerin benzerlik gösterdiğini belirtir. Bu dersler genel olarak; “Tasarım, Teknoloji, Bina, Koruma, Şehircilik, Yapı, Mimarlık Tarihi,

Malzeme Bilgisi, Yapı Fiziği” ana ders grupları olarak sınıflandırılmıştır. Bunun yanında mesleğe destek veren dersler olarak; gölge-perspektif, modlaj, maket, peyzaj, görsel algılama, endüstriyel tasarım ve iç mimari öğelerini içeren bir dizi ders sıralanmıştır (Nalçakan ve Polatoğlu, 2008, s. 99).

Mimarlık eğitiminde genellikle en yüksek krediye ve ders saatine sahip olan ‘mimari tasarım projeleri / stüdyoları’ bir yapı tasarımı problemini içerir. Genellikle bu tasarım problemi yapının bağlamına göre doğal ve kültürel çevre koşullarının, tasarıma yön verecek olan kavramsal alt yapının, yapı işlev programının, yapı bilgisi ve teknolojilerinin, strüktürel gerekliliklerin ve güncel mimarlığın ele aldığı konuların tartışıldığı atölyeleri içerir. Bu atölye çalışmaları sonucunda öğrenciden tasarladığı yapıyı diyagramatik anlatımlar, planlar, kesitler, görünüşler, maket ve üç boyutlu modeller yoluyla sunması istenir. Öğrencinin burada geçen tasarım süreci boyunca arazinin fiziksel özelliklerini ve buraya yerleşen üç boyutlu yapının mekânsal özelliklerini zihninde canlandırıp, iki ya da üç boyutlu ifade ortamlarına aktarması gerekir. Tasarımın gelişim aşamalarında binanın ya da binayı oluşturan parçaların yeniden organize edilmesi, gerektiğinde büyüüp küçülmesi, yer değiştirmesi, döndürülmesi, ara kesit oluşturulması gibi birçok manipülasyon gerçekleştirilir. Bu manipülasyonlar zihinde canlandırmayı kolaylaştırılması için bazen kağıt üzerinde, bazen de maket ya da bilgisayar modelleri üzerinde gerçekleştirilir. Çizim, maket ya da bilgisayar ortamında çizim yapmak gibi dışsal temsiliyet araçlarının kullanılması zihinde canlandırma mekanizmalarını devre dışı bırakmaz. Aksine el ile bir nesnenin manipüle edilmesinin daha sonra benzer bir işlemin zihinde gerçekleştirilmesi durumunda beynin ilgili bölümlerini aktifleştirdiği nörobilimsel çalışmalarda görülmüştür (Kosslyn vd, 2001). Tasarım geliştirme süreçlerinde yapı üzerinde yapılan zihinsel manipülasyonlar uzamsal yetenek bileşenlerinin tümü ile farklı düzeylerde ilişki kurmaktadır. Zihinsel döndürme bileşeni kütle organizasyonun yapıldığı aşamada yapının kendisinin ya da yapıyı oluşturan parçaların düzenlenmesinde, cephe tasarımı yapılırken yapının farklı görünüşleri arasındaki geçişlerde ve benzeri birçok aşamada devreye girmektedir. Parça bütün ilişkisi kurma bileşeni plan organizasyonu yapılırken fonksiyonların düzenlenmesinde, cephe tasarımında boşluk ve dolulukların ayarlanmasında ve benzeri aşamalarda kullanılmaktadır. Yön belirleme bileşeni çevresel referanslara göre yapı yerleşim kararları verilirken, mekan içinde kullanıcı gözünden görülecek perspektifler zihinde

canlandırılırken ve kesit ve görünüşlerde yatay ve dikey elemanların organizasyonlarında devreye girmektedir. Uzamsal görselleştirme bileşeni ise yapının ölçülerinin zihinde manipüle edilmesinde, yapı kütlelerindeki ekleme ve çıkarmalarda, yapının kesitlerinin çizilmesinde ve yapıda kesişen yüzeylerin oluşturduğu arakesitlerin belirlenmesinde kullanılmaktadır.

Mimari tasarım projesi / stüdyosu derslerinde olduğu gibi uygulama projesi, yapı bilgisi ve teknolojileri ve mimarlık eğitiminin içeriğinde bulunan benzeri uygulamalı derslerde benzer zihinsel etkinlikler gerçekleştirilmekte ve uzamsal yetenek bileşenleri devreye girmektedir. Bu dersler ve içerikleri aşağıda kısaca özetlenmiştir.

‘Temel tasarım ya da temel sanat eğitimi’ gibi derslerde öğrencilere temel tasarım ilkelerine karşı algı ve duyarlılıklarını geliştirmek ve bu ilkelerin tasarıma yönelik kullanımını konusunda altyapı oluşturmak hedeflenir. Bu bağlamda görsel algı ve mekan kavramı konuları işlenir, nokta, çizgi, düzlem, hacim, form, şekil, renk, doku gibi mekansal öğelerle öğrencilerin tanışması sağlanır. Bu ders kapsamında yapılan uygulamalar kurumlara göre oldukça çeşitlilik gösterebilir. Genel olarak iki boyutlu ve üç boyutlu soyut kompozisyonlar ile başlanıp bir bağlam içinde bir nesne ya da mimari eleman tasarımı ile devam eden uygulamalar yapılır. Bu derslerde çizim ve maket yardımı ile yapılan 2 ve 3 boyutlu tasarım denemelerinde zihinsel döndürme, uzamsal görselleştirme, parça bütün ilişkisi kurma ve yön belirleme gibi tüm uzamsal yetenek bileşenleri farklı aşamalarda ya da eş zamanlı olarak kullanılır.

‘Yapı bilgisi ve teknolojileri’ derslerinde genellikle yapıyı oluşturan fiziksel bileşenlerin ve bunlar arasındaki ilişkilerin kavranması, geleneksel ve çağdaş yapı malzemelerinin öğrenilmesi ve bu bilgilerin tasarım ve yapım aşmasında kullanılabilmesinin sağlanması hedeflenmektedir. Ders kapsamında öğrenilen teorik bilgilerin özümsemesi için yapı derslerinde çizim ve maket uygulamaları yapılmaktadır. Plan, kesit ve görünüşlerin tutarlı bir izdüşüm yöntemiyle çizilebilmesi ve istenilen yapı elemanlarının maketlerle ifade edilmesi uzamsal yeteneklerin devreye girdiği uygulamalardır.

‘Uygulama projeleri’nde statik, mekanik ve elektrik sistemlerin mimariye yansıyan gereklilikleri dikkate alınarak geçerli yönetmeliklere göre bir yapının tasarlanması beklenmektedir. Bu tasarım problemine farklı detay seviyelerinde optimum koşullarda çözüm getirme becerisinin geliştirilmesi uygulama projeleriyle hedeflenmektedir.

Mimari tasarım stüdyolarında olduğu gibi, uygulama projelerinde de baştan sonra bir yapı tasarımı yapıldığı ve bu üç boyutlu tasarımın grafik ifade teknikleri ile anlatılması gerektiği için tüm uzamsal yetenek bileşenleri çalışmanın farklı aşamalarında devreye girmektedir.

‘Rölöve’ uygulaması yapılan derslerde çeşitli ölçme teknikleri kullanılarak mevcut bir üç boyutlu mimari nesnenin paralel izdüşüm yöntemine göre hazırlanmış iki boyutlu temsilleri üretilir. Farklı ölçeklerde plan, kesit ve cephe çizimlerinin yapıldığı bu derslerde uzamsal yeteneklerin aktif olarak kullanıldığı söylenebilir.

‘Koruma ve restorasyon’ projelerinin yapıldığı derslerde öğrenciden mevcut bir yapının rölöve çizimleri yapılarak ve fotoğraflanarak belgelenmesi, işlevsel, demografik ve tipolojik incelemelerin yapılması ve ele alınan yapının korunması için gerekli basit onarım ve restorasyon kararlarının verilmesi beklenmektedir. Bu kararların mimari çizim teknikleri ile ifade edilmesi aşamasında ve önceki mekânsal analiz aşamalarında uzamsal yetenekler devreye girmektedir.

‘Mimarlık tarihi ve kuram’ derslerinde tarihsel süreç içerisinde farklı uygarlıklardaki mimari gelişimlerin incelenmesi ve kuramsal yaklaşımların tartışılması hedeflenir. Bu derslerde doğrudan uygulama yapılmaya bile öğrenilen teorik bilgiler mekânsal olgularla doğrudan ilişki olduğu için uzamsal yeteneklerin aktif kullanılabilmesi derse önemli katkı sağlar.

‘Perspektif ve gölge’ dersleri Türkiye’deki birçok mimarlık okulunda seçmeli olarak verilmektedir. Ancak üç boyutlu mekanın iki boyutlu kağıt düzleminde perspektif olarak temsil edilme yöntemlerinin öğretildiği bu derslerde uzamsal yetenekler önemli bir yer tutar. Çizimi yapılacak nesnenin, gözlemcinin ve resim düzleminin pozisyonlarını kuşbakışı olarak ele alıp, çeşitli perspektif yöntemleri ile resim düzleminde oluşacak görüntünün oluşturulması; ayrıca belirli konumdaki ışık kaynağının zeminde ve nesne üzerinde oluşturacağı gölgelerin belirlenmesi başta uzamsal görselleştirme olmak üzere, yön belirleme ve uzamsal döndürme bileşenlerinin de aktif olarak kullanıldığı uygulamalardır.

‘Tasarı geometri’ dersleri ise birçok okulun müfredatından kalkmasına rağmen Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Mimarlık Bölümünde halen zorunlu ders olarak gösterilmektedir. Tasarı geometri dersi uzamsal yeteneklerin en yoğun olarak kullanıldığı ders olabilir. Bu derste uzay geometri ve izdüşüm tekniklerinin

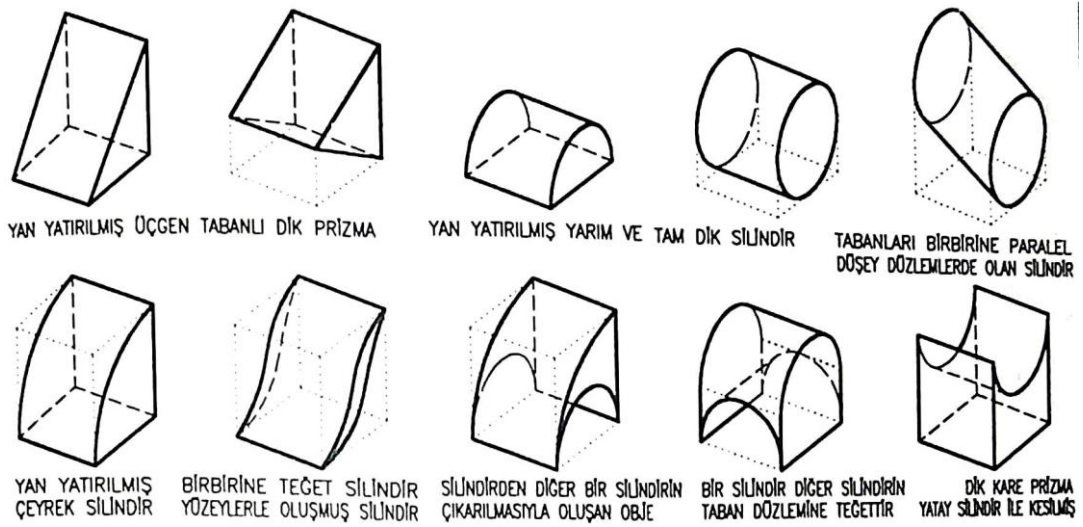
öğrenilmesi ve bu bilgiler ışığında nokta ve doğruların düzlemlerdeki izdüşümlerinin belirlenmesi, bir şeklin belirli bir eksen etrafında döndürülerek hacim oluşturulması, düzlemlerin ve koni, silindir, küre yüzeyi gibi yüzeylerin arakesitlerinin oluşturulması gibi uygulamalar yapılmaktadır. Görüldüğü üzere bu derslerde zihinsel döndürme, yön belirleme ve uzamsal görselleştirme becerileri aktif olarak kullanılmaktadır.

Bu tezin konu aldığı ‘mimari teknik resim’ derslerinin uzamsal yeteneklerle ilişkileri ayrı bir başlık altında ele alınmıştır.

2.4.1 Mimari Teknik Resim Derslerinde Uzamsal Yetenekler

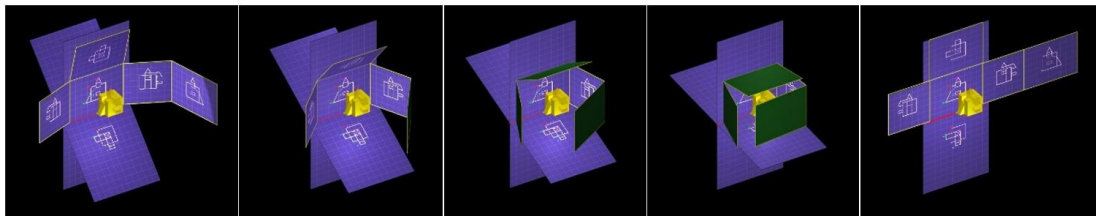
Bu tezin konu aldığı mimari teknik resim dersleri, üniversitelere göre farklılık göstermekle birlikte, genel olarak benzer içeriklere sahiptir. Mimari teknik resim derslerinde öğrencinin temel olarak mimari ifade dilini anlayabilmesi ve aktarabilmesi hedeflenir. Bu derste öğrencinin edinmesi beklenen kazanımlar uluslararası çizim standartlarını ezberlemenin ötesinde, iki boyutlu grafik ifadelerin üç boyutlu temsillerini ve bunların manipülasyonlarını zihinde canlandırma becerilerinin kazanılmasıdır. Bu amaçla öğrencinin bilişsel gelişimini sağlamak üzere dönem boyunca bir dizi uygulama yapılmaktadır.

Dersin ilk haftasında öğrencilerden üstten görüşleri aynı kare izdüşüme uyan çok sayıda şekil çizmeleri istenir. Öğrenciler çizime başlamadan önce Şekil 2.26’daki örnekler gösterilir. Bu uygulamada öğrenciler örnekte verilen nesnelerin üstten görüşlerini zihinlerinde canlandırmak için ya kendi konumunu değiştirip objeye üstten bakmak ya da objeyi zihninde döndürüp üst görüşlerini görmek durumundadır. Bu durumlarda uzamsal yeteneğin zihinde döndürme bileşeni devreye girmektedir. Uygulamanın ikinci kısmında öğrenciler benzer şekilleri kendileri üretmek durumundadır. Bu işlem için öğrenciler farklı stratejilerle zihinlerinde bir nesne canlandırıp bu nesneyi manipüle ederek üstten görüşünün kare olmasını sağlamaya çalışmaktadırlar. Bu stratejiler bir kare yüzeyi zihinde canlandırıp altına ilaveler yaparak onu bir hacme dönüştürmek ya da örneklerde verilen nesnelere zihinde canlandırıp boyut ya da oranlarını değiştirerek yeni bir nesne üretmek şeklinde olabilir. Her iki durumda da öğrenci uzamsal görselleştirme becerisini kullanmak durumundadır.



Şekil 2.26 : Üstten görünüşü aynı, kare izdüşümlü nesnelere (Kızıllı, 2000, s. 75).

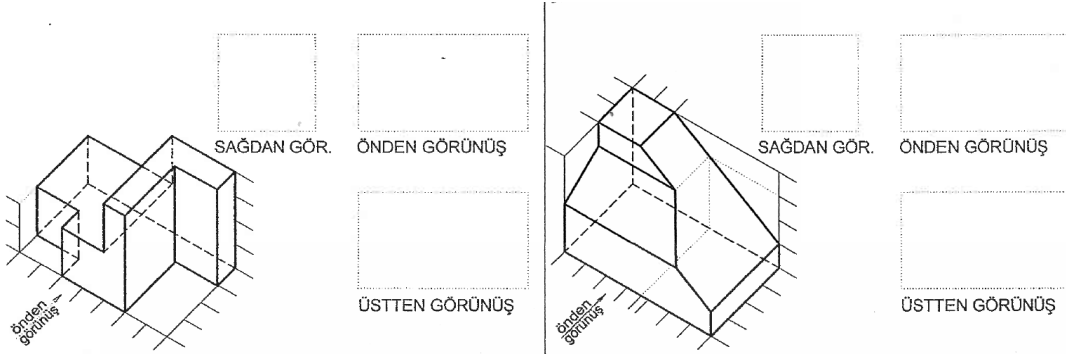
Aynı hafta öğrencilere Avrupa resim düzlemini öğretmek için izdüşüm prizmasının açılarak altı temel izdüşüm düzleminin kurulması gösterilir (Şekil 2.27). Bu aşamada öğrenci yüzey geliştirme olarak adlandırılan uzamsal yetenek testlerindeki benzer bir şekilde kapalı hali verilen bir prizmanın açılımlarını görmektedir. Prizmanın içindeki nesnenin görünüşleri Avrupa resim yöntemine göre prizmanın iç yüzeylerine yansıtılmıştır. Bu animasyonun izlenip algılanması uzamsal yeteneklerin zihinde döndürme bileşeninin devreye girmesini gerektirir. Buradaki zihinsel etkinlik literatürde bazı önceki çalışmalar tarafından uzamsal görselleştirme olarak tanımlanmıştır (McGee, 1979; Lohman, 1979; Linn ve Petersen, 1985).



Şekil 2.27 : İzdüşüm prizmasının açılımları (Kızıllı, 2000, s. 131-133).

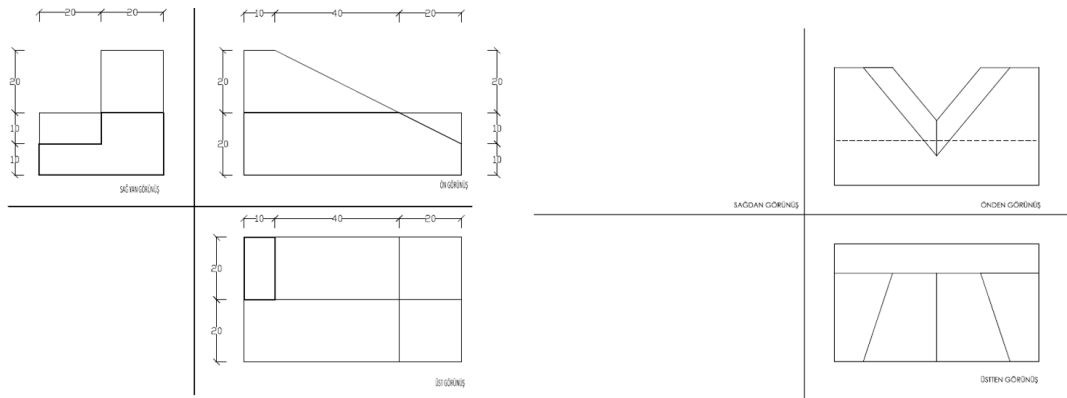
Devam eden haftalarda öğrencilere bir nesnenin aksonometrik perspektifi verilir ve epür düzleminde paralel izdüşüm yöntemine göre çizilmiş görünüşleri istenir (Şekil 2.28). Bu uygulama Lappan'ın 1981 yılında, ikinci kademe ilköğretim okulları için tasarladığı teste (Lappan, 1981; Akt: Gorska ve Sorby, 2008) benzemektedir. Bu uygulamada öğrenciler istenilen görünüşü elde etmek için ya nesneyi zihinlerinde döndürecek ya da istenilen görünüşün tam karşısına gelecek şekilde kendi

pozisyonlarını zihinde döndüreceklerdir. Burada da doğru görünüşü elde etmek için zihinsel döndürme bileşeni kullanılacaktır.



Şekil 2.28 : Perspektifi verilen nesnenin görünüşlerinin çizilmesi için yapılan uygulama.

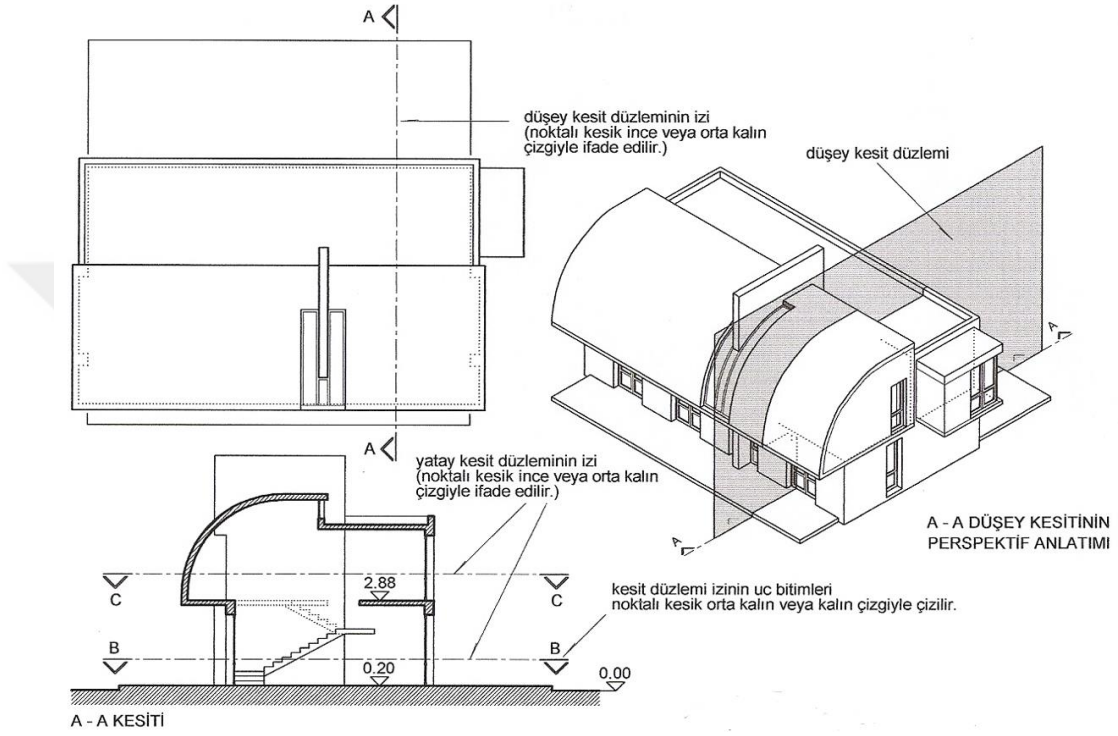
İlerleyen haftalarda bir önceki uygulamanın tersi yapılır. Bu sefer nesnenin iki boyutlu çizimleri verilir ya perspektifi istenir ya da diğer bir yönden görünüşü istenir (Şekil 2.29). Bu uygulamalarda öğrenci gördüğü çizimlerin üç boyutlu temsillerini zihinde canlandırarak yeni bir imge oluşturur. Bu nedenle bu uygulamaların uzamsal görselleştirme bileşeni ile ilişkili olduğu söylenebilir. Şekil 2.29’da sağdaki uygulamada öğrenci ilk aşamada nesnenin üç boyutlu halini zihinde canlandırmalı, ikinci aşamaya gelince nesneyi döndürüp sağdan görünüşünü çizmelidir. Bu uygulama için hem uzamsal görselleştirme hem de zihinde döndürme bileşenlerinin aktif olarak kullanıldığı söylenebilir.



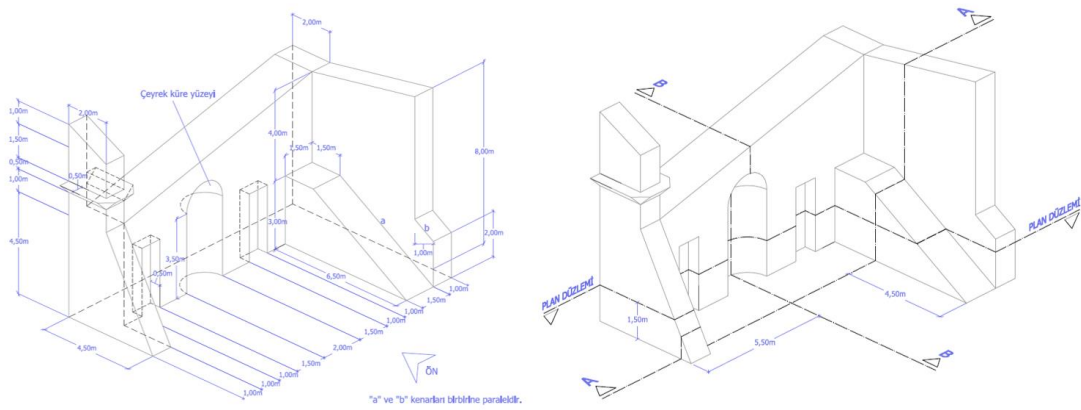
Şekil 2.29 : İki boyutlu görünüşleri verilen nesnelerin perspektiflerinin ya da diğer bir görünüşlerinin istendiği uygulamalar.

Mimari teknik resim derslerinde öğrencilerin en çok zorlandıkları konulardan biri kesit alma işleminin kavranmasıdır. Bu işlemde öğrenciden bir binanın ya da üç boyutlu bir nesnenin kesit düzlemi adı verilen bir düzlem ile oluşturduğu ara kesitin çizilmesi

istenir. Ek olarak öğrenci kesilen nesnenin bakış yönüne göre önünde kalan nesnelere de paralel izdüşüm yöntemine göre çizmelidir (Şekil 2.30; Şekil 2.31). Bu uygulama zihinde kesme testi (mental cutting test) ile yakın bir benzerlik gösterir. Bu uygulamanın da ilk aşamasında zihinde arakesit oluşturmak için uzamsal görselleştirme bileşeni, ikinci aşamada oluşan arakesite karşısından bakıp çizebilmek için zihinde döndürme bileşeni kullanılır.



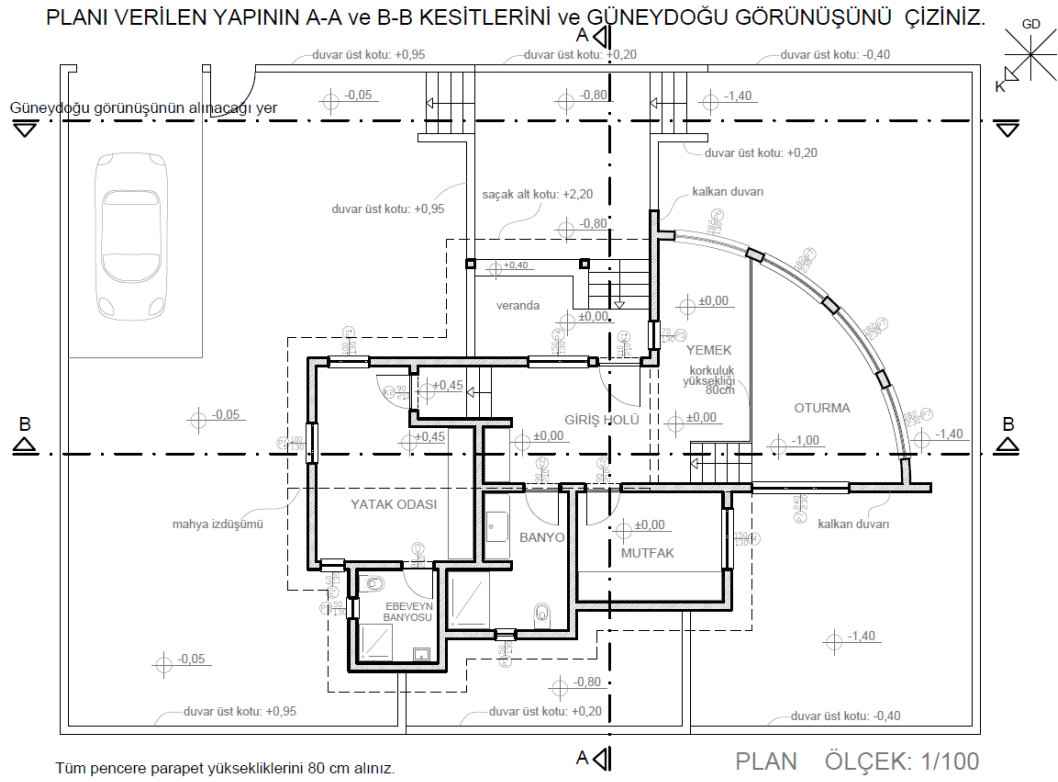
Şekil 2.30 : Kesit kavramının anlatımı (Şahinler ve Kızıllı, 2016, s. 180).



Şekil 2.31 : Kesit uygulaması.

Ders içeriğinde uzamsal yetenekler konusunda öğrencinin bilişsel gelişimine katkı sağlayacak uygulamalar yapıldığı gibi uluslararası çizim standartlarının da anlatımı gerçekleştirilmektedir. Mimari çizimlerde kullanılan gösterim biçimleri, tarama

türleri, kot, kesit vb işaretler, çizgi türlerinin ve kalınlıklarının anlamları gibi konular uygulamalarla paralel olarak işlenmektedir. Son olarak, öğrencinin dönem boyunca öğrendiği bilgileri ve edindiği becerileri kullanmasını gerektiren uygulamalar yapılır. Şekil 2.32’de örneği verilen soruda yapının şekilde görünen planı ve ayrıca çatı planı verilip kesit ve görünüşleri istenmektedir. Bu uygulamanın yapılmasında uzamsal yeteneklerin doğrudan etkili olduğu söylenebilir.



Şekil 2.32 : Bina planından kesit ve görünüş çıkarma uygulaması.

Mimari teknik resim derslerinde zihinde döndürme ve uzamsal görselleştirme becerilerinin aktif olarak kullanılması gerektiği görülmektedir. Bu çalışmalarda yön belirleme ve parça bütün ilişkisi kurma becerisinin doğrudan kullanımı gözlemlenmemektedir. Ancak düşey izdüşüm düzlemine yansıyan görünüş ve kesitlerde oluşan çizgilerin yatay ve dikey olma durumlarının algılanması ve çizilmesi dolaylı olarak öğrencinin yön belirleme becerilerinin kullanmasını gerektirmektedir. Parça – bütün ilişkisi kurma becerisi ise mimari ya da grafik tasarım kararlarının verildiği derslerde önem kazanmakta, mimari teknik resim derslerinde ise sık karşılaşılmamaktadır.

2.4.2 Türkiye’de Üniversite Öncesi Eğitimde Uzamsal Yetenekler

Türkiye’de üniversite öncesi eğitim 1924 yılında Tevhid-i Tedrisat kanunu ile Maarif Vekaleti’ne, bugünkü adı ile Milli Eğitim Bakanlığına bağlanmıştır (Mevzuat, 2021). Bu tarihten günümüze kadar üniversite öncesi eğitimin süreleri, içeriği ve okul türleri konusunda çok sayıda güncelleme yapılmıştır. Günümüzde üniversite öncesinde 4+4+4 olmak üzere 12 yıllık zorunlu eğitim uygulanmaktadır. İlk 4 yılda öğrencilerin okula alışması ve temel becerileri kazanması, ikinci 4 yılda öğrencinin yeteneklerini sınaması ve geliştirmesi, üçüncü 4 yılda yani ‘lise’ olarak adlandırılan seviyede öğrencinin yetenek, gelişim ve tercihleri doğrultusunda genel eğitim veya mesleki ve teknik eğitim almasının hedeflendiği belirtilmiştir (MEB, 2012). Günümüz itibariyle ortaöğretim kurumları Fen Lisesi, Sosyal Bilimler Lisesi, Anadolu Lisesi ve Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi olarak çeşitlenmektedir. Mesleki ve Teknik Anadolu liseleri dışında kalan diğer lise türlerinde uzamsal yeteneklerin gelişimine yönelik uygulamalar oldukça sınırlıdır. Bu konudaki uygulamalara liselerin yalnızca sayısal alan seçiminde 10. ve 11. sınıfların geometri derslerinde ‘uzay geometri’ başlığıyla ancak bir iki hafta yer verilebilmektedir (MEB, 2020). Eşit ağırlık, sözel ve dil alan seçimlerinde ise bu konu hiç işlenmemektedir. Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde ise İnşaat Teknolojisi bölümlerinde 10. sınıftan itibaren yoğun bir mesleki eğitim verilmekte ve öğrenciler teknik çizim, maket yapma, yerinde uygulama gibi uzamsal yetenekleri geliştirici uygulamalarla meşgul olmaktadır. Ancak bu okullarda eğitim alan öğrencilerin eğilimleri yaygın olarak meslek edinme yönünde olduğu için, mezun olan öğrenciler içerisinde üniversitelerin dört yıllık mimarlık bölümlerine yerleşen öğrenci sayısı çok sınırlıdır.

Sonuç olarak, Türkiye’de lisans seviyesinde mimarlık eğitimi alan öğrencilerin üniversite öncesinde uzamsal yetenekleri geliştirici uygulamalarla çok sınırlı oranda karşı karşıya geldiğini söylemek mümkündür. Üniversiteye yeni başlayan bir öğrencinin uzamsal yeteneklerinin şekillenmesinde eğitimin rolünün yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. O yaşa kadar öğrencinin yaşadığı çevrenin coğrafi özellikleri, çocukluğunda oynadığı oyunlar ve içinde bulunduğu sosyo-kültürel çevre uzamsal yeteneklerinin gelişmesine etki etmiş olabilir. Ancak bunların yanında kalıtsal faktörlerin önemli bir rolü olduğu literatürdeki çalışmalarda belirtilmektedir (Sezen Yüksel, 2013).

2.4.3 Mimarlık Eğitimi ve Uzamsal Yetenekler Arakesitinde Yapılan Çalışmalar

Mimarlık alanında uzamsal yetenekler konusunda yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu konudaki sınırlı sayıdaki çalışma aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Pütz (2021) mimarlar için tasarı geometri öğretimi üzerine yaptığı çalışmasında tasarı geometri öğretiminin asıl görevinin üç boyutlu düşünebilmeyi geliştirmesi olduğunu söyler. İlerleyen dönemlerde üç boyutlu uzayda proje yapabilmek için mimarlık eğitiminin ilk yılında verilen bu dersin çok iyi bir ortam sunduğunu belirtir. Çalışmada tasarı geometri öğrenilmesini optimize eden çeşitli didaktik ve metodik ilkeler önerilmiştir (Pütz, 2021).

Elif Sezen Yağmur Kilimci 2010 yılında tamamladığı “3D Mental Visualization in Architectural Design” başlıklı doktora tezinde 3B zihinsel görselleştirme uygulamaları ve mimarların yetenekleri hakkında bir araştırma yapmıştır. Yağmur Kilimci bu araştırma ile elde ettiği sonuçları şu şekilde sıralamıştır. 1- Mimarlar binaları iki şekilde zihinlerinde görselleştirirler; kendilerini gerçek ölçekteki üç boyut içinde konumlandıklarını hayal ederek, ya da bina ortamı veya binanın 3 boyutlu küçük ölçekli bir modelini hayal ederek. 2- Bu görselleştirme süreçleri sırasında yarattıkları zihinsel temsiller, görselleştirilen mekanın / formun gerçek boyutuna veya küçük ölçekli modeline benzer bir yapıya sahiptir, ancak bu yönleri kavrama biçimleri bu yönlerin gerçekte belirli bir bakış açısından ele alınacağı gibi değildir. 3- Bu görselleştirme süreçleri sırasında deneyimledikleri, bir binaya bakarken veya bir binanın içinde / etrafında yürürken sahip olunan sürekli bütünsel görsel - uzaysal deneyime benzemez. Ek olarak, tezde mimarların üç boyutlu zihinsel görselleştirme becerileri konusunda farklılaştığına, üç boyutlu zihinsel görselleştirme becerilerinin eğitim sırasında arttığı tahmin edilen belirli yeteneklere dayandığı için mimari bir beceri olduğuna, üç boyutlu zihinsel görselleştirme becerilerinin kağıt katlama testinde tanımlanan uzamsal görselleştirme becerileri ile ilişkili olmadığına değinilmiştir (Yağmur Kilimci, 2010).

Sutton ve Williams 2011 yılında yaptıkları çalışmada uzamsal yeteneklerin tasarım tabanlı derslerle ilişkisini sorgulamışlardır. Çalışmada çevrimiçi bir 3D yetenek testi (3DAT) kullanarak uzamsal performans ölçülmüştür. 3DAT testi ile tasarım öğrencileri için var olması beklenen çeşitli yeteneklerde seçim doğruluğu ve tepki süreleri ölçülmüştür. Yapılan test ile öğrencilerin uzamsal performansları, birinci sınıf

tasarım stüdyosunda ve bir dizi tasarım projesinde elde ettikleri sonuçlarla karşılaştırılarak, uzamsal yetenekleri ile tasarım odaklı bir dersteki performansları arasında pozitif bir ilişki olup olmadığına bakılmıştır. Çalışma mimarlık ve inşaat yönetimi öğrencileri ile yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda, tasarım temelli dersleri seçen mimarlık öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin tasarım temelli dersleri seçmeyen inşaat yönetimi programındaki öğrencilere kıyasla daha çok geliştiği görülmüştür (Sutton & Williams, 2011).

Cho (2012) “Spatial Ability, Creativity, and Studio Performance in Architectural Design” başlıklı makalesinde 21 mimarlık birinci sınıf öğrencisi ile bir çalışma yürütmüştür. Öğrencilere yaratıcı düşünce testi, mimari uzamsal yetenek testi ve genel uzamsal yetenek testi olmak üzere üç test uygulamıştır. Burada uyguladığı mimari uzamsal yetenek testi mimari planları verilen yapılar ile perspektiflerin örtüştürülmesi şeklinde uygulanmıştır. Genel yetenek testi olarak da zihinde döndürme, kağıt katlama ve Guay ve McDaniels’in görünüm testleri olmak üzere üç test uygulanmıştır. Bu test sonuçlarını öğrencilerin mimari tasarım stüdyo dersinden aldıkları notlar ile karşılaştırmıştır. Sonuçlar, stüdyo performansının mimari uzamsal yetenek testi ile ilişkili olduğunu, ancak yaratıcılık testi veya bir grup genel uzamsal yetenek testi ile ilişkili olmadığını göstermektedir. Ek olarak öğrenciler en çok zihinde döndürme testinde zorlandıklarını belirtmişlerdir (Cho, 2012).

Çetin Tüker ve Belinda Torus 2015 yılında yayımlanan “Sex Differences in Mental Rotation Ability in Basic Architectural Education” başlıklı bildiriye temel mimarlık eğitiminde zihinsel döndürme becerilerindeki cinsiyet farklılığı üzerine çalışmışlardır. Bildiriye mimarlık eğitiminde elle veya bilgisayar ortamında çizim yapmanın zihinde döndürme becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı belirtilmiştir. Ek olarak, video oyunları oynamanın zihinde döndürme becerilerinin gelişmesine yardımcı olduğuna değinilmiştir. Çalışmada dönem başında, ilk yarıyıl sonunda ve ikinci yarıyıl sonunda olmak üzere öğrencilere üç kez test yapılmıştır. İlk testte kadın ve erkek öğrencilerin test sonuçlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark çıkmadığına değinilmiştir. Ancak ikinci ve üçüncü testlerde erkek öğrencilerin zihinde döndürme testlerinde kadınlara oranla daha başarılı sonuçlar sağladığı belirtilmiştir. Tüker ve Torus bu durumu erkeklerin kadınlara göre eğitimden daha çok fayda sağladıkları şeklinde yorumlamışlardır (Tüker ve Torus, 2015).

Pınar Meliha Sağıroğlu 2017 yılında yayımladığı “Mimari Tasarım Eğitiminde Çoklu Zeka Kuramından, Lefebre’nin Üçlü Mekan Diyalektiğine Uzanan Bir Öğrenme Deneyimi: Mekan Oyunları” başlıklı makalesinde mimarlık eğitime yeni başlayan öğrencilerin eğitime adapte olmalarını ve uzamsal zekalarını geliştirmelerini hedefleyen bir oyun önerisi sunmaktadır. Sağıroğlu Türkiye’de mimarlık eğitimi alan öğrencilerin ortaöğretim düzeyinde ağırlıklı olarak mantıksal - matematiksel zekaya yönelik yetiştirildiklerinden bahseder. Makalede mimarlık eğitiminde ise uzamsal zekanın yoğun olarak kullanıldığı ve bu geçiş aşamasında öğrencilerin başarısızlık yaşadığı ve motivasyon kaybına uğradığı belirtilir. Çalışmada önerilen oyunun öğrencilerin görece daha iyi oldukları matematiksel zeka ile mimarlık eğitiminde beklenen uzamsal zeka arasında geçiş yapmayı gerektirdiği için öğrencilerin adaptasyonunu kolaylaştıracağını belirtmektedir. Öğrenciler tarafından alınan geri dönüşlerle önerilen oyunun amacına ulaştığının doğrulandığı belirtilmiştir (Sağıroğlu, 2017).

Mesut Dural 2020 yılında sunduğu “Mimarlık Eğitiminde Eskiz ve Uzamsal Görselleştirme Becerileri” başlıklı bildirisinde ara eskizler yapmanın uzamsal yetenek gerektiren problemlerin çözümünde öğrenciye kolaylık sağladığına değinmiştir (Dural, 2020a).

Mesut Dural 2022 yılında yayımlanan “Mimar Adayları İçin Uzamsal Yetenekleri Geliştirmeye Yönelik Eğitici Bir Oyun Önerisi” başlıklı makalesinde FRP oyunlarından esinlenerek tasarladığı bir masa oyununu tanıtmıştır. Oyunculardan kendilerine sözlü ifadelerle betimlenen bir mekanı zihinde canlandırmaları ve mekanda zihinsel olarak hareket ederek belirli bir hedefe ulaşmaları beklenmektedir. Çalışmada ampirik bir ölçüm yapılmamış, kuramsal olarak oyunun uzamsal yeteneklerin gelişimine katkı sağlayacağı düşünöldüğü belirtilmiştir. Ek olarak, bu oyunda uzamsal yetenek bileşenleri içinden en yoğun olarak kullanılan bileşenin yön belirleme olduğu görölmüştür (Dural, 2022).

Türkmenoğlu Berkan, Karaman Öztaş, Kara ve Vardar (2020) çalışmalarında mimarlık eğitimi öncesinde öğrencilerin mekansal deneyimlerini ve doğuştan gelen yeteneklerini göz önünde bulundurularak ‘Mimari Sunum Teknikleri’ dersinin mekansal becerilere katkısını araştırmışlardır. Çalışmada ön test ve son test sonuçları, ‘uzamsal görselleştirme - uzamsal algı’ testinde ve ‘uzamsal yönelim’ testinde anlamlı bir ilerleme olduğu, ‘zihinsel döndürme’ testi ve ‘uzamsal ilişkisel- zihinsel

döndürme' testinde ise anlamlı bir ilerleme olmadığı sonucuna varılmıştır (Türkmenoğlu Berkan vd, 2020).

Berkowitz, Gerber, Thurn, Emo, Hoelscher and Stern 2021 yılında yaptıkları çalışmada lisans ve yüksek lisans düzeylerindeki mimarlık öğrencilerinin uzamsal yeteneklerindeki bireysel farklılıkları incelemişlerdir. Bu inceleme yazarlar tarafından geliştirilen uzamsal yetenek testleri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yüksek lisans öğrencilerinin, zihinde kesme, perspektif alma, parça bütün ilişkisi kurma testlerinde yeni başlayan öğrencilerden daha iyi performans gösterdiği tespit edilirken, zihinde döndürme testinde daha iyi olmalarına rağmen aradaki farkın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca uzamsal yeteneğin kesit görselleştirilmesi, parça bütün ilişkisi kurma ve zihinde döndürme üzerinden lisans eğitiminin ilk yılından sonra geliştiği ortaya çıkarılmıştır. Cinsiyete bağlı yapılan karşılaştırmada ise iki cinsiyet de artan deneyimle daha yüksek uzamsal performans gösterse de erkek öğrencilerin testlerde kızlardan daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak çalışmadan çıkarılacak sonuç mimari eğitim süresince uzamsal yeteneklerin artacağı yönündedir (Berkowitz vd, 2021).

Mimarlık öğrencileri ile uygulanan en son çalışmalar mimarlık öğrencilerinin üniversitedeki eğitim ile birlikte uzamsal yeteneklerini geliştirdikleri yönündedir. Sonuç olarak mimarlık eğitimine başlayan öğrencilerin uzamsal olguları daha iyi anlama sürecine girdikleri söylenebilir.

2.5 Doğa-Kültür İkileminde Uzamsal Yetenekler ve Mimarlık Eğitimi

Doğa ve kültür (na-ture / cul-ture) İngilizce karşılıkları ile birbirlerinin zıt anlamlısı sayılabilir (Eagleton, 2005, s. 9). Biri doğuştan gelen, genlerle aktarılan, diğeri ise iradi olarak değiştirilip geliştirilebilen anlamlarında literatürde kullanılmaktadır. Bauman “insanlar tarafından değiştirilebilen, olduklarından farklı hale getirilebilen” şeyler için kültür tanımını kullanırken, doğayı “bunların gücünü aşan öteki şeyler” olarak tanımlar. Dolayısıyla bir şeyin doğanın değil, kültürün konusu olduğunu söylerken, o şeyin manipüle edilebilir olduğunu kastettiğini belirtir (Bauman, 2014, s. 138). Eagleton kültürü “genler aracılığıyla aktarılmayan her şey” olarak tanımlar (Eagleton 2005, s. 46). Bauman bu konuyu boy – kilo metaforu ile açıklar. Örneğin çok kısa bir insan için yaygın olarak doğanın ona adil davranmadığı kabul edilir. Neden daha uzun boylu olmak için çaba sarf etmediği gibi bir sorgulama yapılmaz. Diğer yandan aynı

durum çok kilolu biri için geçerli değildir. Bu konuda kişinin aşırı kilolu olması doğasından kaynaklanması ile değil, sağlıksız beslenmesi ve spor yapmaması ile ilişkilendirilir. Boy ve kiloya karşın verilen tepkinin farklılaşması insanların neyi yapabileceği ve neye gücünün yetmeyeceği konusundaki inanışları ile alakalıdır (Bauman, 2014, s. 138). Bu örnekte boyun kısalığı doğa ile, şişmanlık ise kültür ile ilişkilendirilmiştir.

Doğayı dönüştürmek için kültürel araçlar kullanırız (Eagleton, 2005, s. 11). Uzamsal yetenekler ile mimarlık eğitimi ise bu noktada bir araya gelir. Uzamsal yetenekler doğuştan gelen özellikler ise, mimarlık eğitimi de bunların gelişimini sağlayan kültürel bir araçtır. Bireylerin doğuştan sahip oldukları uzamsal yetenekler genlerle aktarılmıştır ve doğanın konusudur. Bunların eğitim ile geliştirilmesi ise kültürün konusudur.

Kültürün etkili olabilmesi için doğanın var olması gereklidir. Eagleton bu konuyu şu örnekle açıklar: “Yoksulların böbrek üstü bezleri genellikle daha fazla stres çektiklerinden zenginlerinkinden daha büyüktür. Ancak yoksulluk böbrek üstü bezlerini yoktan var edemez. Doğa – kültür diyalektiği de işte buna benzer” (Eagleton,2005, s. 104-105). Bu örnekten yola çıkarak eğitimin uzamsal yetenekleri geliştirebileceği, ancak yoktan var edemeyeceği söylenebilir.

Var olan doğal özelliklerin kültür ile değiştirilmesi konusunda ise Bauman baştaki boy-kilo örneğine atıf yapar. Örnekte boyun çok kısa olmasının doğal bir faktör olduğu belirtilmiş, kültürle ilişkisi sorgulanmamıştır; ancak tıp, genetik ve kimya alanındaki uygulamalar ile insanın boyu kontrol edilebilir şekilde manipüle edilebilmektedir (Bauman, 2014, s. 140). Uzamsal yeteneklerin gelişimi konusuna gelecek olursak, doğal bir faktör olan uzamsal yetenekler eğitimle ya da kültürel çevrenin etkisi ile geliştirilebilir.

Özetle, doğal bir faktör olan uzamsal yeteneklerin eğitim ile geliştirilebileceği düşünülmektedir. Hoffmana, Gneezya ve Listb’in (2011) Kuzeydoğu Hindistan’daki iki kabile ile yürüttükleri çalışmada doğanın rolünü inkar etmemekle birlikte, kültürün ve buna bağlı olarak eğitim seviyesinin uzamsal yeteneklerin gelişmesine katkı sağladığını oraya koymuşlardır. Bu örnekte olduğu gibi eğitim sayesinde uzamsal yeteneklerin gelişeceğine yönelik literatürde çok sayıda çalışma vardır. Bu tezin

sonuçları uzamsal yeteneklerin gelişiminde doğanın mı yoksa kültürün m daha etkili olduğu konusunda fikir vermeyi hedeflemektedir.





3. MİMARLIK İLK YIL EĞİTİMİ VE UZAMSAL YETENEK İLİŞKİSİNİN ÖLÇÜLMESİ

3.1 Metodoloji

Çalışmada nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma sorularının çözümüne ulaşmak için iki farklı yönteme başvurulmuştur. Mimari teknik resim derslerindeki başarıda uzamsal yeteneklerin genel yeteneklerden daha etkili olduğunun öne sürüldüğü Hipotez 1 ve alt hipotezleri için ‘bağıntısal yöntem’ kullanılmıştır. Mimarlık eğitiminin uzamsal yeteneklerin gelişimine katkı sağlayacağını öne sürüldüğü Hipotez 2 ve alt hipotezleri için ise ‘deneysel yöntem’ (tek gruplu, ön test-son testli tasarım) kullanılmıştır.

Çalışma evrenini Türkiye’deki üniversitelerin mimarlık programlarının ilk yarısında eğitim alan öğrenciler oluşturmaktadır. Örneklem grubu Türkiye’de mimarlık eğitimi veren Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi ve Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi’nde mimarlık 1. sınıfta eğitim alan öğrencilerden oluşmaktadır. Bu üniversitelerin seçilmesinde karar örnekleme (decision sampling) ve elverişlilik örnekleme (convenience sampling) yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Türkiye’de devlet üniversitesi ve vakıf üniversitesi şeklinde iki tip yüksek öğretim kurumu olduğu için örneklem grubuna her iki tipten birer üniversitesinin dahil edilmesinin çalışma evrenini daha iyi temsil edeceği düşünülmüştür. Bu aşama karar örnekleme yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Belirtilen iki tip üniversite içerisinden alan çalışmasının daha kolay gerçekleştirilebilmesi ve veri toplama aşamasında araştırmacıya kolaylık sağlaması açısından; devlet üniversiteleri içinden MSGSÜ, vakıf üniversiteleri içinden FSMVÜ öğrencileri örneklem grubuna dahil edilmiştir. Bu aşama elverişlilik örnekleme yöntemiyle uygulanmıştır.

Çalışmada veri toplama tekniği olarak uzamsal yetenek testi ve anket uygulaması yapılmıştır. Ek olarak, öğrencilerin mimari teknik resim derslerindeki başarı puanları veri setine dahil edilmiştir.

Çalışmanın bağımsız değişkenleri, bağımlı değişkenleri ve karıştırıcı değişkenleri hipotezler bazında çeşitlenmiştir.

Hipotez 1 ve alt hipotezleri için bağımsız değişkenler ‘öğrencilerin uzamsal yetenek düzeyleri’ ve ‘üniversitelere giriş sınavlarında ölçülen genel yetenekleri’dir. Bu hipotezlerin bağımlı değişkeni ise ‘mimari teknik resim derslerindeki başarı’dır. Çalışmanın bu kısmında karıştırıcı değişkenler ise ‘öğrencilerin çizim becerileri’ ve ‘ders motivasyonları’ gibi mimari teknik resim derslerindeki başarıya etki edebilecek diğer tüm faktörlerdir.

Hipotez 2 ve alt hipotezleri için bağımsız değişken ‘mimari teknik resim dersleri’ iken, bağımlı değişken ‘uzamsal yetenekler’dir. Bu noktada karıştırıcı değişken ‘öğrencilerin aldıkları diğer dersler’ ve ‘öğrencilerin kişisel deneyimleri’ gibi uzamsal yeteneklere etki edebilecek diğer tüm faktörlerdir.

Araştırmanın metodolojik kurgusu Çizelge 3.1’de özetlenmiştir.

Çizelge 3.1 : Araştırmanın metodolojik kurgusu

HİPOTEZLER		YÖNTEM	VERİ TOPLAMA	BAĞIMSIZ DEĞİŞKEN	BAĞIMLI DEĞİŞKEN	KARIŞTIRICI DEĞİŞKEN	
ANA HİPOTEZ Uzamsal yetenekler ile mimari teknik resim dersleri arasında çift yönlü bir etkileşim söz konusudur. Uzamsal yetenek arttıkça mimari teknik resim derslerindeki başarı artar, mimari teknik resim dersleri uzamsal yeteneği geliştirir. Ancak, merkezi sınavlarda ölçülen genel yetenekler mimari teknik resim derslerindeki başarıya etki etmez	HİPOTEZ 1 Mimari teknik resim derslerindeki başarıda, uzamsal yetenekler, genel yeteneklerden daha etkilidir.	HİPOTEZ 1A Uzamsal yetenekler mimari teknik resim derslerindeki başarıda anlamlı etkiye sahiptir.	BAĞINTISAL YÖNTEM	Uzamsal Yetenek Testi – Ders başarı notları	Uzamsal Yetenek	Ders Başarı Notları	Çizim Becerisi, Ders Motivasyonu
		HİPOTEZ 1B Merkezi sınavlardan sinanan genel yetenekler mimari teknik resim derslerindeki başarıda anlamlı etkiye sahip değildir.		Anket – Ders başarı notları	Merkezi sınavlarda Ölçülen Genel Yetenekler	Ders Başarı Notları	Çizim Becerisi, Ders Motivasyonu
	HİPOTEZ 2 Mimarlık eğitimi öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin gelişmesine katkı sağlayacaktır.	HİPOTEZ 2A Öğrencilerin uzamsal yetenek seviyeleri toplu bir artış gösterecektir.	DENEYSSEL YÖNTEM	Uzamsal Yetenek Testi	Mimari Teknik Resim Dersi	Uzamsal Yetenek	Diğer Dersler, Kişisel Deneyimler
		HİPOTEZ 2B Uzamsal yetenekleri farklı düzeylerdeki öğrenciler arasındaki fark açılacaktır.		Uzamsal Yetenek Testi	Mimari Teknik Resim Dersi	Uzamsal Yetenek	Diğer Dersler, Kişisel Deneyimler
		HİPOTEZ 2C Güç gerektiren karmaşık işlemlerde başarı artacaktır		Uzamsal Yetenek Testi	Mimari Teknik Resim Dersi	Uzamsal Yetenek	Diğer Dersler, Kişisel Deneyimler
		HİPOTEZ 2D Nesnelerin görünmeyen yüzlerinin zihinde canlandırılmasındaki başarı artacaktır		Uzamsal Yetenek Testi	Mimari Teknik Resim Dersi	Uzamsal Yetenek	Diğer Dersler, Kişisel Deneyimler

3.2 Veri Seti

Veri setinin oluşturulabilmesi için MSGSÜ ve FSMVÜ’de mimarlık eğitimi alan 473 birinci sınıf öğrenci ile anket ve uzamsal yetenek testi uygulanmıştır. Ek olarak bu öğrencilerin kendi okullarındaki mimari teknik resim derslerinden aldıkları dönem sonu notları işleme alınmıştır. Anket ve uzamsal yetenek testi 2018-2019 Güz ve 2019-2020 Güz yarıyılarında farklı öğrenciler ile tekrarlanarak örneklem sayısının artırılması hedeflenmiştir. Uygulamaya 2018 -2019 Güz yarıyılında MSGSÜ’den 139 öğrenci, FSMVÜ’den 110 öğrenci, 2019-2020 Güz yarıyılında MSGSÜ’den 122 öğrenci, FSMVÜ’den 102 öğrenci katılmıştır. Uygulamalar eğitim sürecinin uzamsal yetenekler üzerindeki etkisini görmek için ön test ve son test olmak üzere iki kez yapılmıştır. Ön testler uygulamanın yapıldığı yıl güz döneminin ilk haftasında, son testler takip eden dönemin ilk haftasında gerçekleştirilmiştir. Ön teste katılıp son teste katılmayan öğrenciler eğitime bağlı gelişimin ölçüldüğü incelemelerde değerlendirmeye alınmamıştır. Her iki teste de katılan öğrenci sayısı toplamda 264’tür. Bunlara ek olarak 2019-2020 güz döneminde Almanya’da Hochschule Bremen City University of Applied Sciences’ta 50 öğrenci ile uzamsal yetenek testi uygulanmıştır. Veri setinin oluşturulması için yapılan uygulamalar aşağıdaki başlıklar altında detaylı olarak belirtilmiştir.

3.2.1 Uzamsal Yetenek Verileri

Öğrencilerin mimarlık eğitimi öncesinde sahip oldukları uzamsal yeteneklerini ölçebilmek için literatürde yer alan ilgili ölçme araçları incelenmiştir. Bu konuda farklı araştırmacılar tarafından farklı testler üretilmiştir. Bu testler içerisinde en yaygın kullanılan testler ve özellikleri “Bölüm 2.2.1.1 Uzamsal Yeteneğin Ölçme Araçları” başlığı altında açıklanmıştır. Bu çalışmada The Purdue Visualization of Rotations (ROT) Test kullanılmıştır. Purdue Üniversitesi’nden Guay ve Bodner’ın ürettiği test, daha sonra Bodner tarafından sadeleştirilmiş ve The Purdue Visualization of Rotations (ROT) Test olarak son halini almıştır. Testin bu halinde, katılımcıların test sorularına verdikleri yanıtlar istatistiksel yöntemler ile incelenmiş, ölçme konusundaki geçerliliği doğrulanmıştır (Bodner ve Guay, 1997). Söz konusu test ile öğrencilerin sahip oldukları uzamsal yeteneklerinin ölçülmesi amaçlanmıştır.

Uzamsal yetenek verilerini elde etmek için belirtilen üniversitelerdeki öğrenciler ile The Purdue Visualization of Rotations (ROT) Testi uygulanmıştır. Testin süresi

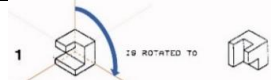



















Bodner ve Guay'ın yönergesinde belirtildiği şekilde 10 dakika ile sınırlı tutulmuştur. Anket ve testin açıklamasının yapıldığı yönerge sayfası (Ek A) Türkçe ve İngilizce olmak üzere çift dilli hazırlanmıştır. Test başlamadan önce testin bir doktora tezi kapsamında yapıldığı, test skorlarının öğrencilerin dersten alacağı notlara etki etmeyeceği, dolayısıyla test sorularına verilen yanıtların başka öğrencilerin yanıtlarından etkilenmeden verilmesinin önem taşıdığı öğrencilere duyurulmuştur. Teste katılımın gönüllülük esasına dayandığı belirtilmiştir. Söz konusu test öğrencilerin mimarlık eğitimi öncesinde ve bir yarıyılık eğitim sonunda sahip oldukları uzamsal yeteneklerini ölçmek amacı ile kurulmuştur.

3.2.1.1 ROT Testini puanlama yöntemi

Öğrencilere uygulanan ROT testi 20 sorudan oluşmaktadır. Testi üreten araştırmacılar Bodner ve Guay (1997) kendi çalışmalarında testteki her doğru yanıtı bir puan verdiklerini belirtmişlerdir. Ancak testteki soruların zorluk düzeyi aynı değildir. Bu sebeple, testi değerlendirirken daha sağlıklı bir sonuç elde etmek için yeni bir formül geliştirilmiştir. Bu yöntemde testteki sorular zorluk düzeyine göre sınıflandırılmış ve yeni bir puanlama sistemi getirilmiştir. Testteki tüm sorular verilen üç boyutlu bir nesnenin belirli birtakım yönlerde döndürülmesi ile oluşan son görüntüsünü sormaktadır. Ancak her sorudaki operasyon türü aynı değildir. Bu çalışma ile sorulardaki operasyon türü analiz edilmiş ve operasyon sayısına göre her sorunun puanı belirlenmiştir. Çizelge 3.2'de, sorular, operasyon türleri ve buna bağlı olarak soru için belirlenen puan belirtilmiştir.

Bu yöntem ile öğrenciler zorluk seviyesine göre daha zor sorulardan daha yüksek puan almışlardır. En basit soru tipi öğrenciye 1 puan getirirken en karmaşık soru tipi 2,5 puan getirmiştir. Öğrencilerin testten alacakları toplam puan 0 ile 35 arasında çeşitlenmiştir.

Çizelge 3.2 : ROT testi sorularının çözülmesi ve puanlama tekniği.

Soru No	Soru	Operasyon	Puan
1		Tek yöne 90°	1
2		Tek yöne 90°	1
3		Tek yöne 90°	1
4		Tek yöne 90°	1
5		Tek yöne 90°	1
6		Tek yöne 180°	1,5
7		Tek yöne 180°	1,5
8		Tek yöne 180°	1,5
9		Tek yöne 180°	1,5
10		Tek yöne 180°	1,5
11		İki yöne, her ikisi de 90°	2
12		İki yöne, her ikisi de 90°	2
13		İki yöne, her ikisi de 90°	2
14		İki yöne, her ikisi de 90°	2
15		İki yöne, her ikisi de 90°	2
16		İki yöne, biri 90°, biri 180°	2,5
17		İki yöne, biri 90°, biri 180°	2,5
18		İki yöne, biri 90°, biri 180°	2,5
19		İki yöne, biri 90°, biri 180°	2,5
20		İki yöne, biri 90°, biri 180°	2,5
		TOPLAM PUAN	35

3.2.2 Mimari Teknik Resim Derslerindeki Başarı Verileri

Üniversitelerin mimarlık bölümlerinde farklı becerilere hitap eden birçok ders bulunmaktadır. “Bölüm 2.4 Mimarlık Eğitiminde Uzamsal Yetenekler” başlığı altında bu derslerin uzamsal yetenekler ile ilişkisi açıklanmıştır. Birinci yarıyılıda öğrencinin daha önce neredeyse hiç karşılaşmadığı, mimari ifade biçimlerini anlamasını ve kendi ifade biçimini geliştirmesini sağlayan teknik dersler eğitimin ilk aşamasında taşımaktadır. Bu derslerin içerikleri ve isimleri araştırmanın yapıldığı üniversitelere göre farklılık göstermektedir. Bu üniversitelerin ilgili dersleri Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesinde ‘Mimari Teknik Resim’ ve Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesinde ‘Mimari Anlatım Dili’ olarak adlandırılmıştır. Bu dersler teknik resim kurallarını öğrenciye aktarmanın yanında, üç boyutlu nesnelerin zihinde canlandırılmasını ve manipüle edilmesini gerektirmekte ve uzamsal yetenekler ile doğrudan ilişki kurmaktadır. Bu sebeple, mimarlık eğitimindeki başarının ele alındığı incelemelerde bu derslerin dönem sonu notları değerlendirmeye alınmıştır. Çalışmanın yapıldığı iki farklı üniversitede bu derslerin içeriklerinin ve değerlendirme kriterlerinin kısmen farklılaşması söz konusu olabilmektedir. Ancak çalışmanın yapıldığı 2018-19 ve 2019-20 eğitim öğretim dönemlerinde her iki üniversitede bu dersler aynı öğretim üyesi tarafından yürütülmüştür. Ders içerikleri her iki üniversitede Orhan Şahinler ve Fehmi Kızıl’ın Mimarlıkta Teknik Resim adlı kitabı (Şahinler ve Kızıl, 2016) referans alınarak oluşturulmuştur. Bu sayede derslerin içerikleri ve ölçme kriterleri her iki üniversite için büyük oranda örtüştürülerek bu konudaki yanıltıcı faktörler en aza indirilmiştir. Bu çalışma kapsamında üniversitelere göre farklılaşan ders isimleri ‘mimari teknik resim dersleri’ olarak adlandırılacaktır.

3.2.3 Üniversitelere Giriş Sınavı Verileri

Üniversitelere giriş sınavı verilerini elde etmek için örneklem grubundaki öğrencilere test uygulaması esnasında, üniversitelere giriş sınavından aldıkları puanları ve sıralamaları içeren kısa bir anket uygulanmıştır. Anketin diğer soruları ad - soy ad, okul, okul numarası, yaş ve cinsiyet gibi demografik soruları içermektedir.

Çalışmanın yapıldığı 2018 ve 2019 yıllarında üniversitelere öğrenci kabul etmek için yapılan sınavlar YKS (Yükseköğretim Kurumları Sınavı) olarak adlandırılmıştır. Bu sınavlarda üç oturum bulunmaktadır. 1. Oturum TYT (Temel Yeterlilik Testi) olarak adlandırılmış ve bu oturumda Türkçe Testi, Sosyal Bilimler Testi, Temel Matematik

Testi ve Fen Bilimleri Testi yer almıştır. 2. Oturum AYT (Alan Yeterlilik Testi) olarak adlandırılmış ve bu oturumda Türk Dili ve Edebiyatı Sosyal Bilimler-1 Testi, Sosyal Bilimler-2 Testi, Matematik Testi ve Fen Bilimleri Testi yer almıştır. 3. Oturum ise YDT (Yabancı Dil Testi) olarak adlandırılmış ve bu oturumda Almanca, Arapça, Fransızca, İngilizce ve Rusça testleri yer almıştır. Bu sınavlardan alınan puan türleri sayısal, sözel, eşit ağırlık ve dil olmak üzere 4 türe ayrılmıştır (ÖSYM, 2019; ÖSYM, 2020).

Çalışmanın yapıldığı üniversitelerin mimarlık ve iç mimarlık bölümleri sayısal puan türünde öğrenci kabul etmektedir. Sayısal puan türü için öğrencilerden TYT'deki tüm soruları ve AYT'deki Matematik ve Fen Bilimleri Testlerini çözmeleri beklenmiştir. Sayısal puan türü için öğrencilerin YDT'ye girmesi beklenmemiştir.

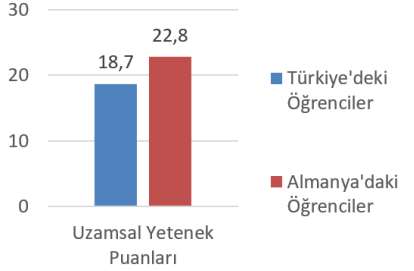
Sonuç olarak çalışmanın yapıldığı üniversitelerin mimarlık ve iç mimarlık bölümlerine girebilmek için öğrencilerin Türkçe, sosyal bilimler, matematik ve fen bilimleri alanlarından oluşturulan soruları çözmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin bu sınavdan aldıkları sayısal türündeki puanlar yapılan anket uygulaması ile elde edilmiştir.



4. BULGULAR

Öncelikle tezin girişinde belirtilen Almanya'daki ve Türkiye'deki mimarlık 1. Sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin karşılaştırıldığı analiz verilecektir. Bu inceleme ile Almanya'da Hochschule Bremen City University of Applied Science'da (HSB) eğitiminin henüz başında olan 50 mimarlık öğrencisi ile Türkiye'de MSGSÜ ve FSMVÜ'de aynı durumda olan 426 mimarlık öğrencisinin uzamsal yeteneklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla SPSS programında 'bağımsız örneklem t testi' (independent samples t-test) ile her iki grubun yanıtları analiz edilmiştir. Çizelge 4.1'deki verilerden görüldüğü üzere, Almanya'da HSB'de okuyan öğrencilerin test sonuçlarının ortalaması 22.8 iken, Türkiye'de MSGSÜ ve FSMVÜ'de okuyan öğrencilerin test sonuçlarının ortalaması 18.7'dir. Aradaki fark istatistiksel olarak çok yüksek düzeyde anlamlıdır ($\mu_{\text{Almanya}}=22.8$, $\mu_{\text{Türkiye}}=18.7$, $p=0.00$)². Almanya'da üniversite öncesi eğitim müfredatlarında uzamsal yeteneklere daha fazla yer verildiği görülmektedir (Nalçakan ve Polatoğlu, 2008; Futureschool, 2020; Baumann vd, 2006, aktaran Janssen & Geiser, 2012) Bu sonuç, üniversite öncesi eğitimde uzamsal yeteneklere yer verilen ülkelerde mimarlık eğitimine başlayan öğrencilerin daha iyi bir altyapı ile başladıkları düşüncesini doğrulamaktadır.

Çizelge 4.1 : Almanya'da ve Türkiye'de mimarlık eğitimine yeni başlayan öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin karşılaştırılması.

	N	Ortalama	Std. Sap.	P	
Türkiye'deki Öğrenciler	426	18.70	7.65	.000	
Almanya'daki Öğrenciler	50	22.80	6.77		

² İstatistik tablolarındaki P (probability) ve Sig. (significance) değerleri çıkan sonuçların istatistiksel anlamlılık düzeyini belirtir. P'nin aldığı değerlere göre karşılıkları şu şekildedir; "p<0.001 çok yüksek düzeyde istatistiksel anlamlılık; 0.001<=p<0.01 yüksek düzeyde istatistiksel anlamlılık; 0.01<=p<0.05 istatistiksel anlamlılık; 0.05<=p<0.10 anlamlılık eğilimi (sınırdan anlamlılık); p>0.10 fark tesadüften ileri gelmiştir (istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır)" (Kul, 2014).

4.1 Hipotezlerin Test Edilmesi

Çalışmanın ana hipotezi uzamsal yetenekler ile mimari teknik resim dersleri arasında çift yönlü bir etkileşim söz konusu olduğunu ifade eder. Ancak, üniversitelere giriş sınavında ölçülen genel yetenekler ile mimari teknik resim derslerindeki başarı arasında anlamlı bir ilişki söz konusu değildir. Bu incelemenin yapılabilmesi için alt hipotezler üretilmiştir.

4.1.1 Hipotez 1'e ve Alt Hipotezlerine Yönelik İncelemeler

Hipotez 1 mimari teknik resim derslerindeki başarıda, öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin etkisinin, üniversitelere giriş sınavında ölçülen genel yeteneklerin etkisine oranla daha fazla olacağını ifade eder. Bunu test edebilmek için öncelikle aşağıdaki alt hipotezler incelenecektir.

Hipotez 1A öğrencilerin uzamsal yetenek seviyelerinin mimari teknik resim derslerindeki başarılarında anlamlı bir etkiye sahip olacağını belirtir.

Hipotez 1B ise öğrencilerin üniversitelere giriş sınavında ölçülen genel yeteneklerin mimari teknik resim derslerindeki başarılarında anlamlı bir etkiye sahip olmayacağını öne sürer.

Bu hipotezlerin test edilmesi için SPSS programıyla 'basit doğrusal regresyon analizi' yapılmıştır. Bu analiz ile öncelikle uzamsal yeteneklerin mimari teknik resim derslerindeki başarıya etkisi ortaya çıkarılacak, daha sonra üniversitelere giriş sınavında ölçülen genel yeteneklerin mimari teknik resim derslerindeki başarıya etkisi ortaya çıkarılacaktır. Bu iki sonuç karşılaştırılarak Hipotez 1'in doğruluğu test edilecektir.

4.1.1.1 Hipotez 1A'nın test edilmesi

Hipotez 1A'da belirtilen, uzamsal yeteneklerin mimari teknik resim derslerindeki başarıya etkisinin analizi Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2 : Uzamsal yetenekler ile mimari teknik resim dersleri arasındaki regresyon analizi.

N	R	R ²	Düzeltilmiş R ²	F	P
421	.324	.105	.103	49.053	.000

Çizelge 4.2’de görüldüğü üzere, öğrencilerin dönem başında ölçülen uzamsal yetenekleri dönem sonu ilgili derslerden aldıkları notlara olumlu yönde etki etmektedir ($R:.324$)³. Yapılan analize göre mimari teknik resim derslerindeki başarının %10.5’i uzamsal yetenekler ile açıklanabilmektedir ($R^2:.105$)⁴. Bu durumda ilgili derslerdeki başarının %89.5’i öğrencilerin teknik ifade kurallarını kavrama kapasiteleri, çizime olan yatkınları, el becerileri, dönem içindeki ve sınav anındaki motivasyonları ve diğer faktörler ile açıklanmaktadır. Çıkan sonuçlar istatistiksel olarak çok yüksek düzeyde anlamlıdır ($p=.000$)⁵. Bu sonuca göre Hipotez 1A doğrulanmıştır.

4.1.1.2 Hipotez 1B’nin test edilmesi

Hipotez 1B’de belirtilen, üniversitelere giriş sınavında ölçülen genel yeteneklerin mimari teknik resim derslerindeki başarıya etkisinin analizi Çizelge 4.3’te verilmiştir.

Çizelge 4.3 : Üniversitelere giriş sınavlarındaki başarı ile mimari teknik resim dersleri arasındaki regresyon analizi.

N	R	R ²	Düzeltilmiş R ²	F	P
385	.142	.020	.017	7.837	.005

Çizelge 4.3’te görüldüğü üzere, üniversitelere giriş sınavlarındaki başarının dönem sonu mimari teknik resim derslerinden alınan notlara olumlu yönde ve zayıf bir etkisi mevcuttur ($R:.142$)⁶. Yapılan analize göre mimari teknik resim derslerindeki başarının %2’si üniversitelere giriş sınavındaki başarı ile açıklanabilmektedir ($R^2:.020$)⁴. Bu durumda ilgili derslerdeki başarının %98’i diğer faktörler ile açıklanmaktadır. Çıkan sonuçlar istatistiksel olarak yüksek düzeyde anlamlıdır ($p=.005$)⁵. Hipotez 1B üniversitelere giriş sınavında ölçülen genel yeteneklerin mimari teknik resim derslerindeki başarıda anlamlı bir etkiye sahip olmayacağını öne sürer. Çıkan sonuca göre zayıf ancak anlamlı bir etki mevcuttur. Bu sonuca göre Hipotez 1B yanlışlanmıştır.

³ Öğrencilerin uzamsal yetenek puanları ile mimari teknik resim derslerindeki başarı notları arasındaki korelasyon %32.4’tür.

⁴ Korelasyon katsayısının karesi regresyon katsayısını verir. Bu değer bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni ne kadar değiştirebileceğini belirtir.

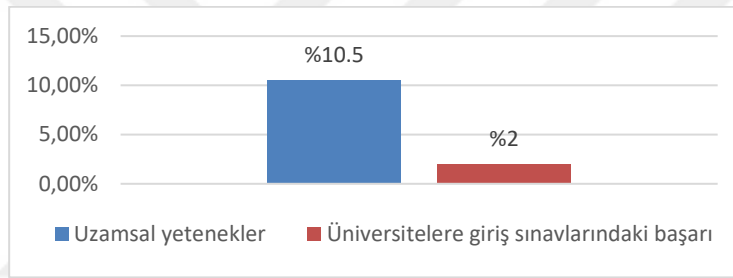
⁵ İstatistik tablolarındaki P (probability) ve Sig. (significance) değerleri çıkan sonuçların istatistiksel anlamlılık düzeyini belirtir. P’nin aldığı değerlere göre karşılıkları şu şekildedir; “ $p<0.001$ çok yüksek düzeyde istatistiksel anlamlılık; $0.001\leq p<0.01$ yüksek düzeyde istatistiksel anlamlılık; $0.01\leq p<0.05$ istatistiksel anlamlılık; $0.05\leq p<0.10$ anlamlılık eğilimi (sınırdaki anlamlılık); $p>0.10$ fark tesadüften ileri gelmiştir (istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır)” (Kul, 2014).

⁶ Öğrencilerin üniversitelere giriş sınavındaki başarıları notları ile mimari teknik resim derslerindeki başarı notları arasındaki korelasyon %14,2’dir.

4.1.1.3 Hipotez 1'in test edilmesi

Bu iki alt hipotezden yola çıkarak Hipotez 1 mimari teknik resim derslerindeki başarıda, öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin etkisinin, üniversitelere giriş sınavında ölçülen genel yeteneklerin etkisine oranla daha fazla olacağını ifade eder.

Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3'teki analizlerden görüldüğü üzere öğrencilerin mimari teknik resim derslerindeki başarılarına uzamsal yetenekler %10.5 oranında etki ederken, üniversitelere giriş sınavlarındaki başarıları %2 oranında etki etmektedir (Şekil 4.1). Mimari teknik resim derslerindeki başarıya etki eden çok fazla faktör bulunmaktadır. Bu çalışmaya konu olan, uzamsal yetenekler ve üniversitelere giriş sınavlarındaki başarı faktörleri karşılaştırıldığı zaman, her iki faktörün etki oranı genele oranla düşük olsa da, ikisi arasında belirgin bir fark görülmektedir. Bu sonuca göre Hipotez 1 doğrulanmıştır.



Şekil 4.1 : Uzamsal yetenekler ile üniversitelere giriş sınavlarındaki başarının mimari teknik resim derslerindeki başarıya etkisi.

4.1.2 Hipotez 2'ye ve Alt Hipotezlerine Yönelik İncelemeler

Hipotez 2 mimarlık eğitiminin öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin gelişmesine katkı sağlayacağını ifade eder. Aşağıdaki alt hipotezler ile bu soru derinleştirilmiştir.

Hipotez 2A mimarlık öğrencilerinin eğitimin başında sahip oldukları uzamsal yetenek düzeylerinin bir yarıyılık eğitim sonunda toplu bir artış göstereceğini belirtir.

Hipotez 2B eğitimin başında farklı düzeylerde uzamsal yeteneğe sahip olan öğrencilerin aynı eğitimi aldıklarında, uzamsal yetenek düzeyleri arasındaki farkın açılacağını öne sürer.

Hipotez 2C mimarlık eğitiminin 'güç gerektiren' karmaşık uzamsal zihinsel etkinliklerdeki başarının artmasını sağlayacağını öne sürer. Buna göre öğrencilerin ön testte yaygın olarak birlikte yaptıkları yanlış ve boş soru grupları operasyon sayısı ve türü bakımından karmaşık olan sorularda yoğunlaşacaktır. Bir yarıyılık eğitim

sonunda yapılan son testte ise, birlikte yapılan yanlış ve boş soru gruplarındaki bu yoğunlaşma azalacaktır.

Hipotez 2D mimarlık eğitiminin üç boyutlu bir nesnenin görünmeyen yüzlerinin zihinde canlandırılmasını kolaylaştıracağını öne sürer. Bu çalışmada uygulanan uzamsal yetenek testinde verilen soruların bazılarında objenin bir yüzündeki ayrıtlar diğer yüzlerine göre farklılaşarak objenin daha kolay tanınmasını sağlamaktadır. Bu tarz bazı soruların doğru yanıtlarında, nesnenin kolay tanınmasını sağlayan karakteristik özellikleri nesnenin arka yüzlerinde kaldıkları için görünmemektedir. Bu hipotezde bu tarz sorulardaki başarı oranının ön testteki diğer sorulara oranla daha düşük olacağı öne sürülmektedir. Bir yarıyılık eğitim sonunda yapılan son testte ise, nesnelerin görünmeyen yüzlerinin zihinde canlandırılması kolaylaşmış olacağı için, bu tarz sorulardaki başarı oranı diğer sorulardaki başarı oranına yaklaşacaktır.

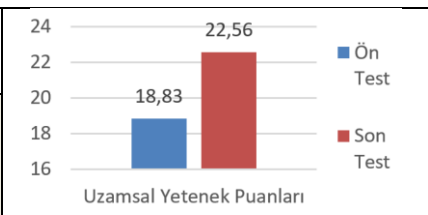
Bu alt hipotezler sırasıyla test edilecektir.

4.1.2.1 Hipotez 2A'nın test edilmesi

Hipotez 2A'nın test edilmesi için öğrencilere eğitim öncesinde ve sonrasında yapılan ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırılması yapılmıştır. Aynı grubun iki farklı zaman aralığında yaptığı testlerin karşılaştırılması söz konusu olduğu için bu karşılaştırmada 'bağımlı örneklem t-testi' (paired samples t-test) uygulanmıştır. Çizelge 4.4'te görüldüğü üzere, mimarlık eğitiminin başında uzamsal yetenek testinde 18.83 çıkan ortalama, bir yarıyılık eğitimin sonunda 22.56'ya çıkmıştır. Elde edilen sonuçlara göre ön test ile son test arasında istatistiksel olarak çok yüksek düzeyde anlamlı bir farklılık vardır ($\mu_{\text{Ön-test}}=18.83$, $\mu_{\text{Son-test}}=22.56$, $p=0.00$)⁷. Bu sonuca göre Hipotez 2A doğrulanmıştır.

Çizelge 4.4 : Ön test – son test karşılaştırılması.

	Ortalama	Fark	N	Std. Sapma	P
Ön test	18.83	3.73	264	7.98	.000
Son test	22.56		264	7.07	



⁷ İstatistik tablolarındaki P (probability) ve Sig. (significance) değerleri çıkan sonuçların istatistiksel anlamlılık düzeyini belirtir. P'nin aldığı değerlere göre karşılıkları şu şekildedir; "p<0.001 çok yüksek düzeyde istatistiksel anlamlılık; 0.001<=p<0.01 yüksek düzeyde istatistiksel anlamlılık; 0.01<=p<0.05 istatistiksel anlamlılık; 0.05<=p<0.10 anlamlılık eğilimi (sınırdan anlamlılık); p>0.10 fark tesadüften ileri gelmiştir (istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır)" (Kul, 2014).

4.1.2.2 Hipotez 2B'nin test edilmesi

Hipotez 2B eğitimin başında farklı düzeylerde uzamsal yeteneğe sahip olan öğrencilerin aynı eğitimi aldıklarında, uzamsal yetenek düzeyleri arasındaki farkın açılacağını öne sürer. Bu hipotezin test edilebilmesi için eğitimin başında uzamsal yeteneği güçlü olan öğrencilerin artış oranı ile zayıf olan öğrencilerin artış oranı ele alınmıştır. Bu amaçla öncelikle her öğrencinin eğitimin başında yapılan testten aldığı skor ile bir yarıyılık eğitim sonunda yapılan testten aldığı skorların farkları hesaplanmıştır. Böylece eğitimin öğrencilere kattığı uzamsal yeteneğin rakamsal biçimde ifade edilmesi hedeflenmiştir. Daha sonra öğrencilerin ön testten aldıkları notlar ile yukarıda bahsedilen artış değerlerinin korelasyonu çıkarılmıştır.

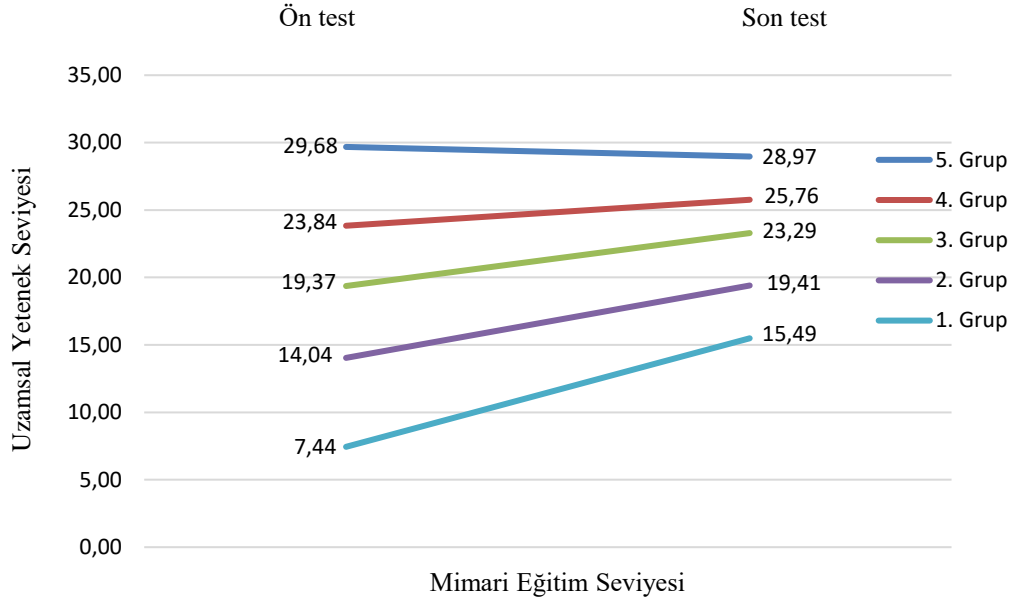
Çizelge 4.5'te görüldüğü üzere eğitimin başında yapılan test sonuçları ile artış değerleri arasında negatif bir korelasyon vardır ($R=-0.523$). Bu durumda, ilk testte zayıf puan yapan öğrencilerin yüksek puan yapan öğrencilere göre daha fazla artış gösterdikleri söylenebilir. Diğer bir deyişle, başlangıçta farklı düzeylerde uzamsal yeteneğe sahip olan öğrenciler eğitim aldıktan sonra aradaki fark azalmıştır. Çıkan sonuç çok yüksek düzeyde anlamlıdır ($Sig=.000$)⁸.

Çizelge 4.5 : Ön test – artış değeri korelasyonları.

		Artış değeri	P
Ön test	Pearson Correlation	-0.523	0.000
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	264	

Bu araştırma sorusu ikinci bir teknik kullanılarak tekrar incelenmiştir. Bu teknikte öğrenciler eğitimin başında sahip oldukları uzamsal yeteneklerine göre (ön testte alınan sonuçlara göre) ortalamaları en zayıftan en başarılıya doğru giden 5 gruba ayrılmıştır. Bu grupların ön test ile son test arasındaki başarı ortalamaları izlenmiş ve sonuçlar Şekil 4.2'de görselleştirilmiştir.

⁸ İstatistik tablolarındaki P (probability) ve Sig. (significance) değerleri çıkan sonuçların istatistiksel anlamlılık düzeyini belirtir. P'nin aldığı değerlere göre karşılıkları şu şekildedir; “ $p<0.001$ çok yüksek düzeyde istatistiksel anlamlılık; $0.001\leq p<0.01$ yüksek düzeyde istatistiksel anlamlılık; $0.01\leq p<0.05$ istatistiksel anlamlılık; $0.05\leq p<0.10$ anlamlılık eğilimi (sınırdan anlamlılık); $p>0.10$ fark tesadüften ileri gelmiştir (istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır)” (Kul, 2014).



Şekil 4.2 : Başarı gruplarına göre ön test ve son test arasındaki artışın görselleştirilmesi.

Her iki teste de katılan toplam öğrenci sayısı 264'tür ve öğrenciler dördü 53, biri 52 öğrenciden oluşan 5 gruba ayrılmıştır. Bu ayrım yapılırken ön testten aldıkları puanlara göre en düşük puanı alan ilk 53 öğrenci 1. grup, sonraki 53 öğrenci 2. grup, sonrakiler 3. grup olacak şekilde devam edilmiştir. Bu gruplardaki öğrenciler stabil tutularak grupların ön test ve son testteki ortalamaları kıyaslanmıştır. Grupların ön testteki ortalaması Şekil 4.2'de sol tarafta, son test ortalamaları ise sağ tarafta verilmiştir.

Şekilden görüldüğü üzere gruplar arasındaki başarı sıralaması korunmuş ancak makas aralığı daralmıştır. Bu sonuca göre, mimarlıkta ilk yıl eğitiminin uzamsal yetenekleri geliştirmekle birlikte başlangıçta farklı uzamsal yetenek seviyelerine sahip olan öğrencilerin birbirlerine yaklaşmalarını sağladıkları söylenebilir. Bu sonuca göre Hipotez 2B yanlışlanmıştır.

4.1.2.3 Hipotez 2C'nin test edilmesi

Hipotez 2C Mimarlık eğitiminin Lohman'ın (1979) 'güç gerektiren' olarak tanımladığı karmaşık uzamsal etkinliklerdeki başarıyı arttıracakını öne sürmektedir. Öğrencilerin ön testte yaygın olarak birlikte yaptıkları yanlış ya da boş soru grupları operasyon sayısı ve türü bakımından karmaşık olan sorularda yoğunlaşacaktır. Bir yarıyılık eğitim sonunda yapılan son testte ise birlikte yapılan yanlış ya da boş soru gruplarındaki bu yoğunlaşma azalacaktır.

Bu tez kapsamında yapılan ROT testinde 20 soru bulunmaktadır. 1 ve 5 arasında numaralandırılan sorularda tek yöne 90 derecelik bir döndürme işlemi uygulanmaktadır. Benzer şekilde, 6 ve 10 arasında numaralandırılan sorularda tek yöne 180 derecelik bir döndürme işlemi uygulanmaktadır. 11 ve 15 arasında numaralandırılan sorularda iki yöne, her biri 90 derecelik bir döndürme işlemi uygulanmaktadır. Son olarak, 16 ve 20 arasında numaralandırılan sorularda iki yöne, biri 90, diğeri 180 derecelik bir döndürme işlemi uygulanmaktadır (Çizelge 3.1). Bu durumda, Hipotez 2C'de sözü edilen, operasyon sayısı ve türü bakımından en karmaşık olan sorular son 5 soruyu ifade etmektedir. Bu hipotez ön testte öğrencilerin yaygın olarak birlikte yanlış veya boş yaptıkları soruların 16. ve 20. sorular arasında yoğunlaşacağını öne sürmektedir. Son testte ise bu yoğunlaşma dağılıma eğilimine gidecektir.

Bu hipotezin test edilebilmesi için 'birliktelik analizi'nden faydalanılmıştır. Birliktelik analizi temel olarak büyük veri setlerinde dikkat çekici birliktelikleri bulmak için kullanılır (Bilen vd., 2012). Bu analizlerin en yaygın kullanıldığı alanlara örnek olarak çevrimiçi alışveriş siteleri gösterilebilir. Bu sitelerde kullanıcı ürün seçimini tamamladığı zaman 'bunlar da ilginizi çekebilir' şeklinde bir yönlendirme mesajı ile karşı karşıya kalır. Uygulama önceki müşterilerin sepetlerinde beraber bulunan ürünlerin bir istatistiğini çıkarmakta ve yaygın olarak birlikte tercih edilen ürünler arasında dikkat çekici bir ilişki bulunduğunu tespit etmektedir. Bu sayede yeni bir kullanıcı bu ürünlerden birini aldığı zaman, uygulama sıklıkla beraber alınan diğer ürünleri kullanıcıya sunmaktadır.

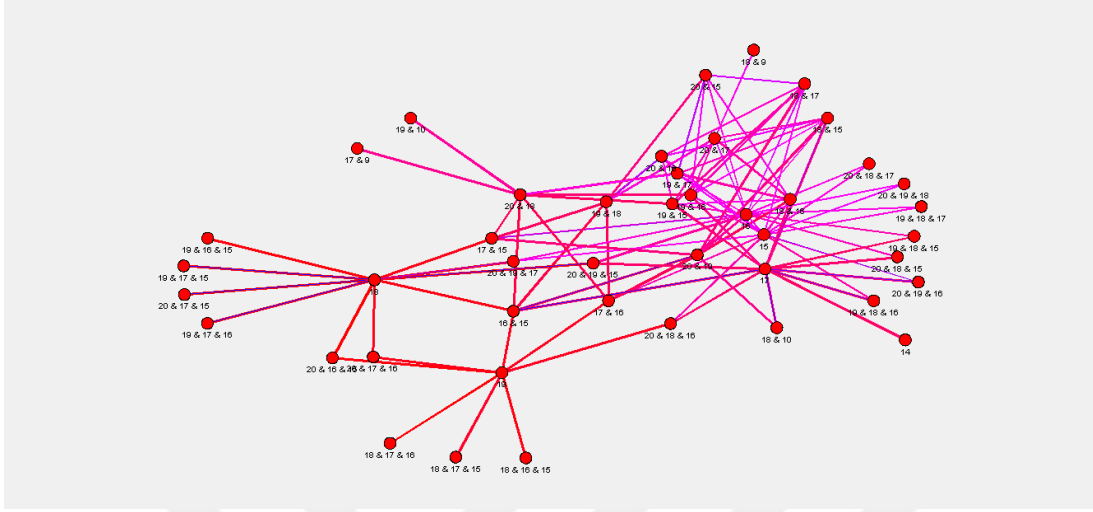
Bu çalışmada ise, öğrencilerin test sonuçlarında birlikte yer alan yanlış ve boş soruların istatistiği çıkarılmış ve yaygın olarak birlikte yapılan yanlışlar ve boşlar arasında dikkat çekici bir ilişki tespit edilmiştir. Ön testte en çok birlikte yanlış yapılan ya da boş bırakılan sorular 16 ve 20. sorular arasında, yani operasyon sayısı ve türü bakımından en karmaşık olan sorularda yoğunlaşmıştır. Çizelge 4.6'da bu analizin dökümü verilmiştir. Çizelgede yukarıdan aşağıya doğru önce 4'lü yanlış ya da boş grupları, sonra 3'lü ve ardından 2'li yanlış ya da boş grupları listelenmiş ve bunların yüzdesi belirtilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı bir yüzdeye sahip olmayan birliktelik grupları çizelgeye dahil edilmemiştir. Çizelgenin soldaki sütununda ön test analizleri görülmektedir. İlk satırda görüldüğü üzere ön testte katılımcıların %46.15'inin ortak özelliği 17, 18, 19 ve 20 numaralı soruların tümünü yanlış yapmış ya da boş bırakmış

olmalarındır. Katılımcıların %39.9'unun ortak özelliği 16, 18, 19 ve 20 numaralı soruların tümünü yanlış yapmış ya da boş bırakmış olmalarındır. Analizin üst satırlarında yer alan yanlış ve boş soru gruplarının çoğu bu hipotezin öne sürdüğü gibi operasyon sayısı ve türü bakımından karmaşık olan soruları içeren, testin son sorularından oluşmaktadır. Son teste bakıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı bir yüzdeye sahip yanlış veya boş soru gruplarının sayısı ve yüzdesi azalma yoluna gitmiştir. Ön testte olduğu gibi en çok birlikte yapılan yanlış ve boş soru grupları son 5 sorudan oluşmaktadır ancak, ön testte katılımcıların %46.15'ini oluşturan grup (17, 18, 19, 20) son testte %31.11'e düşmüştür. İstatistiksel olarak anlamlı yüzdeye sahip 4'lü yanlış gruplarının sayısı önemli ölçüde azalmıştır. Bu sonuçlara göre hipotez 2C doğrulanmıştır.

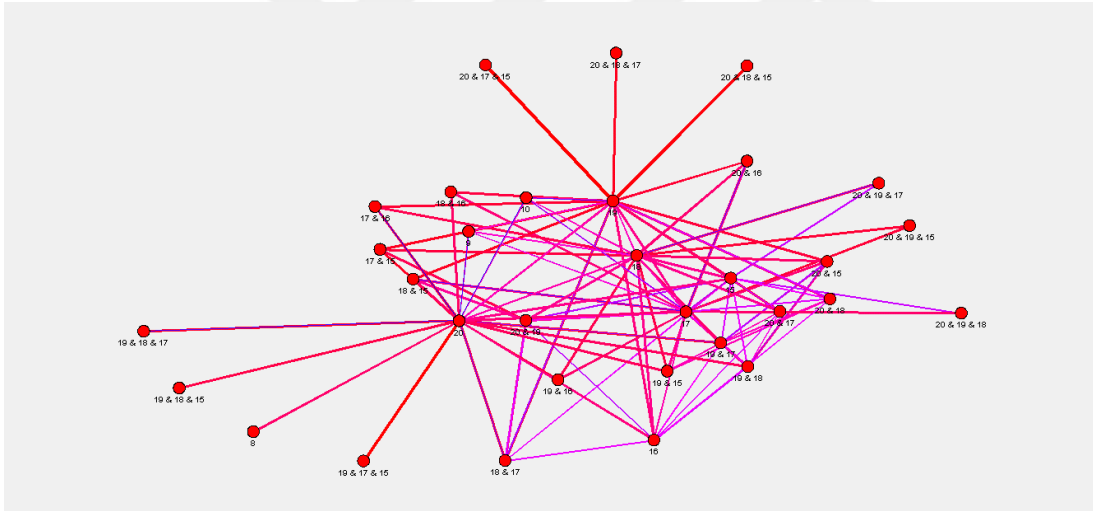
Çizelge 4.6 : Birlikte en sık yapılan yanlış ve boş sorular.

	ÖN TEST			SON TEST	
	Yüzde	Sorular		Yüzde	Sorular
4'lü gruplar	46.15	17 / 18 / 19 / 20	4'lü gruplar	34.11	17 / 18 / 19 / 20
	39.9	16 / 18 / 19 / 20		28.09	15 / 17 / 19 / 20
	39.42	15 / 18 / 19 / 20		28.09	15 / 18 / 19 / 20
	37.02	15 / 17 / 18 / 20	3'lü gruplar	41.14	18 / 19 / 20
	36.54	15 / 17 / 18 / 19		40.8	17 / 19 / 20
	36.54	16 / 17 / 19 / 20		38.13	17 / 18 / 19
	36.54	16 / 17 / 18 / 20		37.46	17 / 18 / 20
	36.3	16 / 17 / 18 / 19		32.44	15 / 18 / 19
	35.34	15 / 17 / 19 / 20		31.77	16 / 19 / 20
	33.41	15 / 16 / 18 / 20		31.77	15 / 19 / 20
	33.17	15 / 16 / 18 / 19		30.77	16 / 18 / 19
	32.93	15 / 16 / 19 / 20		30.1	15 / 18 / 20
	32.93	10 / 18 / 19 / 20		29.77	16 / 17 / 19
	32.45	9 / 17 / 18 / 20	29.77	15 / 17 / 19	
3'lü gruplar	33.17	10 / 17 / 18	29.77	15 / 17 / 20	
	43.27	16 / 19 / 20	29.43	16 / 18 / 20	
	39.66	15 / 17 / 18	28.76	16 / 17 / 18	
	38.94	16 / 17 / 20	28.76	15 / 17 / 18	
	38.7	16 / 17 / 19	28.76	16 / 17 / 20	
	38.46	15 / 17 / 19	2'li gruplar	52.17	19 / 20
	37.98	16 / 17 / 18		50.17	18 / 20
	35.1	15 / 18 / 16		48.83	18 / 19
	34.86	15 / 16 / 19		47.16	17 / 20
34.62	15 / 16 / 20	46.15		17 / 19	
2'li gruplar	37.26	15 / 16		43.48	17 / 18
	33.17	14 / 17	37.46	15 / 19	

Çizelge 4.6’da rakamsal olarak ifade edilen sonuçlar Şekil 4.3 ve Şekil 4.4’te görselleştirilmiştir. Birlikte yanlış yapılan ya da boş bırakılan soru grupları Şekil 4.3’te ön test için, Şekil 4.4’te son test için görselleştirilmiştir.



Şekil 4.3 : Ön testteki birliktelik analizinin görselleştirilmesi.



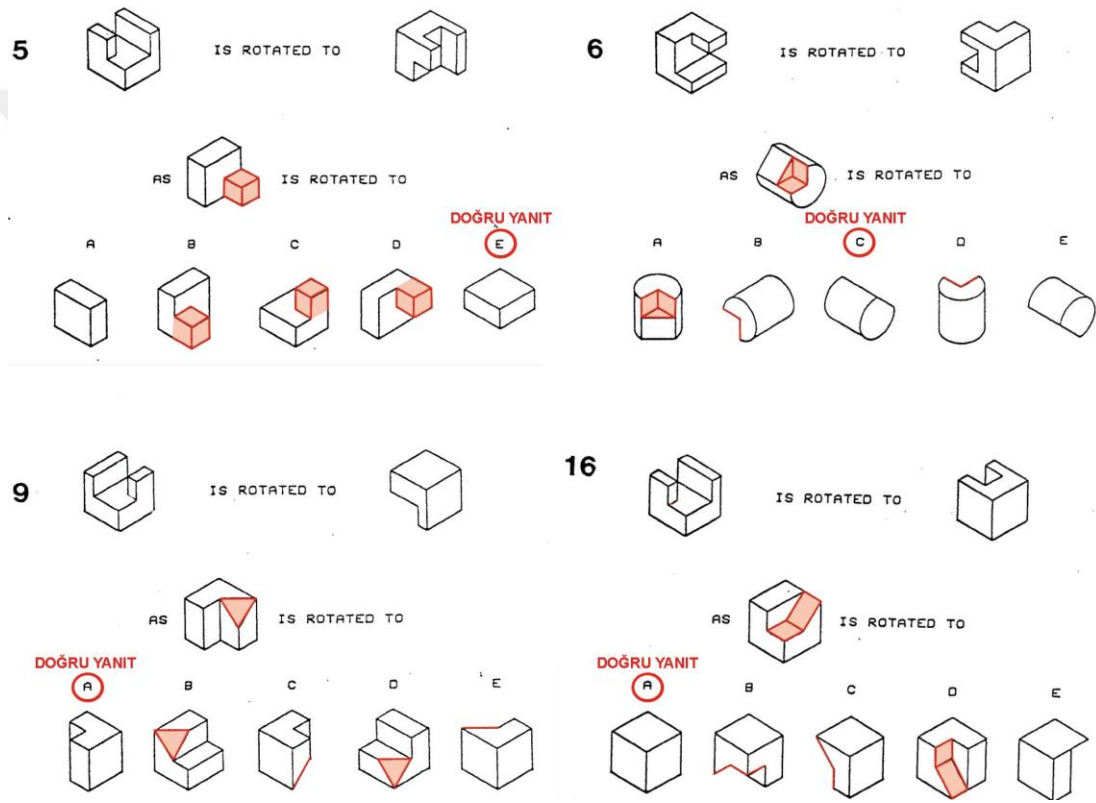
Şekil 4.4 : Son testteki birliktelik analizinin görselleştirilmesi.

Yukarıdaki görsellerdeki küreler birlikte yapılan yanlış ya da boş soru gruplarını temsil etmektedir. Küreler arasındaki bağlantılar iki uçtaki grupların beraber bir araya geldiği daha büyük grupları temsil etmektedir. Bağlantıların kalınlaşması ve renginin kırmızıya yaklaşması bağlantının ne kadar kuvvetli olduğu ile ilgilidir.

4.1.2.4 Hipotez 2D’nin test edilmesi

Hipotez 2D mimarlık eğitiminin üç boyutlu bir nesnenin görünmeyen yüzlerinin zihinde canlandırılması konusundaki başarıya olumlu yönde katkı sağlayacağını öne

sürer. Bu çalışmada uygulanan uzamsal yetenek testinde verilen sorular içerisinde 5., 6., 9. ve 16. sorularda objenin bir yüzündeki ayrıtlar diğer yüzlerine göre farklılaşarak objenin daha kolay tanınmasını sağlamaktadır (Şekil 4.5). Bu soruların doğru yanıtlarında, nesnenin kolay tanınmasını sağlayan karakteristik özellikleri nesnenin arka yüzlerinde kaldıkları için görünmemektedir. Bu hipotezde bu sorulardaki başarı oranının ön testteki diğer sorulara oranla daha düşük olacağı öne sürülmektedir. Bir yarıyılık eğitim sonunda yapılan son testte ise, nesnelerin görünmeyen yüzlerinin zihinde canlandırılması kolaylaşmış olacağı için, bu sorulardaki başarı oranı diğer sorulardaki başarı oranına yaklaşacaktır.



Şekil 4.5 : ROT Testinde yer alan 5, 6, 9 ve 16 numaralı sorular ve karakteristik özellikleri.

Bu hipotezin test edilmesi için birliktelik analizi kullanılmış ve bir önceki hipotez için yapılan Çizelge 4.6'dan faydalanılmıştır. Çizelge 4.6'ya tekrar bakıldığında yaygın olarak birlikte yanlış yapılan ya da boş bırakılan soru grupları içinde, ne ön testte, ne de son testte hipotezin önerdiği gibi 5., 6., 9. ve 16. sorular yer almamaktadır. Dolayısıyla Hipotez 2D doğrulanmamıştır.

Bu sorunun yanıtı için birliktelik analizine ek olarak, tek tek, testte verilen sorulara doğru ve yanlış yanıt verilme oranları hesaplanmıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7 : Soru bazında doğru, yanlış ve boş yanıtların incelenmesi.

ÖN TEST								SON TEST							
DOĞRU YÜZDE ORTALAMA	SORU	DOĞRU	DOĞRU YÜZDE	YANLIŞ	YANLIŞ YÜZDE	BOŞ	BOŞ YÜZDE	DOĞRU YÜZDE ORTALAMA	SORU	DOĞRU	DOĞRU YÜZDE	YANLIŞ	YANLIŞ YÜZDE	BOŞ	BOŞ YÜZDE
2	360	%84.5	60	%14.1	6	%1.4	2	266	%86.4	41	%13.3	1	%0.3		
3	384	%90.1	35	%8.2	7	%1.6	3	274	%89.0	31	%10.1	3	%1.0		
4	382	%89.7	35	%8.2	9	%2.1	4	287	%93.2	19	%6.2	2	%0.6		
5	348	%81.7	65	%15.3	13	%3.1	5	254	%82.5	45	%14.6	9	%2.9		
60,0	6	300	%70.4	103	%24.2	23	%5.4	70,3	6	255	%82.8	46	%14.9	7	%2.3
	7	334	%78.4	72	%16.9	20	%4.7		7	264	%85.7	38	%12.3	6	%1.9
	8	242	%56.8	137	%32.2	47	%11.0		8	208	%67.5	86	%27.9	14	%4.5
	9	190	%44.6	197	%46.2	39	%9.2		9	175	%56.8	118	%38.3	15	%4.9
	10	211	%49.5	193	%45.3	22	%5.2		10	181	%58.8	120	%39.0	7	%2.3
60,2	11	262	%61.5	118	%27.7	46	%10.8	70,6	11	232	%75.3	64	%20.8	12	%3.9
	12	286	%67.1	102	%23.9	38	%8.9		12	220	%71.4	70	%22.7	18	%5.8
	13	276	%64.8	100	%23.5	50	%11.7		13	232	%75.3	56	%18.2	20	%6.5
	14	263	%61.7	89	%20.9	74	%17.4		14	228	%74.0	53	%17.2	27	%8.8
	15	196	%46.0	117	%27.5	113	%26.5		15	175	%56.8	91	%29.5	42	%13.6
30,9	16	201	%47.2	111	%26.1	114	%26.8	41,8	16	178	%57.8	85	%27.6	45	%14.6
	17	149	%35.0	110	%25.8	167	%39.2		17	137	%44.5	91	%29.5	80	%26.0
	18	109	%25.6	124	%29.1	193	%45.3		18	113	%36.7	114	%37.0	81	%26.3
	19	113	%26.5	100	%23.5	213	%50.0		19	117	%38.0	99	%32.1	92	%29.9
	20	87	%20.4	109	%25.6	230	%54.0		20	98	%31.8	112	%36.4	98	%31.8

Çizelge 4.7'ye göre doğru yanıtta objenin karakteristik özelliklerinin gizlendiği sorulara verilen doğru yanıt oranı, operasyon sayısı ve türü bakımından aynı tip soruların bulunduğu 5'li gruptaki diğer sorulara verilen doğru yanıt oranından düşük çıkmamıştır. Bu durumda objelerin karakteristik özelliği konusunda yapılan öngörü doğrulanmamıştır.

Yanlış yanıtların yönelimleri

Bu aşamada yanlış yanıtların ön test ve son test arasındaki yönelimleri değerlendirilmiştir. Doğru yanıtta karakteristik özelliği gizlendiği için yukarıda ele alınan sorulardan üçü (5, 6 ve 16 numaralı sorular) yanlış yanıtların özelliklerine göre ayrı bir yöntemle tekrar değerlendirilmiştir. Testteki bütün sorularda biri doğru, dördü yanlış olmak üzere toplamda beş seçenek bulunmaktadır. 5, 6 ve 16 numaralı sorularda, doğru yanıtta objenin karakteristik özelliği görünmemekte, yanlış yanıtların birinde benzer şekilde objenin karakteristik özelliği görünmemekte, diğer üç yanlış

seçenekte ise objenin karakteristik özelliği görünmektedir. Örnek olarak, Şekil 4.5'teki 5. soruda geniş bir dikdörtgen prizmanın önüne saplanan küçük bir prizma görünmektedir. Şekil soruda belirtildiği doğrultuda döndürüldüğü zaman E seçeneğindeki pozisyona gelmekte ve küçük prizma görünmemektedir. Yanlış olan diğer 4 seçenekten A seçeneği E seçeneğine benzer şekilde objenin karakteristik yüzeylerini gizlemektedir. Ancak B, C ve D seçenekleri soruda verilen objeye benzetilmeye daha müsaittir.

Bu noktadaki öngörü şu şekildedir. Testteki bazı sorularda verilen objelerin karakteristik yüzeyleri yapılan döndürme işleminden sonra görünmeyen tarafta kalmaktadır. Bu soruları yanlış yapan öğrencilerin, nesnelerin karakteristik yüzlerinin görünmediği durumda en çok benzettiği seçeneği işaretleyeceği düşünülmüştür. Ön testte gerçekleşmesi öngörülen bu sonuç son testte daha düşük oranda görülecektir.

5 Numaralı soru özelinden gidilecek olursa, bu soruda öngörülen sonuç şu şekilde olmalıdır: A, B, C ve D seçeneklerinden tümü yanlış olmasına rağmen, B, C ve D seçeneği pozisyonu itibari ile sorudaki objeye daha çok benzemektedir. Bu sebeple, yapılan yanlışlar içinde yoğunluk bu üç seçenekte olacak, A seçeneği ise diğerlerine oranla daha az seçilecektir. Son testte ise yanlış yanıtların dağılımı homojenleşecek ve yanlış yanıtların bir kısmı B, C ve D seçeneklerinden A seçeneğine yönelecektir. Ancak, sonuçlar ön testte umulduğu şekilde çıkmamıştır. Çizelge 4.8'de görüldüğü üzere yanlış yanıtlar içerisinde A ve B seçenekleri 1'er kez işaretlenmiş, C seçeneği hiç işaretlenmemiş, D seçeneğinde yoğunluk oluşmuş ve 6 kez işaretlenmiştir. Dolayısıyla yanlış yanıtlardaki yoğunluk öngörüldüğü gibi nesnenin karakteristik özelliğinin görünür olduğu B, C ve D seçeneğinde oluşmamıştır. Böylece Hipotez 2D'nin doğrulanmadığı tekrar görülmüştür. Ön test ve son test arasındaki yönelime bakıldığında ise, A seçeneğindeki yanlış yanıtların sayısı korunmuş, B seçeneğindeki tek yanlış yanıt D'ye yönelmiş, C seçeneğine yönelim olmamış ve son olarak D seçeneğindeki altı yanlış yanıttan dördü yerini korurken birer yanıt A ve B seçeneklerine yönelmiştir. Halbuki öngörü ön testte B, C ve D seçeneklerinde yoğunlaşan yanlış yanıtların son testte A seçeneğine yöneleceği şeklindedir. Dolayısıyla bu yönelimler de, yapılan öngörü ile örtüşmemektedir.

Çizelge 4.8'deki diğer sorularda (6. soru ve 16. soru) yanlış yapılan sorulardaki şıkların dağılımı da öngörüldüğü şekilde çıkmamıştır.

Yanlış yanıtların yönelimi ile yapılan bu analiz, Hipotez 2D'yi doğrulamamıştır.

Çizelge 4.8 : Yanlış yanıtların yönelimleri.

<p>5</p> <p>IS ROTATED TO</p> <p>AS IS ROTATED TO</p> <p>DOĞRU YANIT</p>	<p>Ön test 5. soru</p>	<p>Son test 5. soru</p>				<p>Son test 5. soru</p>
	<p>A'ya yönelim</p>	<p>B'ye yönelim</p>	<p>C'ye yönelim</p>	<p>D'ye yönelim</p>	<p>A seçeneği 2 kez</p>	
	<p>A seçeneği 1 kez</p>	-	0	0	0	<p>A seçeneği 1 kez</p>
	<p>B seçeneği 1 kez</p>	0	-	0	1	<p>B seçeneği 0 kez</p>
	<p>C seçeneği 0 kez</p>	0	0	-	0	<p>C seçeneği 6 kez</p>
	<p>D seçeneği 6 kez</p>	1	1	0	-	<p>D seçeneği 5 kez</p>
	<p>Toplamda 8 kez</p>					<p>Toplamda 8 kez</p>
<p>6</p> <p>IS ROTATED TO</p> <p>AS IS ROTATED TO</p> <p>DOĞRU YANIT</p>	<p>Ön test 6. soru</p>	<p>Son test 6. soru</p>				<p>Son test 6. soru</p>
	<p>A'ya yönelim</p>	<p>B'ye yönelim</p>	<p>D'ye yönelim</p>	<p>E'ye yönelim</p>	<p>A seçeneği 1 kez</p>	
	<p>A seçeneği 1 kez</p>	-	1	0	0	<p>B seçeneği 8 kez</p>
	<p>B seçeneği 8 kez</p>	1	-	0	1	<p>D seçeneği 1 kez</p>
	<p>D seçeneği 2 kez</p>	0	0	-	1	<p>E seçeneği 3 kez</p>
	<p>E seçeneği 3 kez</p>	0	3	0	-	<p>Toplamda 14 kez</p>
	<p>Toplamda 14 kez</p>					<p>Toplamda 14 kez</p>
<p>16</p> <p>IS ROTATED TO</p> <p>AS IS ROTATED TO</p> <p>DOĞRU YANIT</p>	<p>Ön test 16. soru</p>	<p>Post test 16. soru</p>				<p>Son test 16. soru</p>
	<p>B'ye yönelim</p>	<p>C'ye yönelim</p>	<p>D'ye yönelim</p>	<p>E'ye yönelim</p>	<p>B seçeneği 5 kez</p>	
	<p>B seçeneği 3 kez</p>	-	1	1	0	<p>C seçeneği 14 kez</p>
	<p>C seçeneği 14 kez</p>	3	-	1	3	<p>D seçeneği 5 kez</p>
	<p>D seçeneği 1 kez</p>	0	1	-	0	<p>E seçeneği 4 kez</p>
	<p>E seçeneği 4 kez</p>	1	2	1	-	<p>Toplamda 22 kez</p>
	<p>Toplamda 22 kez</p>					<p>Toplamda 22 kez</p>

5. TARTIŞMA

Çalışmanın ana sorunsalı Türkiye’de mimarlık eğitimi ile uzamsal yetenekler arasındaki ilişkidir. Elde edilen bulgular iki olgu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmanın bulguları en genel anlamda mimarlık eğitiminin uzamsal yeteneklerin gelişmesine katkı sağladığını ve uzamsal yeteneklerin mimarlık eğitimindeki başarıyı arttırdığını ortaya koymuştur. Bununla beraber, üniversitelerin mimarlık bölümlerine öğrenci seçmek için kullanılan merkezi sınavların mimarlık eğitimindeki başarı ile kurduğu ilişkinin çok zayıf olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar önceki benzer çalışmaların genel sonuçları ile örtüşmekle beraber, sonuçların farklılaştığı yerler de vardır.

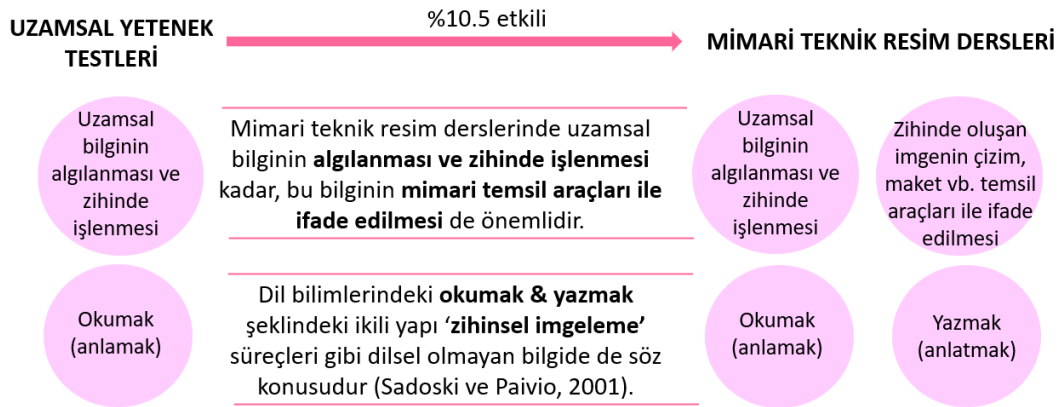
Çalışmanın bulguları aşağıda detaylı olarak tartışılmıştır.

5.1 Mimarlık Eğitimi Bağlamında Uzamsal Yetenekler ve Merkezi Sınav Sistemi

Çalışmadan elde edilen bulgular uzamsal yeteneklerin mimari teknik resim derslerindeki başarıda anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur (Hipotez 1A). Öğrencilerin mimari teknik resim derslerindeki başarılarının %10.5’i uzamsal yetenekler ile açıklanmaktadır. İlgili derslerdeki başarının geri kalan %89.5’i ise diğer faktörlerden kaynaklanmaktadır. Elde edilen bulgu hipotezi desteklemekle birlikte araştırmacının öngördüğünün altındadır.

Mimari teknik resim derslerinin içeriği ile bu tez kapsamında uygulanan zihinde döndürme testinin içeriği elbette aynı değildir. Ders kapsamında uzamsal yeteneğin zihinde döndürmeden farklı bileşenleri de devreye girmektedir. Ek olarak, bu testler uzamsal bilginin algılanması ve zihinde işlenmesi becerilerini ölçerken, mimarlık eğitiminde bunlarla birlikte, zihinde işlenen bilgilerin çizim, maket vb. temsil araçları ile ifade edilmesi de beklenmektedir. Sadoski ve Paivio (2001) dil bilimlerinde ‘okumak ve yazmak’ şeklinde ikili bir yapı olduğu gibi, dilsel olmayan bilgiye vurgu yaparak zihinsel imgeleme süreçlerinde de söz konusu ikili yapı olduğunu ifade ederler. Bu teze konu olan mimari teknik resim derslerinde de benzer şekilde bir ikili

yapıdan söz etmek mümkündür; ‘anlamak ve anlatmak’. Bu dersler Türkiye’de öğrencinin daha önceden aşına olmadığı bir dili öğrenmesine benzer. Bu dil uluslararası bir grafik anlatım dilidir. Dildeki anlamak ve anlatmak olguları gibi mimari teknik resim derslerinin de ikili bir yapısı vardır. İlki görsel olarak ifade edilen mekansal bilginin algılanıp zihinde canlandırılması becerisidir ki, bu dildeki okumak faktörüne benzer. Bu faktör bu tez kapsamında öğrencilere uygulanan uzamsal yetenek testi ile ölçülebilir. İkincisi ise, algılanan ve zihinde işlenen mekansal bilginin uluslararası çizim standartlarına göre görsel olarak ifade edilmesi becerisidir. Bu da dildeki yazmak faktörüne benzer. Mimari teknik resim dersleri bu beceriyi kapsar, ancak bu tez kapsamında öğrencilere uygulanan uzamsal yetenek testi bu faktörü ölçmez. Çünkü zihindeki mekansal bilginin kağıda doğru bir şekilde aktarılması için doğal yetenekler yetmez, öğrenilmiş bir çizim bilgisine ihtiyaç vardır. Bu sebeple eğitimin başında, henüz çizim teknikleri konusunda bir eğitim almamış öğrencilere görsel ifade tekniklerinin kullanılması gereken bir test yapılamazdı.



Şekil 5.1 : Mimari teknik resim derslerinin ikili yapısı

Yukarıda değinilen ikili yapıya göre uzamsal yetenek testleri yalnızca anlamak faktörünü ölçerken, mimarlık eğitimi için de hem anlamak hem de anlatmak faktörleri söz konusudur. Çalışmada uzamsal yeteneklerin mimari teknik resim derslerindeki başarıdaki etkisinin, anlamlı olsa da beklenenden düşük olmasının sebeplerinden biri, bu testlerin derslerindeki ikinci faktörü ölçemiyor olmasından kaynaklı olabilir. Öğrencinin uzamsal bilgiyi algılayabilmesi ve zihinde işleyebilmesi bu tezde uygulanan uzamsal yetenek testinin ölçtüğü becerilerle örtüşse de, bu bilgiyi görsel olarak ifade etmek farklı bir beceridir. Kösa’nın (2011) üç boyutlu düşünebilme ve üç boyutlu çizim yapabilme becerilerinin anlamlı bir ilişkiye sahip olmadığı bulgusu bu ifadeyi desteklemektedir. Dolayısıyla, mimari teknik resim derslerindeki başarıda

uzamsal yeteneklerin açıklayamadığı kısmın içinde mekansal bilginin uluslararası çizim standartlarına göre ifade edilmesi, öğrencilerin dönem içindeki ve sınavdaki motivasyonları ve diğer dış faktörlerin olması söz konusudur.

Çalışmanın diğer bir bulgusu üniversitelere giriş sınavında ölçülen genel yeteneklerinin mimari teknik resim derslerindeki başarıda anlamlı, ancak çok zayıf bir etkiye sahip olduğudur (Hipotez 1B). Verilere göre üniversitelere giriş sınavında ölçülen genel yetenekler mimari teknik resim derslerindeki başarının %2'sini açıklamaktadır. Üniversitelere giriş sınavları mesleki yatkınlıklara göre bir ölçüm yapmak yerine matematik, fen ve dil bilgisi konuları gibi genel bir bilgi ve yetenek düzeyini ölçmektedir. Dolayısıyla bu sınavlardan alınan puanların mimari teknik resim derslerindeki başarıda yüksek bir katkısı olmamaktadır. Ancak, üniversitelere giriş sınavlarının belli bir çalışma disiplini kazanarak sınava hazırlanabilen, çalışmaya odaklanabilen ve motivasyonu yüksek öğrencileri seçmek konusunda geçerliliğe sahip olduğu söylenebilir. Cemal Mihçioğlu lisede başarıya yol açan zeka ve çalışkanlık gibi niteliklerin üniversitede de başarıya yol açacağı varsayımıyla bu sınav sisteminin kurulduğunu belirtmiştir (Uysal vd, 1978 s. 169). Genel anlamda disiplinli bir çalışma alışkanlığına sahip olan öğrenciler üniversitelere giriş sınavında olduğu gibi mimarlık eğitiminin bazı temel derslerinde de yüksek not alabilirler. Dolayısıyla, üniversitelere giriş sınavlarındaki başarının mimari teknik resim derslerindeki başarı ile pozitif bir korelasyon sağlaması bu bağlamda değerlendirilebilir. Bu ilişkinin çok zayıf bir korelasyon sağlaması ise Türkiye’de mimarlık bölümlerine öğrenci almak için kullanılan mevcut sistemin, mimarlık bölümlerindeki başarıya etki etmek konusunda yetersiz olduğunu göstermektedir. Bu beklenen bir sonuçtur. Nitekim, merkezi sınavların kurulması ve uygulanmasında aktif rol oynayan Cemal Mihçioğlu, bu sınavların ölçtüğü becerilerin lise bilgisi ile örtüştüğünü belirtmektedir (Uysal vd, 1978 s. 169). Ancak mimarlık eğitimi için gerekli olan beceriler lise bilgileri ile önemli oranda ayrılmaktadır. Bu sebeple, diğer birçok bölümle ortak giriş sınavı yapılması ne mimarlık ne de diğer bölümler için ideal bir ölçme aracı olamaz. Ethem Özgüven, 1970’lerdeki çalışmalara göre, giriş sınavı puanları ile öğrencilerin üniversitedeki başarı notlarının korelasyonlarının zayıf çıkmasının sebepleri arasında, genel nitelikte hazırlanan giriş sınavlarının bölümlerin özel gereksinimlerini dikkate almaması olduğuna değinmiştir (Uysal vd, 1978 s. 194). Bu tezden elde edilen sonuçlar da Özgüven’i desteklemektedir.

İlk iki sonuçtan yola çıkılarak (Hipotez 1A ve Hipotez 1B), mimari teknik resim derslerindeki başarıda, öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin etkisinin üniversitelere giriş sınavında ölçülen genel yeteneklerin etkisine oranla daha fazla olduğu görülmüştür (%10.5 ve %2). Bu incelemenin sonuçları üniversitelerin mimarlık programlarına öğrenci kabul etmek için uygulanan sınav sisteminin tekrar sorgulanması gerektiğini düşündürmektedir. Mimarlık eğitiminde uzamsal yeteneklerin rolü ve önemi Bölüm 2.4'te detaylı olarak açıklanmıştır. Ek olarak, Yağmur Kilimci (2010) ve Sağıroğlu (2017) mimarlıkta ve mimarlık eğitiminde uzamsal yeteneklerin önemine vurgu yapmışlardır. Bu hipotez tek bir ders özelinde çalışılmış olsa da mimarlık eğitiminin en temel derslerinden biri olan mimari teknik resim derslerinin uzamsal yeteneklerle ilişkisini ortaya koyması bakımından, genel olarak mimarlık eğitiminin bu konuyla ilişkisi konusunda fikir vermektedir. Elbette mimarlık eğitimi uzamsal yeteneklerden ibaret değildir. Tasarım ve yaratıcı düşünme, kuramsal konuları kavrama, fikir yürütme ve analitik düşünme becerileri mimarlık eğitimi için oldukça önemlidir. Ancak Türkiye'de öğrencilerin orta öğretimde elde ettiği kazanımlar mimarlık eğitimi için yeterli olmadığı gibi (Nalçakan ve Polatoğlu, 2008) bu eğitim baz alınarak hazırlanan sınavlar da mimarlık eğitimi alacak öğrencilerin belirlenmesi için yeterli değildir.

1970'lerde ve öncesinde uygulanan özel yetenek sınavları beraberinde bazı dezavantajları getirse de, adayların mesleğe yatkınlığını ölçmek konusunda güncel merkezi sınavdan daha başarılı olduğu düşünülmektedir. Güler, (2012) özel yetenek sınavı ile iç mimarlık programına giren öğrencilerin ÖSYM sınavı ile giren öğrencilere göre görsel algı beceri seviyelerinin daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Özel yetenek sınavlarının da çeşitli dezavantajlarından bahsedilebilir. Artan öğrenci sayıları karşısında fakültelerin imkanları dahilinde yapılacak sınavın uygulama zorluğu, adaylar için farklı yerlerdeki üniversitelerin sınavlarına katılmak konusundaki ulaşım zorluğu ve sınavların çakışma riski söz konusudur. Birden çok üniversitenin farklı farklı sınavlarına katılmak bir yanda fiziksel zorluğu getirirse de, diğer yandan bir üniversitenin sınavında başarılı olamayan öğrenciler için alternatif üniversiteleri deneyebilecek olmanın getirdiği psikolojik rahatlık oldukça önemli bir faktördür. Günümüzdeki merkezi sınavların en büyük handikaplarından biri budur. Öğrencinin yıllarca çalışıp emek sarf ettiği bir sürecin sonunda, telafisi çok zor olan ve yaklaşık üç saat süren bir sınavla öğrencinin geleceğinin belirlenecek olması öğrenciler

üzerinde ciddi bir stres unsurudur. Öğrencinin o günkü motivasyonunu etkileyebilecek herhangi bir olumsuz faktör en az bir yıl kaybetmesine sebep olabilir. O bir yıllık süre içinde tekrar sınava hazırlanmak öğrenciye zaman ve para kaybettirmenin yanında, öğrencinin psikolojik olarak yıpranmasına ve bir yıl sonraki sınava daha büyük bir stres altında girmesine sebep olmaktadır. Önceki yıllarda uygulanan yetenek sınavı sisteminde ise alternatif üniversitelerin denenebilecek olması, öğrencinin üzerindeki stres faktörünün azalmasını sağlamaktadır. Diğer yandan, kurumların kendi yaptıkları yetenek sınavlarına yönelik başka bir eleştiri ise objektivite sorunudur. Altan Günalp, Türkiye'nin içinde bulunduğu koşullarda sözlü sınav ya da mülakat tekniklerinin her an lekelenebilecek yöntemler olduğuna değinmiştir. Gerçekleşme bile, iltimas, torpil, kayırma gibi gayri ahlaki davranışların olabilme ihtimali kişilerin aklını bulandırmakta ve kurumlara karşı toplum güvenini sarsmaktadır (Uysal vd, 1978 s. 177-178). Bu anlamda merkezi sınavlarda uygulanan test sisteminin subjektif değerlendirmeye imkan vermemesi bir avantaj olarak görülebilir. Görüldüğü gibi her iki sistemin olumlu ve olumsuz yönleri mevcuttur. Bu durumda yeni bir değerlendirme sisteminin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu konuda yapılabilecekler 'Sonuç ve Öneriler' başlığı altında sunulacaktır.

5.2 Mimarlık Eğitiminin Uzamsal Yeteneklerin Gelişimine Etkisi

Araştırmanın ele aldığı diğer temel konu mimarlık eğitiminin uzamsal yeteneklerin gelişimine etkisidir.

Araştırmanın bulgularına göre mimarlık öğrencilerinin eğitimin başında sahip oldukları uzamsal yetenek düzeyleri bir yarıyılılık eğitim sonunda toplu bir artış göstermiştir. Uzamsal yeteneklerin gelişebileceği konusunda literatürde çok sayıda çalışma vardır (Bölüm 2.2.3 Uzamsal Yeteneğin Geliştirilmesi Üzerine Yapılan Çalışmalar). Eğitim, oyun ya da teknolojik araçlar yoluyla uzamsal yetenekler gelişir. Mimarlık eğitiminin de uzamsal yeteneklerin gelişmesine katkı sağladığı literatürde görülmektedir. Türkmenoğlu Berkan ve meslektaşları (2020) 'Mimari Sunum Teknikleri' dersinin uzamsal yeteneklerin gelişimine katkısını ortaya koymuşlardır. Berkowitz ve meslektaşları (2021) lisans ve yüksek lisans düzeylerindeki mimarlık öğrencilerinin uzamsal yeteneklerini karşılaştırmış ve mimarlık eğitiminin uzamsal yeteneklerin gelişimine etkisini göstermişlerdir. Sutton ve Williams (2011) mimarlık eğitiminde teknik derslerin uzamsal yetenekleri geliştirdiğini belirtmiş, bunun yanında

tasarım tabanlı derslerin uzamsal yeteneklerin gelişimindeki etkisini araştırmışlardır. Mimarlık ve inşaat yönetimi bölümlerindeki öğrencilerin uzamsal yetenek gelişimlerini incelemiş ve tasarım temelli dersler alan mimarlık öğrencilerinin daha fazla gelişme kat ettiğini göstermiştir.

Bu tezde elde edilen sonuçların mimarlık eğitiminin uzamsal yetenekleri geliştirdiğini ortaya koyan diğer çalışmalardan farkı uzamsal yeteneğin bileşenleri konusunda ortaya çıkmaktadır. Türkmenoğlu Berkan ve meslektaşları (2020) mimarlık eğitiminin uzamsal görselleştirme, uzamsal algı ve uzamsal yönelim faktörlerinde gelişmeye sebep olduğunu, ancak zihinsel döndürme ve uzamsal ilişkisel faktörlerinde anlamlı bir gelişme görülmediğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Berkowitz ve meslektaşları (2021) yüksek lisans öğrencilerinin, zihinde kesme, perspektif alma, parça bütün ilişkisi kurma testlerinde lisans eğitimine yeni başlayan öğrencilerden daha iyi performans gösterdiğini, ancak zihinsel döndürme testinde anlamlı bir gelişme görülmediğini ortaya koymuştur. Bu tezde uzamsal yetenekler zihinde döndürme testi ile ölçülmüş ve bu iki çalışmanın aksine, mimarlık eğitime paralel olarak zihinde döndürme testlerinde anlamlı bir gelişme kat edildiği görülmüştür.

Bireyler kalıtsal olarak belirli bir seviyede uzamsal yeteneğe sahiptir. Eğitim ve kültür yoluyla bu yetenekler geliştirilebilir. Türkiye’de üniversite öncesi eğitimde uzamsal yeteneklerin rolünün oldukça kısıtlı olduğu görülmektedir (Bölüm 2.4.2). Dolayısıyla Türkiye’de üniversite eğitiminin başındaki öğrenciler sözü edilen kısıtlı eğitim ve geçmiş deneyimleri dışında daha önce uzamsal yeteneklerini geliştirecek bir sistemin içine dahil olmamışlardır. Bu sebeple, Türkiye’de mimarlık eğitiminin başındaki öğrencilerin sahip oldukları uzamsal yetenek düzeylerinin fazla şekillenmemiş, doğal yeteneklere yakın bir düzeyde olduğu söylenebilir. Bu çalışmada, doğal olarak farklı düzeylerde uzamsal yeteneğe sahip olan öğrencilerin aynı eğitimi aldıklarında, uzamsal yetenek düzeyleri arasındaki farkın açılacağı öne sürülmüştür (Hipotez 2B). Bireylerin sahip olduğu uzamsal yetenek düzeylerinin oluşmasında doğal ve kültürel faktörler etkili olmaktadır. Uzamsal yeteneğin gelişmesinde doğuştan gelen potansiyellerin mi, yoksa eğitimin ve kültürün mü rolünün daha büyük olduğu henüz tamamlanmamış bir araştırma konusudur. Bu hipotez doğuştan gelen faktörlerin daha önemli olduğu varsayımıyla oluşturulmuştur. Buna göre, doğal uzamsal yetenekleri daha yüksek olan öğrencilerin eğitimden daha çok fayda sağlayacağı ve zayıf

öğrenciler ile aralarındaki farkın açılacağı düşünülmüştür, ancak bu varsayım yanlışlanmıştır.

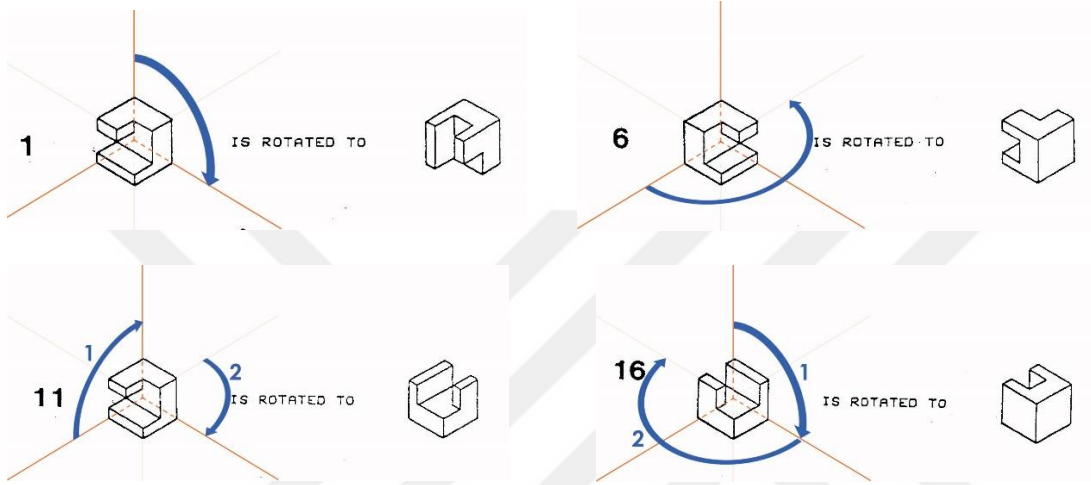
Eğitimin başında yapılan uzamsal yetenek testine göre birbirine yakın seviyelerdeki öğrenciler gruplanarak 5 farklı seviye grubu oluşturulmuştur. Bir yarıyıllık eğitimin sonunda gruplar toplu olarak artış göstermiş, aralarındaki başarı sıralaması korunmuş, ancak makas aralığı daralmıştır (Şekil 4.2). Bu sonuca göre, mimarlık eğitiminin başlangıçta farklı uzamsal yetenek seviyelerine sahip olan öğrencilerin birbirlerine yaklaşımlarını sağladıkları söylenebilir. Bununla birlikte, aradaki farkın kapanmadığı ve gruplar arasındaki başarı sıralamasının değişmediği dikkate alınacak olursa, kalıtsal faktörlerin tamamen devre dışı kaldığı söylenemez. Buradan yola çıkarak, üniversitelere öğrenci kabul etmek için uygulanacak sınavların hazırlanmasında uzamsal yeteneklerin dikkate alınması gerektiği savı desteklenmektedir. Eğitim, bu konudaki eksiklerin kapanmasına yardımcı olmakta, ancak temelde zayıf olan öğrenciler daha iyi düzeydeki öğrencileri yakalayamamaktadır. Eagleton'un (2005) yoksulluk – böbrek üstü bezleri metaforunda olduğu gibi, eğitim doğal faktörleri geliştirmekte, ancak yoktan var edememekte, ya da var olanı devre dışı bırakamamaktadır. Sonuç olarak, uzamsal yeteneklerin doğal - kalıtsal bir faktör olduğu, ve bu faktörlerin eğitim ile geliştirebileceği söylenebilir.

Bu hipotezin sonucu önceki çalışmalarla örtüşmektedir. Türkmenoğlu Berkan ve meslektaşları (2020) eğitim öncesinde ve sonrasında yaptıkları uzamsal yetenek testlerinde benzer bir sonuç elde etmiş ve düşük seviyedeki öğrencilerin daha fazla ilerleme kat ettiğini tespit etmiştir. Bu çalışmalarında uzamsal yeteneklerin sadece doğuştan gelen bir beceri değil, yaşam boyu deneyimlerle geliştirilebilen bir beceri olduğunu belirtmişlerdir. Hoffmana ve meslektaşları (2011) Hindistan'daki iki kabile ile yürüttükleri çalışmada doğanın rolünü inkar etmemekle birlikte, kültürün ve buna bağlı olarak eğitim seviyesinin uzamsal yeteneklerin gelişmesine katkı sağladığını ortaya koymuşlardır.

Sonuç olarak, doğa – kültür ikileminde uzamsal yeteneklerin gelişiminde eğitimin (kültürün) rolünün daha etkili olduğu, ancak doğanın rolünün de etkisini kaybetmediği söylenebilir.

Çalışmanın diğer bir bulgusu mimarlık eğitiminin güç gerektiren karmaşık uzamsal zihinsel etkinliklerde başarının artmasını sağladığıdır (Hipotez 2C). Bu tezde

uygulanan testte ilk sorularda nesnelar tek yöne ve 90° döndürölürken ilerleyen sorularda işlem türü git gide zorlaşmış, sonlara doğru nesnelere iki yöne, biri 90° diğeri 180°lik birer döndürme işlemi uygulanmıştır (Şekil 5.2). Öğrencilerin ön testte yaygın olarak birlikte yaptıkları yanlış ve boş soru grupları operasyon sayısı ve türü bakımından karmaşık olan son sorularda yoğunlaşmıştır. Bir yarıyılık eğitim sonunda yapılan son testte ise, birlikte yapılan yanlış ve boş soru gruplarındaki bu yoğunlaşma azalma eğilimine gitmiştir (Çizelge 4.6).



Şekil 5.2 : ROT Testindeki soruların giderek karmaşıklaşması

Lohman (1979) uzamsal zihinsel etkinliklerin sınıflandırılmasında hız ve karmaşıklık karşılaştırması yapmıştır. Zihinde döndürme görevlerini hızla ilişkilendirirken, kağıt katlama ve yüzey geliştirme görevlerini karmaşıklıkla ilişkilendirmiştir. Bu tez kapsamında, kağıt katlama ve yüzey geliştirme görevlerinin nesneların ayrıtlarından geçen eksenler etrafında nesne parçalarının ardışık döndürmesinden ibaret olduğu kabul edildiği için, bu görevler de zihinde döndürme bileşeni altında değerlendirilmiştir. Tezde kullanılan ROT testinde son sıralardaki sorular ardışık ve farklı açılarda döndürme işlemi yapılmasını gerektirdiği için zihinsel işlem türü bakımından kağıt katlama ve yüzey geliştirme testlerine benzemektedir. Dolayısıyla iki soru tipi arasındaki fark yalnızca hız konusu değildir. Çünkü ilk soru tipinden iki soru çözmek ile son soru tipinden bir soru çözmek eşdeğer değildir. Buradaki asıl zorluk daha fazla işlem yapılması gerektiği için daha fazla zaman harcanmasından ziyade, zihinde bir işlem yapıldıktan sonra oluşan şeklin dış ortama kaydedilmeden, zihinde ikinci bir işleme tabi tutulmasından kaynaklanmaktadır. Bu durum çalışan belleğin yükünü arttırdığı için çözüm zamanını uzattığı gibi hata riskini de arttırmaktadır. Bu sebeple, Lohman'ın belirttiği kağıt katlama ya da yüzey geliştirme

sorularında olduğu gibi, ROT testinin son soruları da karmaşık işlem gerektiren zihinsel etkinliklerdir.

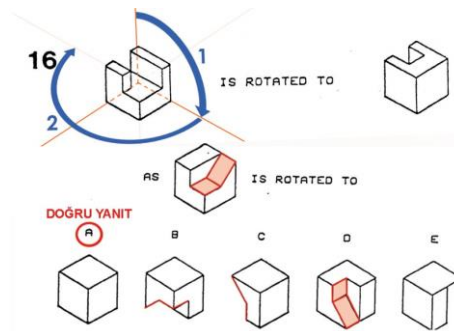
Bu noktada, araştırmanın ilk aşamalarında mimarlık eğitiminin uzamsal yeteneklerin gelişimine katkı sağladığı görülmüştür (Hipotez 2A). Bu aşamada elde edilen sonuç ise ilk sonucu (Hipotez 2A'yı) desteklemekle beraber, detaylandırarak, mimarlık eğitiminin zihinsel döndürme görevlerinde hızlanmayı sağladığını ve karmaşık işlem gereken uzamsal zihinsel etkinliklerin gerçekleştirilmesinde gelişme sağladığını göstermektedir.

Çalışmanın son varsayımı mimarlık eğitiminin üç boyutlu bir nesnenin görünmeyen yüzlerinin zihinde canlandırılmasını kolaylaştıracağını öne sürmüştür (Hipotez 2D). ROT Testindeki bazı sorularda nesne istenildiği şekilde zihinde döndürüldüğu zaman nesnenin karakteristik özelliği gizlenmektedir (Şekil 4.5). Testin üreticileri de, bu testi tanıttıkları makalelerinde doğru yanıtta karakteristik özelliği gizlenen nesnelere değinmişlerdir (Bodner ve Guay, 1997). Öğrencilerin bu durumlarda doğru seçeneği bulamayıp benzettiği seçeneği işaretleme eğiliminde olacağı düşünölmüştür. Bu hipotez ön testte bu tarz sorulardaki başarı oranının diğer sorulardakilere kıyasla daha düşük olacağını, son testte ise iki soru tipi arasındaki başarı oranı farkının azalacağını öne sürmüştür. Ancak hipotezin ilk önermesi doğrulanmamıştır. Öğrencilerin ne ön testte, ne de son testte bu tarz sorulardaki başarı oranı testteki diğer sorulara göre anlamlı oranda farklılaşmamıştır.

Bu hipotezde birlikte yanlış veya boş yapılan soruların analizi umulduğu gibi anlamlı sonuçlar doğurmamıştır. Hipotezin doğrulanmamasının çeşitli sebepleri olabilir. Araştırılan soruların operasyon türü ve sayısı bakımından farklı gruplar içerisinde yer alması, testte yer alan sorular içerisindeki sıralaması ya da soruların ilk kısmındaki referans nesnenin döndürölme biçiminin diğerlerinden farklı olması gibi sebepler sonuçları etkilemiş olabilir. Ya da demografik özelliklerinden dolayı örneklem grubu bu analiz için uygun olmayabilir. Ancak yanlış yanıtlar üzerinde yürütölmesi gereken tartışmalar mevcuttur. Pedagojik çalışmalarda doğru yanıtların analizi kadar yanlış yanıtların incelenmesi de araştırmacıya ya da eğitimciye çok çeşitli perspektifler sunabilir. Bu konudaki ilk çalışmalar Piaget tarafından yapılmıştır. Piaget zeka testlerinin değeriendirmesini yaparken öğrencilerin verdikleri yanlış yanıtların bir anlam ifade ettiğini fark etmiştir. Piaget'nin testlerinde yaş gruplarına göre yapılan yanlışların yönelimi de farklılaşmıştır (Piaget ve Inhelder, 1971). Bu sonuç Piaget'nin

bilişsel gelişim kuramının oluşmasına katkı sağlamıştır. Bu tezde testlere katılan öğrencilerin yaşları birbirlerine çok yakın olduğu için bu anlamda bir farklılaşma sözü konusu değildir. Cinsiyet farklılığına göre bu sorulardaki yanlış yanıtların analizi sorgulanmış, ancak kadın – erkek arasındaki genel farktan farklı bir yönelim görülmemiştir. Öğrencilerin bilişsel stillerinin farklılaşması, bu anlamda bir farka sebebiyet verebilir, ancak bu çalışma kapsamında bilişsel stil araştırması yapılmamıştır.

Bu sonuç hakkında yapılabilecek tartışmalar bağlamında, zihinsel döndürme işlemi esnasında oluşan nesnenin farklı görüntülerinin seçeneklerde sunulan görüntülerle benzerliği konusu Gestalt kuramı ile ilişkilendirilebilir. Geştalt'a göre birey basit ve bağlantısız öğeleri görsel olarak bir araya getirerek tanıdık ve bütün figürler çıkarma eğilimindedir. Gestalt'ın geçmiş deneyim ilkesine göre birey daha önce bütünü gördüğü bir nesnenin başka bir bağlamda bir parçasını görürse bütünü anımsama eğilimindedir (Zusne, 1970). Bu tezde kullanılan testlerde geometrik düzlemlerin farklı şekillerde bir araya gelerek oluşturduğu üç boyutlu nesnelere söz konusudur. Bu nesneye perspektifi verilen açıdan bakıldığında nesneyi oluşturan düzlemler ve doğru parçaları bir bütün halinde nesnenin algılanmasını sağlar. Nesnenin döndürülüş şekline göre ise sözü edilen karakteristik düzlemler arka yüzde kalarak görünmez hale gelebilir. Örneği Şekil 5.3'te görünmektedir. Bu durumda nesneye uygulanması gereken döndürme işlemi zihinde canlandıramayan öğrenci alternatif çözüm yolları arayabilir. Şekil 5.3'te renklendirilerek gösterilen yüzeyler ve doğru parçaları ortogonal düzenin dışına çıkararak algılama önceliğini elde etmiş, ve nesnenin karakteristik yönünü oluşturmuştur. Bu parçalar sorudaki ile aynı düzende görülmesi bile seçenekler içinde farklı bir organizasyonda öğrencinin karşısına çıktığı zaman Gestalt kuramına göre öğrenci asıl şekli anımsama eğiliminde olabilir. Böylece bu karakteristik yüzeyler öğrencinin yapacağı seçimin yönlendirilmesinde etkili olabilir.



Şekil 5.3 : ROT Testindeki bir nesne ve karakteristik özelliği.

Literatürde yanlış yanıtların analizini yöntem olarak kullanan çeşitli çalışmalar mevcuttur. Bu konunun öncüleri olan Piaget ve Inhelder'in (1971) çalışmasından önceki bölümlerde söz edilmiştir. Wind ve meslektaşları (2019) başarı seviyelerine göre öğrencilerin yaptıkları yanlışların anlamlı gruplar oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Hasançebi ve meslektaşları (2020), istatistiğe giriş okuryazarlık testine çeldirici analizi uygulayarak testteki çeldiricilerin etkinliğini ve güçlülüğünü değerlendirmişlerdir. Umay (1997) matematik sınavlarının ölçümü için, çözüm sırasında öğrencinin düşebileceği hataların önceden kestirilmesi ve çeldirici seçeneklerin buna göre hazırlanması durumunda gözlem, mülakat vs yöntemler kullanmadan katılımcı davranışlarının analiz edilebilmesinin mümkün olacağını belirtmiştir. Aynı çalışmada araştırmacı matematik problemlerinde yaygın yapılan yanlışların niteliklerine göre üç faktörün ortaya çıktığını tespit etmiştir. Bunlardan biri, yanlış yanıtlar içinde çeldirici seçenekler dışında sonuç bulan katılımcıların "farklı çözüm yollarına yönelme" eğiliminde olabileceğidir (Umay, 1997 s. 53). Umay'ın bulduğu bu sonuç bu tezin son varsayımını açıklamakta faydalı olabilir. Bu tezde karakteristik özelliği gizlenen nesne sorularında, öngörüldüğü gibi tuzaklı seçenekleri işaretlemeyen öğrencilerin Umay'ın öne sürdüğü gibi farklı çözüm yolları ile sonuca ulaşmaya çalıştıkları düşünülmektedir. Bodner ve Guay'a göre (1997) ROT testi ağırlıklı olarak Gestalt tipi zihinsel işleme süreçlerinin kullanılmasını gerektirmekte, analitik stratejilerin etkisini minimuma indirmektedir. Gestalt kuramının da desteklediği gibi, bu testte katılımcıların nesnelere karakteristik özelliğinin gizlendiği sorularda ana şekle benzeyen seçeneği işaretleyeceği düşünülmüştür. Yanlış yanıtların beklendiği şekilde yönlenmemesinin sebebi, Umay'ın (1977) çalışmasında olduğu gibi katılımcıların farklı çözüm yollarına yönelip, Bodner ve Guay'ın bahsettiği Gestalt stratejileri ile değil analitik stratejiler ile çözüme ulaşmaya çalışmış olmaları olabilir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Mimarlık eğitiminde uzamsal yetenek sorunsalının ele alındığı bu tezde uzamsal yeteneklerin mimarlık eğitimine etkisi, eğitime öğrenci kabul etmek için kullanılan merkezi sınavların eğitimden elde edilen başarıdaki rolü ve mimarlık eğitiminin uzamsal yeteneklerin gelişimindeki etkileri incelenmiştir.

Çalışmanın sonuçları uzamsal yeteneklerin mimarlık eğitimindeki başarıya olumlu yönde etki ettiğini göstermiştir. Uzamsal yeteneği güçlü olan öğrenciler zayıf öğrencilere göre, bu tezde ‘mimari teknik resim’ olarak adlandırılan derslerde daha başarılı olmuşlardır. Diğer yandan, günümüzde üniversitelerin mimarlık programlarına öğrenci kabul etmek için kullanılan merkezi sınavların eğitimdeki başarı ile ilişkisi sorgulanmıştır. Bu amaçla ÖSYM tarafından düzenlenen merkezi sınavlardan alınan puanların mimari teknik resim derslerindeki başarıya etkisi araştırılmış ve çok zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Bu iki veri karşılaştırıldığında mimari teknik resim derslerindeki başarıda uzamsal yeteneklerin etkisinin merkezi sınavların etkisinden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Bu çalışma ile üniversitelere öğrenci kabul etmek için uygulanan sınav sisteminin mimarlık programları için yeterli bir ölçüm aracı olmadığı vurgulanmıştır. Bu durum, mimarlık eğitime öğrenci kabul etmek için uygulanan merkezi sınavların bu konudaki geçerliliğinin sorgulanmasını gerektirmektedir.

1970’li yıllara kadar Türkiye’deki mimarlık okulları kendi bünyelerinde yaptıkları bilgi ve yetenek sınavları ile öğrenci kabul etmiştir. Bu sınavlarda matematik, geometri, fizik gibi konuların yanında, çizim, görselleştirme ve yaratıcılık gibi mesleki yeterlilikleri ölçmeye yönelik sorular sorulmuştur (Kafescioğlu, 2010). Bu sayede mimarlık eğitime kabul edilen öğrenciler ilgi ve eğilimleri bu alanda gelişmiş adaylar içinden seçilebilmiştir. Günümüzde ÖSYM tarafından düzenlenen merkezi sınavlarda ise sayısal, sözel, eşit ağırlık ve dil olacak şekilde sığ bir alan ayrımı yapılmaktadır. Bu ayrımda mimarlık programları sayısal puan türü ile öğrenci almaktadır. Sayısal puan türünden öğrenci alan bölümler içinde mimarlık dışında mühendislik, matematik, fen bilimleri, tıp, veterinerlik gibi çok farklı bölümler

mevcuttur. Bu kadar geniş yelpazeye sahip meslekler grubu için tek bir sınav ve tek bir puan sistemi uygulanması yalnızca mimarlık için değil diğer disiplinler için de ideal adayların seçilebilmesini olanaksız kılmaktadır.

Diğer yandan, kurumların kendi bünyelerinde yapılan bilgi ve yetenek sınavlarının da birtakım dezavantajları mevcuttur. Öncelikle artan talebe karşılık tüm öğrencilerin sınava alınabilmesi konusundaki uygulama zorluğu, adayların farklı yerlerdeki kurumların sınavlarına katılabilmesi konusundaki ulaşım zorluğu, farklı kurumların sınavlarının çakışma riski ve son olarak zihinleri bulandırma riski olan objektivite sorunu bu dezavantajların başlıcalarıdır.

Günümüzde mimarlık bölümlerine öğrenci kabul etmek için yapılan merkezi sınavların da geçmişte uygulanan bilgi ve yetenek sınavlarının da bir takım artı ve eksileri mevcuttur. Burada tartışılması gereken konu, uygulanacak olan seçme yönteminin eğitsel programların gerektirdiği bilişsel yeterliliğe sahip adayları tespit etmesi konusundaki başarısıdır. Bu bağlamda, mimarlık, makine, elektronik, ziraat, tıp, veterinerlik ve benzeri, birbirleri ile çok ilişkisi olmayan onlarca bölüme öğrenci kabul etmek için tek bir sınav yapmak yerine, belirli temel alanlara göre meslek grupları oluşturulması ve bu mesleklere ihtiyaç duydukları yetenekleri ölçen sınavlarla öğrenci alınması daha anlamlı olacaktır. Örneğin mimarlık eğitimi içeriği itibariyle iç mimarlık, peyzaj mimarlığı, şehir ve bölge planlama ve endüstri ürünleri tasarımı gibi bölümlerle birtakım ortak özellikler taşımaktadır. Üniversitelerarası Kurul'un 'mimarlık, planlama ve tasarım' temel alanı olarak adlandırdığı bu bilim dalları için ortak bir sınav yapılması anlamlı olabilir.

Meslek gruplarının ihtiyaç duyduğu yeteneklere göre yapılacak sınavlar birkaç avantajı beraberinde getirebilir. İlk olarak, eğitim programları mesleğin ihtiyaçlarına uygun yeteneklerdeki adayları seçme imkanına sahip olacaklardır. Böylece mesleki eğitime kabul edilen öğrencilerin başarısı artacak, öğretim elemanlarının da müfredatı öğrencilere aktarmak için harcadıkları çaba azalacaktır.

Ek olarak, günümüzde kendi yeteneklerinin farkında olmadığı için meslek tercihi konusunda da yeterli bilince sahip olmayan ve birkaç aylık tercih döneminde mesleki yönelimlerini belirlemeye çalışan çok fazla aday vardır. Meslek tercihi konusunda yetersiz bilinçlenme ve zaman kısıtı dolayısıyla çok sayıda aday eğilimleri dışındaki bölümlere kaydolmaktadır. Meslek grupları için ayrı sınavlar yapıldığı takdirde,

adaylar sınava hazırlanmaya başladığı andan itibaren eğilimlerini belirlemek durumunda kalacaklardır. Eğer mesleki eğilim konusunda yanlış bir karar alındıysa, bu karadan dönmek için de yeterli vakit olacaktır.

Ethem Özgüven merkezi sistemin kurulduğu ilk yıllarda benzer bir öneriye kısaca değinmiş, ancak o yıllarda ülkemizde bilim dallarında başarılı olmak için gerekli niteliklerin neler olduğunun henüz saptanmadığını belirtmiştir (Uysal vd, 1978). Bu tez çalışması ile mesleklerin gereksinim duyduğu yeteneklerin belirlenmesi konusunda bir başlangıç yapılmış, bu bağlamda mimarlık eğitimi ile uzamsal yeteneklerin ilişkisi ortaya konmuştur. Ancak, mimarlık eğitiminin gereksinim duyduğu beceriler uzamsal yeteneklerle sınırlı değildir. Tasarım ve yaratıcı düşünme, kuramsal konuları kavrama, fikir yürütme ve analitik düşünme gibi, uzamsal yetenekler dışındaki faktörlerin ortaya çıkarılması için gelecek çalışmalarda bu konunun ele alınması önerilmektedir. Böylece, mimarlık disiplininin gereksinimleri ortaya çıkarılabilir, mimarlık programlarına öğrenci kabul etmek için yapılacak sınavların hazırlanmasında referans alınabilecek bilimsel bir veri tabanı oluşturulabilir. Bundan sonraki çalışmalarda, mimarlık alanının gerektirdiği diğer zihinsel özelliklerin ve genele yayılacak olursa, diğer tüm bilim dallarının gereksinimlerinin bilimsel yöntemlerle araştırılması önerilmektedir.

Çalışma kapsamında mimarlık eğitiminin uzamsal yeteneklerin gelişimindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın bu kısmının en genel sonuçları mimarlık eğitiminin uzamsal yeteneklerin gelişmesinde olumlu katkı sağladığı yönündedir. Uzamsal yetenekler birden çok alt bileşeni olan zihinsel etkinlikleri içerir. Bu çalışma önceki çalışmaları desteklemekle beraber, alt bileşenlere dair bulgular konusunda önceki çalışmalardan farklılaşmıştır. Türkmenoğlu Berkan vd (2020) ve Berkowitz vd (2021) uzamsal görselleştirme, yön belirleme ve parça bütün ilişkisi kurma faktörlerinin mimarlık eğitimi ile geliştiğini aktarırken, zihinde döndürme faktörünün anlamlı bir farklılık göstermediğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise uzamsal yetenekler zihinde döndürme testleri ile ölçülmüş ve mimarlık eğitimine paralel olarak zihinde döndürme becerisinin artış gösterdiği ortaya konulmuştur.

Çalışmada mimarlık eğitiminin genel olarak uzamsal yetenekleri geliştirmesinin yanında, Lohman'ın (1979) "güç gerektiren" şeklinde tanımladığı karmaşık uzamsal etkinliklerde başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Uzamsal yeteneğin çeşitli ölçme araçları mevcuttur. Literatürde uzamsal yetenek görevleri hız gerektirmesi ve güç

gerektirmesi bağlamında iki kollu olarak değerlendirilmiştir (Lohman, 1979). Bu yaklaşıma göre bu tezde kullanılan zihinsel döndürme işlemi hız gerektiren zihinsel etkinlikler olarak değerlendirilmektedir. Ancak, tezde kullanılan ROT Testindeki son sorular çeşitli açılarda ardışık döndürme işlemlerinin zihinde gerçekleştirilmesini gerektirdiği için, karmaşık bir işlem içerir ve hızla beraber güç de gerektirmektedir. Buradan yola çıkarak, mimarlık eğitiminin uzamsal zihinsel etkinliklerde hızlanmayı sağlamasıyla beraber güç gerektiren karmaşık görevlerde de başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Son olarak, çalışmada mimarlık eğitiminin üç boyutlu bir nesnenin görünmeyen yüzlerinin zihinde canlandırılmasını kolaylaştıracağı öne sürülmüş, ancak bu varsayım doğrulanmamıştır. Araştırmanın bu kısmında, döndürüldüğünde karakteristik özelliği nesnenin arka yüzünde kalan sorular ele alınmış ve öğrencilerin verdikleri yanlış yanıtlar üzerinden bir inceleme yürütülmüştür. Bodner ve Guay'ın (1997) belirttiği gibi, öğrencilerin testleri çözerken Gestalt tipi bir zihinsel süreci takip edecekleri tahmin edilmiş ve Gestalt kuramından yola çıkılarak bir varsayım oluşturulmuştur. Ancak yapılan analizler varsayımların dışında sonuçlar vermiştir. Bu noktada literatürde farklı bir çalışmada örneği görüldüğü gibi (Umay, 1997), öğrencilerin farklı çözüm yollarına yönelip, analitik stratejilerle çözüm aramış olabilecekleri yönünde tahminde bulunulmuştur. Bu tahminler hakkında, yapılabilecek yeni bir araştırma kapsamında, gözlem ve mülakat teknikleri kullanılarak daha güvenilir sonuçlar elde etmek mümkündür.

Eğitim araştırmalarında öğrencilerin ölçme araçlarına verdikleri yanlış yanıtların incelenmesi çok farklı perspektifler sunabilmektedir. Bu alanda farklı disiplinlerde yapılmış çalışmalardan bir önceki bölümde bahsedilmiştir. Bu konudaki bilimsel çalışmaların yanında, yanlış yanıtların eğitim programları içinde dikkate alınması pedagojik olarak da önemli katkılar sağlayacaktır. Eğitimciler eğitim kapsamında yaptıkları uygulamalarda yalnızca doğru yanıtları değil, olası yanlış yanıtları öngörerek soruları hazırladıkları takdirde öğrencilerin gelişim aşamaları hakkında bilgi sahibi olabilir, çalışılan konunun anlaşılmayan, eksik veya yanlış anlaşılan kısımlarını tespit etme imkanına sahip olabilirler. Böylece kalıplaşmış bir eğitimi sürdürmek yerine, değişen koşullara göre daha verimli olabilecek eğitim stratejileri geliştirebilirler.

Bu tezin en beklenmedik sonuçlarından biri, uzamsal yetenekleri farklı düzeylerdeki öğrenciler aynı eğitimi aldıklarında, aralarındaki farkın artması beklenirken azalmasıdır. Türkiye’de mimarlık eğitimine yeni başlamış ve ortaöğretimdeki eksiklerden dolayı uzamsal yetenekleri sistematik olarak şekillendirilmemiş öğrencilerin, bu seviyede sahip oldukları uzamsal yeteneklerinde, eğitimden sonraki duruma kıyasla, doğal faktörlerin etkisinin kültürel faktörlerin etkisine oranının daha fazla olduğu söylenebilir. Mimarlık eğitimi ile birlikte, öğrencilerin uzamsal yetenekleri sistematik olarak geliştirilmekte ve kültürel faktörlerin etkisi artmaktadır. Çalışmanın bulgularına göre, doğal olarak farklı seviyelerdeki öğrenciler aynı eğitimi aldıklarında uzamsal yeteneklerinin birbirine yaklaşması doğa-kültür ikileminde, kültürün doğadan daha etkili olduğunu düşündürmektedir. Ancak buradan, üniversitelere giriş sınavlarında mesleki yeteneklerin ölçülmesi gerekmediği, öğrenciler arasındaki farklılıkların eğitim ile kapatılabileceği sonucu çıkarılamaz. Çünkü çalışmanın bu konudaki bulguları farklı seviyelerdeki öğrencilerin birbirlerine yaklaştıklarını göstermenin yanında, güçlü ve zayıf öğrenciler arasındaki sıralamanın korunduğunu da göstermektedir. Yani ön testte uzamsal yetenek düzeyleri düşük olan öğrenciler aradaki farkı kapatıp son testte diğer öğrencileri yakalayamamışlardır. Aradaki fark azalmış, ancak kapanmamıştır. Dolayısıyla, eğitimin uzamsal yetenekleri geliştirdiği, ancak doğal faktörlerin etkisini ortadan kaldırmadığı söylenebilir.

Uzamsal yetenekler mimarlık eğitimindeki birçok uygulama ile ilişki kurmaktadır. Dolayısıyla, farklı düzeylerde uzamsal yeteneğe sahip olan öğrencilerin mimarlık eğitiminden elde edecekleri faydanın aynı olması güçtür. Eğitim sistemleri öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları gözetmeden her öğrenciye eşit bilgi ve teknik vermektedir. Bu sebeple, alt yapısı zayıf olan öğrenciler eğitimden istenen verimi alamamaktadır. Bu durumdaki öğrencilere diğer öğrencilere kıyasla daha fazla çaba sarf etmek gibi bir görev düşmektedir. Bunun yanında, mimarlık programlarının öğrenciler arasındaki farklılıkları gözeterek eğitim metodolojilerini geliştirmeleri, yetişen meslek insanlarının kalite standardını yükseltecek ve daha nitelikli bir mimarlık ortamının oluşmasına katkı sağlayacaktır. Mimarlık eğitiminde verimi arttıracak olan bu konu hakkında, mimarlık okulları tarafından yapılabilecek geliştirmelerin neler olabileceğinin bundan sonra yapılacak olan çalışmalarla araştırılması önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Ardaman, F. E. ve Güngören, E.** (2011). İDGSA'da temel sanat eğitimi ortak atölye deneyimi ve mimarlık eğitimi, *Mimar.ist*, (41), 24-30.
- Akar, F.** (2012). *Yetenek yönetiminin bazı Türk üniversitelerinde uygulanmasına ilişkin öğretim üyelerinin görüş ve önerileri.* (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Aktüre, T. ve Birkan, Ç.** (1976). Kurumsal Farklılıkların Mimarlık Eğitimine Yansımaları. *Mimarlık*, (148), 78-85.
- Akyüz, N.** (2016). *Serbest mimarlık pratiğinde kadın mimarların görünürlüğü; Trabzon örneği.* (Yüksek Lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Baenninger, M. & Newcombe, N.** (1995). Environmental input to the development of sex- related differences in spatial and mathematical ability. *Learning and Individual Differences*, 7, 363–379.
- Bauman, Z.** (2014). *Sosyolojik Düşünmek* (A. Yılmaz, Çev.). İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Bayraktar, M. M.** (2017). *Jean Piaget'nin Bilişsel Gelişim Kuramına Yöneltilen Eleştiriler Bağlamında Türkiye'de Yapılan Din Eğitimi Çalışmalarının Değerlendirilmesi.* (Doktora Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- 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 (Spring), 51-71.
- Berkowitz, M., Gerber, A., Thurn, C. M., Emo, B., Hoelscher, C. & Stern, E.** (2021). Spatial abilities for architecture: Cross sectional and longitudinal assessment with novel and existing spatial ability tests, *Frontiers in Psychology*, 11, 1-16.
- Binet, A. & Simon, T.** (1904). Methodes nouvelles por le diagnostic du niveai intellectuel des anormaux. *L'Ann'ee Psychologique*, (11), 191–244.
- Bilen, Ö., Ökten, A. ve Gökalp, F.** (2012). İstanbul'da suçun kentsel sorun algısındaki yerinin birliktelik kuralları ile incelenmesi. *Megaron*, 7 (1), 26-35.
- Bodner, G. M. & Guay, R. B.** (1997). The purdue visualization of rotations test. *The Chemical Educator*, 2 (4), 1-17.
- Braukman, J. & Pedras, M. J.** (1993). A comparison of two methods of teaching visualization skills to college students. *National Association of Industrial and Technology Teacher Educators*, 30 (2), 65-80.
- Buckingham, M. & Vosburg, R. M.** (2001). The 21st Century human resources

function: it's the talent, stupid!. *Human Resource Planning*, 24 (4), 17-23.

- Bulut, S. ve K ro lu, S.** (2000). Onbirinci sınıf öğrencilerinin ve matematik öğretmen adaylarının uzaysal yeteneklerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 56-61.
- Burnet, S. A. & Lane, D. M.** (1980). Effects of academic instruction on spatial visualization. *Intelligence*, 4 (July- September), 233-242.
- Cambridge Dictionary.** (2021). In Cambridge online dictionary. Retrieved June 13, 2021, from <https://dictionary.cambridge.org/us/dictionary/english/>
- Ceylan, S.** (2016). *Enerji etkin / sürdürülebilir mimari tasarım ilkelerinin Türkiye'deki mimarlık eğitimi ile bütünleştirilmesi için bir model  nerisi.* (Doktora tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Cezar, M.** (1971). *Sanatta batıya açılış ve Osman Hamdi.* İstanbul: Türkiye İş Bankası A. Ő. Kültür Yayınları.
- Cha, S., Ainooson, J. & Kunda, M.** (2018). Quantifying human behavior on the block design test through automated multi-level analysis of overhead video. ArXiv preprint arXiv: 1811.07488.
- Cho, J. Y.** (2012). Spatial Ability, Creativity, and Studio Performance in Architectural Design. In T. Fischer, K. De Biswas, J.J. Ham, R. Naka & W.X. Huang (Eds.) *Proceedings of the 17th International Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia*, 131-140. Hong Kong: Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRIA).
- Christou, C., Pittalis, M., Mousoulides, N., Pitta, D., Jones, K., Sendova, E. & Boytchev, P.** (2007). Developing an active learning environment for the learning of stereometry, *8th International Conference on Technology in Mathematics Teaching*, Czechsia: July 1-4.
- Connolly, P., Holliday-Darr, K. & Blasko, D. G.** (2005). Multiview drawing instruction: a two- location experiment, *Engineering Design Graphics Journal*, 70 (3), 22-28.
- Doğrus z, U.** (2018). 50 yıl sonra Fransa'da 68 Mayısı ve mimarlık eğitim reformundaki rolü, *Mimarlık*, (401), 16-24.
- Dural, M.** (2020). Mimarlık eğitiminde eskiz ve uzamsal g rselleştirme becerileri, *FSMV  Eğitim Araştırmaları Kongresi*, İstanbul: 09- 10 Mayıs.
- Dural, M.** (2022). Mimar adayları için uzamsal yetenekleri geliştirmeye yönelik eğitici bir oyun  nerisi, *bab Journal of FSMVU Faculty of Architecture and Design*, 3 (1), 134-152.
- Eagleton, T.** (2005). *Kültür Yorumları* ( .  elik,  ev.). İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Emmons, P.** (2014). Demiurgic lines: line-making and the architectural imagination, *The Journal of Architecture*, 19 (4), 536-559.
- Ersin, N.** (2004). G zel Sanatlar Akademisi'nden, Mimar Sinan G zel Sanatlar  niversitesi'ne, *Mimarlık*, (316).

- EtimolojiTürkçe.** (2021). EtimolojiTürkçe internet sözlüğü. Erişim: 13 Haziran, 2021, <https://www.etimolojiturkce.com/kelime/zek%C3%A2>
- Eyuboğlu, İ. Z.** (1988). *Türk Dilinin Etimolojik Sözlüğü*. İstanbul: Sosyal Yayınlar.
- Fernandez-Baizan, C., Arias, J. L. & Mendez, M.** (2019). Spatial memory in young adults: Gender differences in egocentric and allocentric performance, *Behavioural Brain Research*, 359, 694-700.
- Future School.** (2020). Germany curriculum. Erişim: 19 Aralık, 2020, <https://www.futureschool.com/germany-curriculum/>
- Ekstrom, R. B., French, J. W., Harman, H. H. & Dermen, D.** (1976). *Kit of Factor-Referenced Cognitive Tests*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Gafney, L.** (1965). Gaspard Monge and descriptive geometry, *The Mathematics Teacher*, 58 (4), 338–344.
- Galton, F.** (2004). *Inquiries Into Human Faculty and Its Development*. London: J. M. Dent & Sons.
- Gagne, F.** (2004). Transforming gifts into talents: the DMGT as a developmental theory, *High Ability Studies*, 15 (2), 119-147.
- Gardner, H.** (2011). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basics Books.
- Gardner, H.** (1999). *Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for The 21st Century*. New York: Basics Books.
- Guay, R.** (1976). *Purdue Spatial Visualization Test*. West Lafayette: Purde Research Foundation.
- Gottfredson, L. S.** (1997). Mainstream science on intelligence: An editorial with 52 signatories, history, and bibliography, *Intelligence*, 24 (1), 13–23.
- Gould, S. J.** (1981). *The Mismeasure of Man*. New York: W. W. Norton.
- Gorska, R. & Sorby, S.** (2008). Testing instruments for the assessment of 3-D spatial skills, *ASEE Annual Conference*, Pittsburgh, PA: June 22-25.
- Grophius, W.** (1965). *The New Architecture and The Bauhaus*. Cambridge: The MIT Press.
- Güler, Ö. K.** (2012). *İçmimarlık programları temel sanat/tasarım dersi kapsamında öğrencilerin görsel algı beceri seviyelerinin değerlendirilmesi*. (Sanatta Yeterlik tezi). Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Eskişehir.
- Gündüzalp, S.** (2016). *Üniversitelerde yetenek yönetimi kapsamında yetenek havuzu oluşturmaya yönelik bir model önerisi*. (Doktora tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Güneş, F.** (2012). Bologna süreci ile yükseköğretimde öngörülen beceri ve yetkinlikler. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 2 (1), 1-9.
- Gürdallı, H.** (2004). *Mimarın formasyonunda formel mimarlık eğitiminin yeri*. (Doktora tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Gürer, T. K. ve Yücel, A.** (2005). Bir paradigma olarak mimari temsil. *İTÜ Dergisi: Mimarlık, Planlama, Tasarım*, 1 (4), 84-96.
- Güven, B. & Kösa, T.** (2008). The effect of dynamic geometry software on student mathematics teachers' spatial visualization skills. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 7 (4), 100-107.
- Hızlı, N. ve Aysel, N. R.** (2017). Ernst Egli'nin Güzel Sanatlar Akademisi mimarlık eğitimi reformu çalışmaları. İçinde A. Cengizkan, S. Bancı, N. M. Cengizkan (ed.), *Ernst A. Egli: Türkiye'ye katkılar*. Ankara: TMMOB Mimarlar Odası Yayınları.
- Halse, A. O.** (1960). *Architectural Rendering: The Techniques of Contemporary Presentation*. New York: F. W. Dodge Corporation.
- Hasançebi, B., Terzi, Y. ve Küçük, Z.** (2020). Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksine dayalı çeldirici analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10 (1), 224-240.
- Hoffmana, M., Gneezya, U. & Listb, J. A.** (2011). Nurture affects gender differences in spatial abilities. *PNAS*, 108 (43), 1-3.
- Idris, N.** (2005). Spatial visualization and geometry achievement of form two students. *Jurnal Pendidikan*, 25 (1), 29- 40.
- Janssen, A. B. & Geiser, C.** (2012). Cross-cultural differences in spatial abilities and solution strategies - an investigation in Cambodia and Germany. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 43 (4), 533-557.
- Kafescioğlu, R.** (2010). *Yüksek Mühendis Mektebinden İstanbul Teknik Üniversitesi'ne: Bir dönüşümün öyküsü ve anılar*. İstanbul: Yem Yayın.
- Kozhevnikov, M., Kosslyn, S. & Shephard, J.** (2005). Spatial versus object visualizers: A new characterization of visual cognitive style. *Memory & Cognition*, 33 (4), 710-726.
- Kosslyn, S., Ganis, G. & Thompson, W. L.** (2001). Neural foundations of imagery. *Nat. Rev. Neurosci*, 2, 635-642.
- Kelley, T. L.** (1928). *Crossroads in The Mind of Man*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Kıyıcı, G.** (2017). *Üretken bir diyalogun aracısı olarak mimari çizim*. (Yüksek Lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kızıl, F.** (2000). *Mimarlık Öğrencileri İçin Objelerin İki / Üç Boyutlu Grafik Anlatımı ve Zihinde Canlandırma*. İstanbul: Mimar Sinan Üniversitesi Yayın No:25.
- Koç, N. (Ed.)** (1978). *Yüksek Öğretime Giriş Sorunları*. Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayınları.
- Kostof, S.** (1986). The Education of the Muslim Architect. In A. Evin (ed.), *Architecture Education in the Islamic World*. Singapore: Concept Media/Aga Khan Award for Architecture.
- Kozhevnikov, M. & Hegarty, M.** (2001). A dissociation between object-manipulation and perspective-taking spatial abilities, *Memory & Cognition*, 29, 745-756.

- Kösa, T.** (2011). Ortaöğretim öğrencilerinin uzamsal becerilerinin incelenmesi. (Doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kul, S.** (2014). İstatistik sonuçlarının yorumu: p değeri ve güven aralığı nedir?, *Plevra Bülteni*, 8 (1), 11-13.
- Legg, S. & Hutter, M.** (2007). A collection of definitions of intelligence. In B. Goertzel & P. Wang (eds.), *Proceedings of the 2007 conference on advances in artificial general intelligence: Concepts, architectures and algorithms: Proceedings of the agi workshop 2006*. Amsterdam: IOS Press.
- Linn, M. C. & Petersen, A. C.** (1985). Emergence and characterization of gender differences in spatial abilities: A meta-analysis, *Child Development*, 56, 1479- 1498.
- Lohman, D. F.** (1979). *Spatial Ability: A Review and Re-Analysis Of The Correlational Literature (Technical Report No. 8)*. Stanford, CA: Aptitudes Research Project, School of Education, Stanford University.
- Lord, T. R.** (1985). Enhancing the visuo-spatial aptitude of students, *Journal of Research in Science Teaching*, 22 (5), 395–405.
- Maccoby, E. E. & Jacklin, C. N.** (1974). *The Psychology of Sex Differences*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Mayer, R. & Sims, V.** (1994). For whom is a picture worth a thousand words? Extensions of a dual-coding theory of multimedia learning, *Journal of Educational Psychology*, 86 (3), 389- 401.
- Maier, P. H.** (1996). Spatial Geometry and Spatial Ability - How to make solid Geometry solid?. In E. Cohors-Fresenborg, H. Maier, K. Reiss, G. Toerner, H. G. Weigand (Eds.), *Selected Papers from the Annual Conference of Didactics of Mathematics*, (pp. 63-75). Osnabrueck, Forschungsinst. f. Mathematikdid.
- McClurg, P., Lee, J., Shavaliar, M. & Jacobsen, K.** (1997). Exploring children's spatial visual thinking in an hypergami environment (Servis No. ED408976). U.S. A. Department of Education: Educational Resources Information Center.
- McGee, M. G.** (1979). *Human Spatial Abilities: Sources of Sex Differences*. NewYork: Praeger.
- Meşhur, F.** (2011). Bauhaus 1919-1932: Modernitenin huzursuzluğu, *Grafik Tasarım, Görsel İletişim Kültürü Dergisi*, (41), 22-27.
- Mevzuat.** (2021). Tevhid-i Tedrisat Kanunu. Erişim: 16 Haziran, 2021, <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.3.430.pdf>
- MEB.** (2020). Öğretim programları. Erişim: 20 Aralık, 2020, <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx>
- MEB.** (2012). 12 Yıl zorunlu eğitim sorular – cevaplar. Erişim: 16 Haziran, 2021, https://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular2012/12yil_soru_cevaplar.pdf

- Mihçioğlu, C.** (1975). Üniversite giriş sınavlarına katılan aday sayısını sınırlama zorunluluğu. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)* , 8 (1) , 9-21.
- Mohler, J. L.** (2006). *Examining the spatial ability phenomenon from the student's perspective* (Doktora tezi). Purdue University, Indiana.
- Mohler, J. L.** (2008). A review of spatial ability research, *The Engineering Design Graphics Journal*, 72 (3), 19-30.
- Monge, G.** (1798). *Géométrie descriptive. Lecons données aux écoles normales, l'an 3 de la République*. Paris: Baudouin, imprimeur du corps législatif et de l'institut national.
- MSGSÜ.** (2021). Tarihçe. Erişim: 17 Haziran, 2021, <https://www.msgsu.edu.tr/TR/tarihce/1824/Page.aspx>
- Nalçakan, H. ve Polatoğlu, Ç.** (2008). Türkiye'deki ve dünyadaki mimarlık eğitiminin karşılaştırmalı analizi ile küreselleşmenin mimarlık eğitimine etkisinin irdelenmesi, *Megaron*, 3 (1), 79-103.
- Nassar, K., Mostafa, M. & Rifki, A.** (2010). Visualization skills for the new architectural forms, *ArchNet-IJAR*, 4 (2/3), 346-358.
- Neisser, U., Boodoo, G., Bouchard, T. J., Boykin, A. W., Brody, N., Ceci, S. J., Halpern, D. F., Loehlin, J. C., Perloff, R., Sternberg, R. J. & Urbina, S.** (1996). Intelligence: Knowns and unknowns, *American Psychologist*, 51 (2), 77-101.
- Okagaki, L. R. & Frensch, P. A.** (1994). Effects of video game playing on measures of spatial performance: Gender effects in late adolescents, *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15 (1), 33-58.
- Olkun, S.** (2003) Making connections: Improving spatial abilities with engineering drawing activities, *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*, 2003 April, 1-10.
- Olkun, S. ve Altun, A.** (2003). İlköğretim öğrencilerinin bilgisayar deneyimleri ile uzamsal düşünme ve geometri başarıları arasındaki ilişki, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2 (4), 86-91.
- Olkun, S. & Sinoplu, B.** (2008). The effect of pre-engineering activities on 4th and 5th grade students' understanding of rectangular solids made of small cubes, *International Online Journal Science and Mathematics Education*, 8, 1-9.
- ÖSYM.** (2018). Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS) Kılavuzu. Erişim: 1 Mart, 2021, https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2018/YKS/KILAVUZ_28062018.pdf
- ÖSYM.** (2019). Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS) Kılavuzu. Erişim: 1 Mart, 2021, https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2019/YKS/kilavuz_11022019.pdf
- ÖSYM.** (2021). Hakkında. Erişim: 15 Aralık, 2021, <https://www.osym.gov.tr/TR,8789/hakkinda.html>

- Özoğlu, S. Ç.** (2007). *Eğitimde Rehberlik ve Psikolojik Danışma* (3. baskı). Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları No.203.
- Paivio, A. & Ernest, C.** (1971). Imagery ability and visual perception of verbal and nonverbal stimuli, *Perception & Psychophysics*, 10 (6), 429-432.
- Pallrand, G. J. & Seeber, F.** (1984). Spatial ability and achievement in introductory physics, *Journal of Research in Science Teaching*, 21 (5), 507–516. <https://doi.org/10.1002/tea.3660210508>.
- Piaget, J. & Inhelder, B.** (1971). *Mental Imagery in The Child* (P. A. Chilton, Çev.). New York: Basic Books.
- Piaget, J. & Inhelder, B. R.** (1956). *The Child's Conception of Space*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Porter, T.** (1979). *How Architects Visualize*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Presmeg, N.** (1986). Visualization in high school mathematics, *For the Learning of Mathematics*, 6 (3), 42-46.
- Rafi, A., Samsudin, K. A. & Ismail, A.** (2006). On improving spatial ability through computer-mediated engineering drawing instruction, *Educational Technology, Society*, 9 (3), 149-159.
- Rafi, A., Samsudin, K. A. & Said, C. S.** (2008). Training in spatial visualization: The effects of training method and gender, *Educational Technology, Society*, 11 (3), 127-140.
- Robinson, S. O.** (1994). The effect of the availability of the geometer's sketchpad on locus-motion problem-solving performance and strategies, *Dissertation Abstracts International*, 56, 280.
- Roth, L. M.** (2006). *Mimarlığın Öyküsü- Öğeleri, Tarihi ve Anlamı* (E. Akça, Çev.). İstanbul: Kabalcı Yayınevi.
- Pütz, C.** (2001) Teaching descriptive geometry for architects: didactic principles and effective methods demonstrated by the example of monge projection, *IV International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design*, São Paulo, Brazil: November 5-9.
- Sadoski, M. & Paivio, A.** (2001). *Imagery and Text: A dual Coding Theory of Reading and Writing*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Sağiroğlu, P. M.** (2017). Mimari tasarım eğitiminde çoklu zeka kuramından, Lefebre'nin üçlü mekan diyalektiğine uzanan bir öğrenme deneyimi: Mekan oyunları, *Megaron*, 12 (1), 78-86.
- Sakarovitch, J.** (2009). Gaspard Monge founder of “constructive geometry”. In K. E. Kurrer, W. Lorenz & V. Wetz, (Eds.), *Proceedings of the Third International Congress on Construction History*, (pp.1293-1299). Germany: Brandenburg University of Technology Cottbus, May 20-24.
- Sancar Özyavuz, K.** (2012). *Mimarlık dünyasında yaşam boyu öğrenme: İnteraktif e-atölye modülü önerisi*. (Doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Sezen Yüksel, N. ve Bülbül, A.** (2014). Uzamsal görselleştirme üzerine test geliştirme çalışması, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8 (2), 124-142.
- Sezen Yüksel, N.** (2014). *Uzamsal yetenek, bileşenleri ve uzamsal yeteneğin geliştirilmesi üzerine*. (Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Scheer, D. R.** (2014). *The Death of Drawing: Architecture In The Age Of Simulation*. Londra & New York: Taylor & Francis.
- Schumann, H.** (2004). Computer graphics training of spatial ability with direct manipulation, *The 28th International Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Bergen, Norway: July 14-18.
- Spearman, C.** (1927). *The Abilities of Man: Their Nature And Measurement*. New York: The Macmillan Company.
- Shepard, R. N. & Feng, C.** (1972). A chronometric study of mental paper folding, *Cognitive Psychology*, 3, 228-243.
- Shepard, R. N. & Metzler, J.** (1971). Mental rotation of three-dimensional objects, *Science*, 171, 701-703.
- Sternberg, R.** (1985). *Beyond IQ*. New York: Cambridge University Press.
- Subrahmanyam, K. & Greenfield, P. M.** (1994). Effect of video game practice on spatial skills in girls and boys, *Journal of Applied Developmental Psychology*. 15 (1), 13-32.
- Sutton, K. & Williams, T.** (2011). Spatial ability and its implication for novice architecture students, *45th Annual Conference of the Architectural Science Association*, The University of Sydney, Australia: November 14-16.
- Şahin Diri, B. ve Güzelçoban Mayuk, S.** (2019). Türkiye'de Z kuşağı ile mimarlık eğitiminde yenilikçi yöntem arayışları: Yapı bilgisi dersleri örneği. İçinde N. Akpınar Dellal ve S. Koch (Eds.), *Contemporary Educational Researches: Theory and Practice in Education Book* (pp.49-65). Books on Demand.
- Şahinler, O. ve Kızıl, F.** (2016). *Mimarlıkta Teknik Resim*. İstanbul: Yem Yayın.
- TDK1.** (2020). Zeka. Erişim 01 Temmuz, 2020, <https://sozluk.gov.tr/>
- TDK2.** (2020). Yetenek. Erişim 01 Temmuz, 2020, <https://sozluk.gov.tr/>
- TDK3.** (2020). Beceri. Erişim 01 Temmuz, 2020, <https://sozluk.gov.tr/>
- TDK4.** (2022). Yeti. Erişim 05 Ocak, 2022, <https://sozluk.gov.tr/>
- Terman, L.** (1975). *The Measurement of Intelligence*. New York: Arno Press.
- Thurstone, L. L.** (1973). Primary Mental Abilities, In: H. J. Eysenck, ed. *The Measurement of Intelligence*. Dordrecht: Springer.
- Thorndike, E. L.** (1921). On the organization of the intellect, *Psychological Review*, 28, 141-151.

- Towle, E., Mann, J., Kinsey, B., O'Brien, E. J., Bauer, C. F. & Champoux, R.** (2005). Assessing the self efficacy and spatial ability of engineering students from multiple disciplines, *35th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, Indianapolis: October 19 – 22.
- Türk Dil Kurumu.** (2020). Yetenek. Erişim 01 Temmuz, 2020, <https://sozluk.gov.tr/>
- Tüker, Ç. & Torus, B.** (2015). Sex differences in mental rotation ability in basic architectural education, *İaSU "Archi-Cultural Interactions through the Silkroad"*, Bahçeşehir University, İstanbul: March 25-27.
- Türkmenoğlu Berkan, S., Karaman Öztaş, S., Kara, F. İ. & Engin Vardar, A.** (2020). The role of spatial ability on architecture education, *Design and Technology Education: An International Journal*, 25 (3), 103-126.
- Umay, A.** (1997). Yanıtlayıcı davranışların analizi yolu ile matematikte problem çözümleri için bir güvenilirlik ve geçerlik araştırması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 13, 47-56.
- Uysal, Ş., Mihçioğlu, C., Günalp, A., Turgut, F., Özgüven, E. ve Toker, F.** (1978). Üniversiteye giriş sınavları öğrenci seçmede ne derece geçerlidir ? İçinde: N. Koç, (Ed). *Yüksek Öğretime Giriş Sorunları*. Ankara: Şafak Matbaası.
- Ventegodt, S., Andersen, N. J. & Joav Merrick, J.** (2003). The life mission theory III. theory of talent, *The Scientific World Journal*, 3, 1286- 1293.
- Witkin, H. A.** (1950). Individual differences in ease of perception of embedded figures, *Journal of Personality*, 19, 1-15.
- Witkin, H. A. & Asch, S. E.** (1948). Studies in space orientation. IV. Further experiments on perception of the upright with displaced visual fields, *Journal of Experimental Psychology*, 38 (6), 762–782.
- Wechsler, D.** (1955). *Manual For The Wechsler Adult Intelligence Scale*. New York: The Psychological Corporation.
- Yağmur Kilimci, E. S.** (2010). 3D Mental visualization in architectural design. (Doktora thesis). Georgia Institute of Technology, Georgia.
- YÖK.** 2021. Tarihçe. Erişim 15 Aralık, 2021, <https://www.yok.gov.tr/kurumsal/tarihce>
- Zucker, P.** (1942). Architectural education in Nineteenth Century Germany, *The Journal of the American Society of Architectural Historians*, 2 (3), 6–13.
- Zusne, L.** (1970). *Visual Perception of Form*, London: Academic Press.
- Zwartjes, L., Lazaro, M. L. De; Donert, K.; Buzo, I.; De Miguel, R. y Woloszynska-Wisniewska, E.** (2016). Literature review on spatial thinking. GI-Learner Project.



EKLER

EK A: Anket ve The Purdue Visualization of Rotations (ROT) Testi

Anket No: _____
Araştırımcı tarafından doldurulacaktır.

Tarih: _____

Değerli katılımcı,

Bu anket Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı, Bina Bilgiyi Doktora Programında yürütülen bir tez çalışması kapsamında yapılmaktadır.

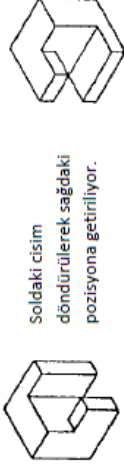
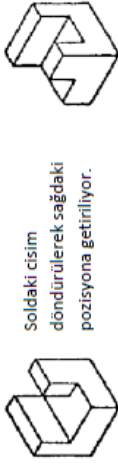
Ankette yer alan sorulara verdiğiniz yanıtların bu dersten alacağınız dönem sonu notunuza herhangi bir etkisi olmayacaktır. Anketin sağlıklı olması için soruları tamamen kendi düşüncelerinize göre cevaplandırmanız, bir başkasının yanıtlarından etkilenmemeniz önem arz etmektedir.

Çalışmamıza katkı sağladığınız için teşekkür ederiz.

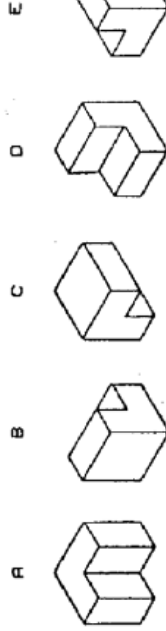
1. Adınız, Soyadınız: _____
2. Okul Numaranız: _____
3. Yaşınız: _____
4. Cinsiyetiniz: Kadın Erkek
5. Bölümünüz: _____
6. YKS Sayısal Puanınız: _____

YÖNERGE

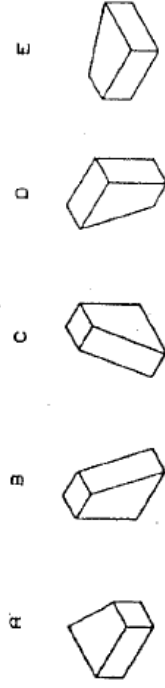
Bu test üç boyutlu cisimlerin döndürülmesini zihninizde ne kadar iyi görselleştirebildiğinizi ölçmeye yönelik 20 sorudan oluşmaktadır. Testin süresi 10 dakikadır. Aşağıda bu testte yer alan soru tiplerine yönelik örnekler verilmiştir.



Buna göre, cisim aynı şekilde döndürülürse aşağıdaki görünümlerden hangisi elde edilir ?



Buna göre, cisim aynı şekilde döndürülürse aşağıdaki görünümlerden hangisi elde edilir ?



1. Üst sırada, soldaki cismin nasıl döndürüldüğünü inceleyiniz.
2. Orta sırada yer alan şeklin üstteki cisim ile aynı şekilde döndürülmesi sonucu nasıl görüneceğini zihninizde canlandırınız.
3. Alt sırada yer alan seçeneklerdeki beş şekil arasından ortadaki cismin döndürülmüş halini göstereni seçiniz.

Yukarıda verilen örneğin doğru cevabı nedir ?

A, B, C ve E cevapları yanlıştır. Verilen dönüşüme bağlı olarak yalnızca D seçeneği cismin döndürülmüş halini göstermektedir. Her sorunun yalnızca bir doğru cevabı vardır.

Bu örneğin daha kompleks olduğuna dikkat ediniz.

Bu sorunun doğru cevabı B şıkkıdır.

Anket No: _____
Will be filled in by the researcher.

Date: _____

Dear participant,

This survey is carried out within the scope of a thesis study conducted in Mimar Sinan Fine Arts University, Institute of Science and Technology, Building Design, Theory and Methodology Phd Program.

Your answers to the questions in the test will not have any effect on your grade of this course. In order to gain accurate results of this survey, it is important that you answer the questions completely according to your own thoughts, not affected by the other students answers.

Thank you for contributing to our study.

1. Name, Surname _____

2. Student Id Number: _____

3. Age: _____

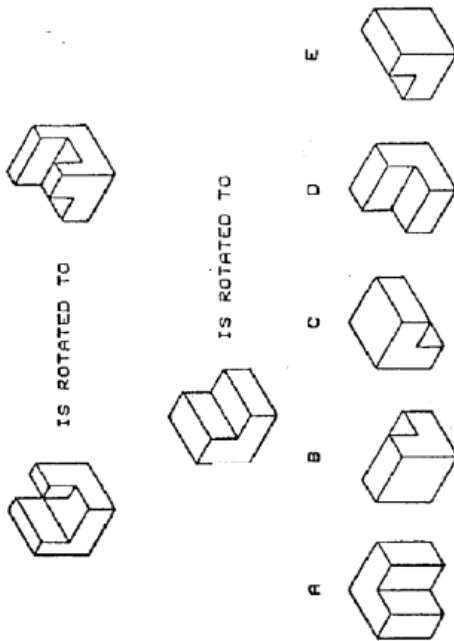
4. Gender: Female Male

5. Department: _____

6. YÖS Exam Grade: _____

DIRECTIONS

This test consist of 20 questions designed to see how well you can visualize the rotation of three dimensional objects. An example of the type of question included in this test is shown below.



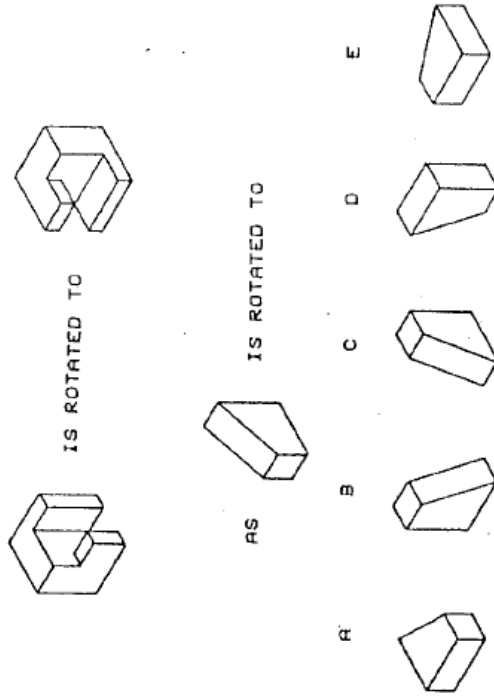
For each question you should,

1. Study how the object in the top line of the question is rotated.
2. Picture in your mind what the object shown in the middle line of the question looks like when rotated in exactly same manner.
3. Select from among the five drawings (A, B, C, D or E) given in the bottom line of the question the one that looks like the object rotated in the correct position.

What is the correct answer to the example shown above ?

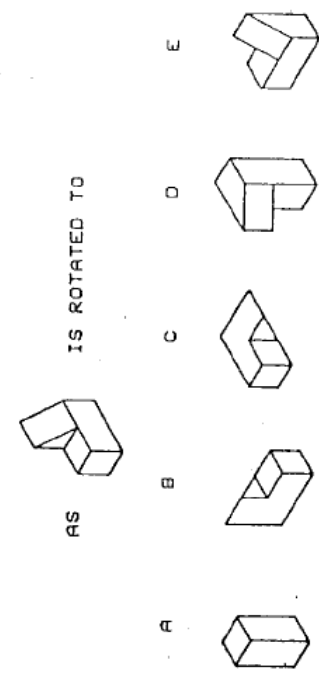
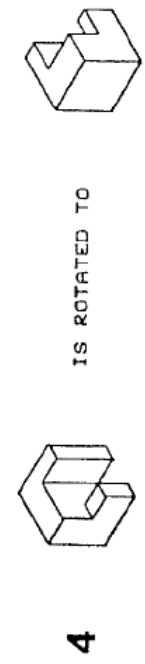
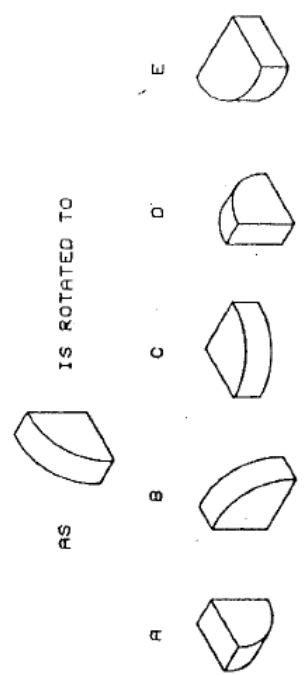
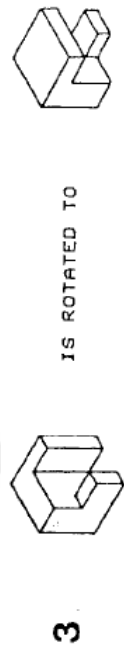
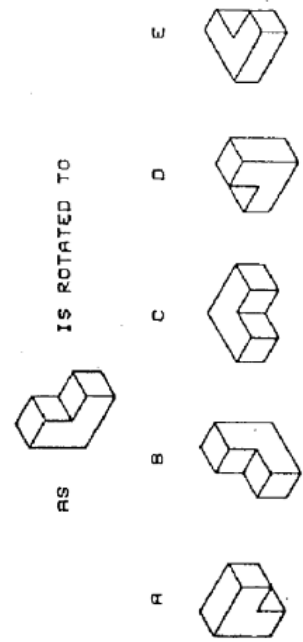
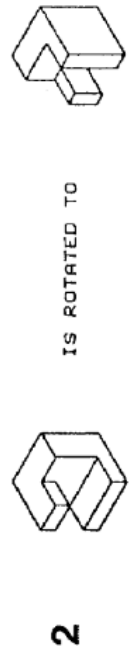
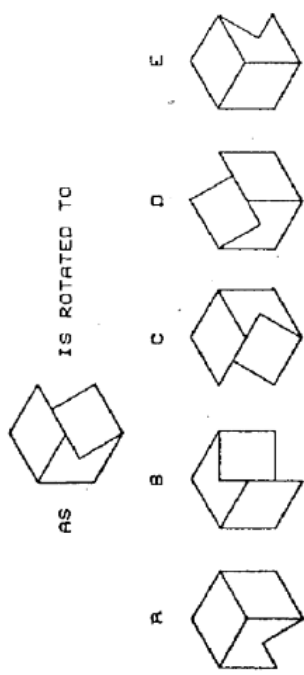
Answers A, B, C and E are wrong. Only drawing D looks like the object after it has been rotated. Remember that each question has only one correct answer.

Now look at the example shown below and try to select the drawing that looks like the object in the correct position when the given rotation is applied.



Note that the rotation in this example is more complex.

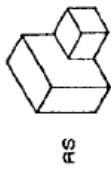
The correct answer for this example is B.





5

IS ROTATED TO



AS

IS ROTATED TO

A



B



C



D



E



6

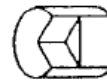
IS ROTATED TO



AS

IS ROTATED TO

A



B



C



D



E



7

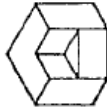
IS ROTATED TO



AS

IS ROTATED TO

A



B



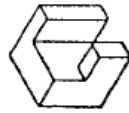
C



D

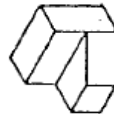


E



8

IS ROTATED TO



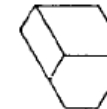
AS

IS ROTATED TO

A



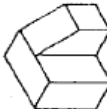
B



C



D



E

