

**T.C.**  
**İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**MİMARLIK ANABİLİM DALI**  
**MİMARLIK BİLİM DALI**

**MİMARLIKTA GÜZEL KAVRAMININ**  
**ARAŞTIRILMASINA YÖNELİK BİLGİSAYAR**  
**TABANLI BİR ÇİZGİ ANALİZİ MODELİ DENEMESİ:**  
**ÜÇ MİMAR SİNAN YAPISI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Mehmet TEKİN**

**İstanbul**  
**Temmuz-2022**

**T.C.**  
**İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**MİMARLIK ANABİLİM DALI**  
**MİMARLIK BİLİM DALI**

**MİMARLIKTA GÜZEL KAVRAMININ**  
**ARAŞTIRILMASINA YÖNELİK BİLGİSAYAR TABANLI**  
**BİR ÇİZGİ ANALİZİ MODELİ DENEMESİ:**  
**ÜÇ MİMAR SİNAN YAPISI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Mehmet TEKİN**

**Tez Danışmanı**  
**Dr. Öğr. Üyesi Serhat ANIKTAR**

**İstanbul**  
**Temmuz-2022**

## TEZ ONAYI

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Mimarlık Anabilim Dalı, Mimarlık Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman Dr. Öğr. Üyesi Serhat ANIKTAR

Üye Doç. Dr. Şahika ÖZDEMİR

Üye Doç. Dr. Yusuf BİLEN

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Metin TOPRAK

Enstitü Müdürü

## BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Yüksek lisans tezi olarak hazırladığım “**Mimarlıkta Güzel Kavramının Araştırılmasına Yönelik Bilgisayar Tabanlı Bir Çizgi Analizi Modeli Denemesi: Üç Mimar Sinan Yapısı**” adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlandığı aşamaya kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı, bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

Mehmet TEKİN

## ÖN SÖZ

Değerli tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Serhat Anıktar'a, model yazılımının geliştirilmesi ve diğer tüm süreçler boyunca desteklerini esirgemeyen değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Erdem Köymen'e ve eğitim hayatım boyunca her zaman yanımda olan aileme teşekkürlerimi sunarım.

**Mehmet TEKİN**

**İstanbul-2022**

## ÖZET

# MİMARLIKTA GÜZEL KAVRAMININ ARAŞTIRILMASINA YÖNELİK BİLGİSAYAR TABANLI BİR ÇİZGİ ANALİZİ MODELİ DENEMESİ: ÜÇ MİMAR SİNAN YAPISI

**Mehmet TEKİN**

Yüksek Lisans, Mimarlık

Tez danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Serhat ANIKTAR

Temmuz, 2022 - 111 Sayfa

Mimarlıkta bilgisayar destekli yazılımların kullanımı her geçen gün artmaktadır. Yapıların tasarım ve üretim süreçlerinde kullanılan yazılımlar mimari eserlerin ortaya çıkarılmalarını teknik ve yapısal anlamda kolaylaştırmaktadır. Fakat üretilmiş mimari eserlerin içerdikleri estetik ve teknik güzellik olgularının nicelik olarak değerlendirilmesi ve yorumlanmasında kullanılan yazılımlar oldukça sınırlı sayıdadır. Bu mevcut sınırlı alana yeni bir açılım yapılabilmesi amacıyla mimari eserlerin çizgisel oranlarını görseller üzerinden ölçebilen bilgisayar destekli bir model geliştirilmiştir. Çalışmanın ilk bölümünde modelin geliştirilme amacı, çalışmanın önemi, kapsamı ve yöntemi açıklanmıştır. İkinci bölümde güzellik kavramına ve mimarlıktaki yerine değinilmiş, olgunun araştırılmasında kullanılan bilgisayar destekli yazılımlardan örnekler ortaya koyulmuştur. Üçüncü bölümde Mimar Sinan ve çalışmada kullanılan üç eseri hakkında bilgiler verilmiştir. Dördüncü bölümde kompozisyonda çizgisellik anlatımı ile başlanarak çalışmanın yöntemi olan çizgi analizi modelinin geliştirilmesi ve uygulaması anlatılmıştır. Sonrasında model aradığıyla farklı sanat dallarından eserlerin çizgi analizleri yapılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Sonraki adımda ise üç Sinan camisinin iç mekân görselleri üzerinden çizgi analizleri yapılmış ve ortaya çıkan sonuçlar değerlendirilmiştir. Beşinci bölümde ise modelin yapı kompozisyonları hakkında ortaya koyduğu bir takım matematiksel verilere değinilmiştir. Bunun yanında modelin mimari yapıların bilgisayar tabanlı olarak değerlendirilmesi alanına sağlayabileceği potansiyel katkılar üzerinde durulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Mimarlıkta Güzel, Mimar Sinan, Bilgisayar Tabanlı Model, Çizgisel Analiz

**ABSTRACT**  
**A COMPUTER-BASED LINE ANALYSIS MODEL FOR**  
**RESEARCHING THE CONCEPT OF BEAUTIFUL IN**  
**ARCHITECTURE: THE THREE STRUCTURES OF MİMAR**  
**SİNAN**

**Mehmet TEKİN**

Master, Architecture

Thesis Advisor: Asst. Prof. Dr. Serhat ANIKTAR

July, 2022 - 111 Pages

The use of computer-aided software in architecture is increasing day by day. The software used in the design and production processes of buildings facilitates the discovery of architectural works technically and structurally. However, the software used in the quantitative evaluation and interpretation of the aesthetic and technical beauty phenomena contained in the produced architectural works is quite limited. A computer-aided model that can measure the linear proportions of architectural works through visuals has been developed in order to make a new expansion in this limited area. In the first part of the study, the purpose of developing the model, the importance, scope and method of the study are explained. In the second part, the concept of beauty and its place in architecture are mentioned, and examples of computer-aided software used in the research of the phenomenon are presented. In the third chapter, information about Mimar Sinan and his three works used in the study is given. In the fourth chapter, the concept of linearity in composition is defined and then the development and application of the line analysis model, which is the method of the study, is explained. Afterwards, with the developed model, line analyzes of works from different branches of art were made and the results were evaluated. In the next step, line analyzes were made on the interior images of the three Sinan mosques and the results were evaluated. In the fifth chapter, some mathematical data revealed by the model about the building compositions are mentioned. In addition, the potential contributions of the model to the field of computer-based evaluation of architectural structures are emphasized.

**Keywords:** Beautiful in Architecture, Mimar Sinan, Computer-Based Model, Linear Analysis

# İÇİNDEKİLER

<b>TEZ ONAYI</b> .....	<b>i</b>
<b>BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ</b> .....	<b>ii</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>vi</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>x</b>
<b>BİRİNCİ BÖLÜM</b>	
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1.Amaç .....	1
1.2.Önem.....	2
1.3.Kapsam.....	2
1.4.Yöntem.....	3
<b>İKİNCİ BÖLÜM</b>	
<b>MİMARLIKTA GÜZELLİK KAVRAMI</b> .....	<b>4</b>
2.1.Güzel Olgusu.....	4
2.1.1.Nitel Açından Güzel Olgusu .....	5
2.1.2.Nicel Açından Güzel Olgusu .....	7
2.2.Mimaride Güzellik Kavramı .....	13
2.3.Güzel Kavramının Araştırılmasında Bilgisayar Tabanlı Yaklaşımlar .....	16
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM</b>	
<b>MİMAR SİNAN VE ÜÇ ESERİ: ŞEHZADE, SÜLEYMANİYE VE SELİMİYE CAMİİLERİ</b> .....	<b>25</b>

3.1.Mimar Sinan.....	25
3.2.Şehzade Camii.....	27
3.3. Süleymaniye Camii .....	30
3.4. Selimiye Camii.....	33

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **MİMARLIKTA GÜZEL KAVRAMININ ARAŞTIRILMASINA YÖNELİK BİLGİSAYAR DESTEKLİ BİR ÇİZGİ ANALİZİ MODELİ DENEMESİ: ÜÇ**

<b>MİMAR SİNAN YAPISI.....</b>	<b>37</b>
4.1. Kompozisyonda Çizgisellik .....	37
4.2. Bilgisayar Tabanlı Çizgi Analizi Modeli Denemesi .....	45
4.2.1.Modelin Geliştirilmesi .....	46
4.2.2.Model İle Yapılan Analiz Denemeleri .....	52
4.2.3.Üç Mimar Sinan Camiinin İç Mekan Görsellerinin Model İle Analizi .....	68
4.2.3.1.Şehzade Camii Analiz Sonuçları.....	69
4.2.3.2.Süleymaniye Camii Analiz Sonuçları .....	74
4.2.3.3.Selimiye Camii Analiz Sonuçları.....	79
4.2.3.4.Sonuçların Değerlendirilmesi .....	83

## **BEŞİNCİ BÖLÜM**

<b>SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....</b>	<b>87</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>90</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>97</b>

## TABLULAR LİSTESİ

Tablo 4.1: Bloklar ve Konutların Fraktal Boyut ve Çizgi Oranları .....	58
Tablo 4.2: Şehzade Camii Oran Şeması.....	73
Tablo 4.3: Süleymaniye Camii Oran Şeması .....	78
Tablo 4.4: Selimiye Camii Oran Şeması.....	83
Tablo 4.5: Camiilerin Ortalama Oran Şeması.....	84
Tablo 4.6: Camiilerin Tüm Görseller Oran Şeması .....	84-85



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Hubble Teleskobu Uzay Fotoğrafi .....	4
Şekil 2.2: Fibonacci Dizisi ve Altın Oran .....	7
Şekil 2.3: Evrende ve Mimaride Altın Oran .....	9
Şekil 2.4: Parthenon Cephesi İçin Yapılmış Altın Oran Uyum Çalışması .....	9
Şekil 2.5: Kabukların Yük Dayanımlarını Gösteren Analiz Sonuçları .....	10
Şekil 2.6: Bitkilerde Fraktal Geometri .....	11
Şekil 2.7: S Projesi .....	12
Şekil 2.8: The Fisher Center.....	14
Şekil 2.9: Biomuseum .....	14
Şekil 2.10: Gehry Residence .....	15
Şekil 2.11: Louis Vuitton.....	15
Şekil 2.12: Son Akşam Yemeği Tablosu ve Notre Dome Katedrali Altın Oran İncelemeleri.....	17
Şekil 2.13: Kerry Mitchell Tarafından Dijital Ortamda Oluşturulan Fraktallerin Kullanıldığı Eser .....	18
Şekil 2.14: Fraktal Boyut Analizi İçin Geliştirilen Yazılımın Arayüzü.....	19
Şekil 2.15: Sedat Hakkı Eldem'in Farklı Dönemlerde Tasarladığı Konutlarının Fraktal Boyut Grafiği .....	19
Şekil 2.16: Yüz Güzelliğini Otomatik Olarak Ölçmek İçin Geliştirilen Yazılımın Analiz Görselleri .....	20
Şekil 2.17: Sırasıyla Analizde Çok Yüksek ve Düşük Puan Alan Cephe Örneklerinin Dijital Çizimleri.....	21
Şekil 2.18: Sırasıyla Analizde Çok Yüksek ve Düşük Puan Alan Cephe Örneklerinin Cephe Fotoğrafları.....	21
Şekil 2.19: İçerik Analizi Görseli.....	22

Şekil 2.20: Sonlu Elemanlar Yöntemi İle Yapılan Analiz Görselleri .....	23
Şekil 3.1: Şehzade Camii Genel Görünüm .....	27
Şekil 3.2: Şehzade Camii İç Mekânı .....	28
Şekil 3.3: Şehzade Camii Planı .....	28
Şekil 3.4: Süleymaniye Camii Planı .....	30
Şekil 3.5: Süleymaniye Camii İç Mekânı .....	30
Şekil 3.6: Süleymaniye Camii Genel Görünüm.....	31
Şekil 3.7: Selimiye Camii Planı .....	32
Şekil 3.8: Selimiye Camii Dış Avlu Kubbeleri ve Ana Kubbe İlişkisi.....	33
Şekil 3.9: Selimiye Camii Genel Görünüm .....	34
Şekil 4.1: Çizgisel ve Düzlemsel Algı .....	37
Şekil 4.2: a. Tarih Öncesi Çağlardan bir Paleolitik Mağara Resmi. b. Van Gogh Starry Night Tablosu .....	37
Şekil 4.3: Farklı Çizgilerin Oluşturduğu Anlamlar.....	38
Şekil 4.4: Piet Mondriaan Composition 10 Tablosu'nda Çizgisellik.....	40
Şekil 4.5: Mimari Kompozisyonda Düşey, Yatay, Eğrisel ve Diyagonal Tasarım.....	41
Şekil 4.6: Süleymaniye Camii'nin Tasarımında Tekrar, Armoni, Egemenlik ve Denge Unsurları .....	42
Şekil 4.7: Karşıtlık Yaklaşımıyla Tasarlanan Işık Pavyonu .....	43
Şekil 4.8: Refik Anadol & Alper Derinboğaz, Aktif Strüktürler v1.1: Akustik Formasyon / İstiklâl Caddesi, 2011 .....	44
Şekil 4.9: Grasshopper Ortamında Firefly Menüleri.....	45
Şekil 4.10: Geliştirilen Modelde Kullanılan Ana Komutların Bulunduğu Firefly'ın 'Vision' Menüsinin Detayları.....	46
Şekil 4.11: Modelin Çalışma Adımları .....	47
Şekil 4.12: Görselin Analize Hazırlanması .....	47
Şekil 4.13: Görselin İşlenmesi .....	48

Şekil 4.14: “Contour Vector”ün Girdi ve Çıktı Parametreleri .....	50
Şekil 4.15: Görüntü İşleme Sonucu Elde Edilen Verilerin “Düşey”, “Yatay” ve “Diyagonal” Olarak Tanımlanması .....	50
Şekil 4.16: Görüntü İşleme Sonucu İle Elde Edilen Verilerin Oranlanması ve Sonuçların Elde Edilmesi .....	50
Şekil 4.17: Geliştirilen Modelin Rhino/Grasshopper Ortamındaki Görünümü .....	51
Şekil 4.18: Analizi Yapılan Çizgisel Görsel ve Sonuçları .....	52
Şekil 4.19: Geliştirilen Modelin Akış Şeması .....	53
Şekil 4.20: Fraktal Ölçümleri Yapılan SSK Blokları ve Çevre Konutlar .....	54
Şekil 4.21: 1. Blok Analiz Sonuçları .....	55
Şekil 4.22: 2. Blok Analiz Sonuçları .....	55
Şekil 4.23: 3. Blok Analiz Sonuçları .....	56
Şekil 4.24: 4. Blok Analiz Sonuçları .....	56
Şekil 4.25: 1. Konut Analiz Sonuçları .....	57
Şekil 4.26: 2. Konut Analiz Sonuçları .....	57
Şekil 4.27: Nicelik İlişkilerinde Görsel Denge .....	59
Şekil 4.28: 1. Görsel ve Analiz Sonucu .....	59
Şekil 4.29: 2. Görsel ve Analiz Sonucu .....	60
Şekil 4.30: Yıldızlı Gece Tablosu ve Analiz Sonucu .....	61
Şekil 4.31: Arles’deki Yatak Odası Tablosu ve Analiz Sonucu .....	61
Şekil 4.32: Hat Sanatçısı Davut Bektaş Eseri ve Analiz Sonucu .....	62
Şekil 4.33: Hat Sanatçısı Hasan Çelebi Eseri ve Analiz Sonucu .....	63
Şekil 4.34: Hat Sanatçısı Hüseyin Kutlu Eseri ve Analiz Sonucu .....	63
Şekil 4.35: Hat Sanatçısı Mehmet Özçay Eseri ve Analiz Sonucu .....	64
Şekil 4.36: Kill Bill Film Afişi ve Analiz Sonucu .....	65
Şekil 4.37: New York’ta Beş Minare Film Afişi ve Analiz Sonucu .....	65
Şekil 4.38: Villa Savoye Yapısı ve Analiz Sonucu .....	67

Şekil 4.39: Dans Eden Ev Yapısı ve Analiz Sonucu .....	67
Şekil 4.40: Capital Gate Yapısı ve Analiz Sonucu .....	68
Şekil 4.41: Şehzade Camii 1. Görsel Analiz Sonucu .....	69
Şekil 4.42: Şehzade Camii 2. Görsel Analiz Sonucu .....	70
Şekil 4.43: Şehzade Camii 3. Görsel Analiz Sonucu .....	70
Şekil 4.44: Şehzade Camii 4. Görsel Analiz Sonucu .....	71
Şekil 4.45: Şehzade Camii 5. Görsel Analiz Sonucu .....	71
Şekil 4.46: Şehzade Camii 6. Görsel Analiz Sonucu .....	72
Şekil 4.47: Şehzade Camii 7. Görsel Analiz Sonucu .....	72
Şekil 4.48: Şehzade Camii 8. Görsel Analiz Sonucu .....	73
Şekil 4.49: Şehzade Camii 9. Görsel Analiz Sonucu .....	73
Şekil 4.50: Süleymaniye Camii 1. Görsel Analiz Sonucu .....	74
Şekil 4.51: Süleymaniye Camii 2. Görsel Analiz Sonucu .....	74
Şekil 4.52: Süleymaniye Camii 3. Görsel Analiz Sonucu .....	75
Şekil 4.53: Süleymaniye Cami'si 4. Görsel Analiz Sonucu .....	75
Şekil 4.54: Süleymaniye Camii 5. Görsel Analiz Sonucu .....	76
Şekil 4.55: Süleymaniye Camii 6. Görsel Analiz Sonucu .....	76
Şekil 4.56: Süleymaniye Camii 7. Görsel Analiz Sonucu .....	77
Şekil 4.57: Süleymaniye Camii 8. Görsel Analiz Sonucu .....	77
Şekil 4.58: Süleymaniye Camii 9. Görsel Analiz Sonucu .....	78
Şekil 4.59: Selimiye Camii 1. Görsel Analiz Sonucu .....	79
Şekil 4.60: Selimiye Camii 2. Görsel Analiz Sonucu .....	79
Şekil 4.61: Selimiye Camii 3. Görsel Analiz Sonucu .....	80
Şekil 4.62: Selimiye Camii 4. Görsel Analiz Sonucu .....	80
Şekil 4.63: Selimiye Camii 5. Görsel Analiz Sonucu .....	81
Şekil 4.64: Selimiye Camii 6. Görsel Analiz Sonucu .....	81

Şekil 4.65: Selimiye Camii 7. Görsel Analiz Sonucu .....	82
Şekil 4.66: Selimiye Camii 8. Görsel Analiz Sonucu .....	82
Şekil 4.67: Selimiye Camii 9. Görsel Analiz Sonucu .....	83



## KISALTMALAR LİSTESİ

- M.Ö : Milattan Önce  
kN : Kilonewton  
vd. : Ve Diğerleri  
m : Metre  
vb. : Ve Benzeri  
SSK : Sosyal Sigortalar Kurumu



# BİRİNCİ BÖLÜM

## GİRİŞ

Mimari yapılar birçok yapı elemanının bir tasarım kompozisyonu doğrultusunda bir araya getirilmesiyle oluşturulmaktadır. Her mimari eser birtakım teknik ve estetik özelliklere sahiptir. Bu özellikler bilgisayar tabanlı yazılımların geliştirilmesine kadar görsel-algısal biçimde değerlendirilmiştir. Bilgisayar yazılımları ile birlikte bu değerlendirme biçimlerine dijital tabanlı, matematiksel somut verilere dayanan alternatifler oluşmaya başlamıştır. Çalışmada bu yazılımlara benzer şekilde geliştirilen bilgisayar tabanlı bir çizgi analizi modeli Mimar Sinan yapılarının iç mekân analizinde kullanılmıştır. Modelin sınırlı sayıdaki bilgisayar tabanlı analiz yazılımlarına kullanışlı bir alternatif oluşturması beklenmektedir.

### 1.1. Amaç

Mimari yapıların değerlendirilmesi konusu çoğunlukla insan algısı üzerine yapılan nitel yorumlara dayanmaktadır. İnsan bakışı her ne kadar estetik, işlevsellik veya düzenlilik gibi tasarım bileşenlerini algılayıp yorumlayabilse de bunlar matematiksel somut verilere dayanmamakta ve kişiden kişiye değişen değerlendirmeler olmaktadır. Matematiksel verilere dayalı analiz yöntemleri ise yapıların değerlendirilmesinde tek başına kesin yargılar oluşturmamakla birlikte yapının özellikleri hakkında öznellikten uzak somut veriler ortaya koymaktadır.

Bu doğrultuda mimari yapıların matematiksel analizi üzerine bir yazılım geliştirilmiştir. Yazılım görseller üzerinden mimari kompozisyonların düşey, yatay ve diyagonal oranlarını sayılar ve matematiksel yüzdeler olarak analiz etmektedir. Çalışmada geliştirilen model Mimar Sinan yapılarının iç mekân fotoğraflarının çizgisel analizlerini yapmak için kullanılacaktır. Yapıların görünüş ve kesit gibi iki boyutlu teknik çizimlerinin yerine insan ölçeğinden çekilmiş, çıplak gözle görülebilen açılardaki fotoğraflar tercih edilmiştir. Bu sayede insan bakışıyla algılanan mekânların matematiksel analizinin yapılabilmesi amaçlanmıştır.

## 1.2. Önem

Bilgisayar yazılımlarının gelişmeye başlamasıyla mimari tasarımların oluşturulma süreçleri büyük ölçüde hız kazanmıştır. Çizimlerin iki ve üç boyutlu olarak hızlı ve etkin şekilde yapılmasına olanak tanıyan birçok mimari yazılım geliştirilmiştir. Bu yazılımlar hem zamandan büyük ölçüde tasarruf edilmesini sağlamış hem de geleneksel yöntemlerle elde edilemeyecek birçok tasarımın ortaya çıkmasına imkân tanımıştır. Parametrik tasarım yazılımları, artırılmış gerçeklik gibi teknolojiler bunlardan bazılarıdır. Ayrıca yapılarda ışık, rüzgâr, desibel gibi faktörlerin analizlerinin yapılmasını sağlayan yazılımlar da mevcuttur.

Bilgisayar tabanlı teknolojiler mimari yapıların tasarlanma, sergilenme, üretim gibi birçok safhasında kullanılmasına rağmen üretilmiş eserlerin değerlendirilmesi noktasında çok sınırlı kullanımlara sahiptir. Yapıların matematiksel değerlendirmeleri altın oran ölçümleri veya fraktal boyut analizi yapılmasını sağlayan yazılımlar ile sınırlanmıştır. Bu bağlamda çizgi analizi modeli geliştirilirken bahsedilen sınırlı alana yeni ve farklı bir açılım yapılabilmesi ve mevcut yöntemlere bir alternatif oluşturulabilmesi adına yola çıkılmıştır. Model yapı kompozisyonu ve tasarım bileşenleri hakkında farklı değerlendirmelerin yapılabilmesini sağlayacak alternatif somut veriler sunması bakımından önemlidir.

## 1.3. Kapsam

Mimar Sinan hayatı boyunca 400'e yakın mimari eser üretmiştir. Oluşturduğu her eser tasarım anlayışındaki değişim ve gelişimi yansıtmış ve dışarıdan okunabilen tasarım unsurları barındırmıştır. Ziyaret ettiği her şehirde yapıları incelemiş ve gözlemlediklerini önceki bilgileriyle birleştirerek sonraki tasarımlarında kullanmıştır.

Ürettiği tüm eserler içerisinde üç tanesini farklı tanımlamalarla ayrı bir yere koymuştur. Bunlar çıraklık eseri olarak tanımladığı Şehzade Camii, kalfalık eseri olarak tanımladığı Süleymaniye Camii ve ustalık eseri olarak adlandırdığı Selimiye Camii'dir. Çalışmada bu söylemden yola çıkılarak Mimar Sinan yapıları içinden bahsedilen üç cami analiz kapsamına alınmıştır. Camilerin analizlerinden önce model analizinde kullanılan örneklerin çeşitlendirilmesi adına mimari, resim, hat sanatı, grafik tasarım gibi farklı sanat dallarından bazı eserlerin çizgisel analizleri yapılmıştır. Sonraki adımda ise üç Sinan camii benzer açılardan çekilmiş dokuzar

adet iç mekân fotoğrafı kullanılarak çizgisel analize tabi tutulmuştur. Fotoğraflar genel tasarım kompozisyonunu yansıtabilmesi adına iç mekânda strüktür ve yapı elemanlarını geniş açıdan göreceğ şekilde çekilmiştir. Dar açılı fotoğraflar çizgisel oranlarının yanıtıcı sonuçlar ortaya çıkarabileceği düşünülerek analize dahil edilmemiştir.

#### **1.4. Yöntem**

Çalışmada bilgisayar tabanlı olarak geliştirilen bir çizgi analiz modeli kullanılacaktır. Grasshopper programı üzerinden kullanılan model görsellerin düşey, yatay ve diyagonal çizgi oranlarının sayı ve yüzdeler ile elde edilebilmesine olanak sağlamaktadır. Çalışmanın ana konusu olan analizden önce farklı sanat dallarından eserlerin analizi yapılarak modelin işlev doğrulaması yapılacaktır. Sonraki adımda üç Mimar Sinan camiiinin eşit sayıda ve benzer açılardan çekilmiş iç mekân fotoğrafları analiz edilecektir. Camiilerin analiz sonucunda ortaya çıkan çizgi oranları ortalama oranlar, görsel bazlı oranlar ve genel oranlar kullanılarak kıyaslamalı olarak yorumlanacaktır.

## İKİNCİ BÖLÜM

### MİMARLIKTA GÜZELLİK KAVRAMI

#### 2.1. Güzel Olgusu

Güzel olgusu, insanın canlı ya da cansız bir nesne üzerindeki estetik algısıdır. İnsan ölçeğinden evrensel ölçeğe kadar her yeri kaplayan canlı ve cansız her varlık güzellik kavramı açısından değerlendirilebilir. Bu kavram atomdan çiçeklere, insan simasından yıldızların yörüngelerine, galaksilerin düzeninden evrenin algılanabilen tüm uçlarına kadar görülebilmektedir. (Şekil 2.1)



**Şekil 2.1: Hubble Teleskobu Uzay Fotoğrafı**

**Kaynak:** [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)

Güzellik algısı insana doğuştan gelen bir özellik olarak verilmiştir. Aslında bir nesnenin güzel olup olmadığı teorik olarak nicel verilerle ölçülebilen birtakım somut oranlara bağlıdır. Fakat insanoğlu bu oranları matematiksel olarak ölçemese de doğduğu andan itibaren farkında olmadan baktığı nesnelerin güzel olup olmadığına karar verir. İnsanlık, tarih boyunca dünyadaki varlığının ilk zamanlarında farkında olmadığı bu kararın hangi algısal faktörlere ve hangi bilimsel verilere dayandığını araştırmıştır. Bu nedenle güzellik kavramı farklı bilim ve sanat dallarında çalışmalar

yapan birçok kişi tarafından üzerine düşünülen ve tanımlanmaya çalışılan bir kavramdır.

Güzellik olgusunu bir kavram olarak ele alıp felsefi olarak değerlendiren ilk kişi Platon'dur ve bu kavramı Duyusal, ahlaki, entelektüel ve mutlak güzel olarak dört gruba ayırmıştır (Ülger, 2013). Devlet adlı kitabında güzeli iyilik ve fayda ile bağdaştırarak değerlendirmiştir. Ona göre bir şey iyi ya da yararlı ise güzeldir. İlerleyen süreçlerde ise güzellik olgusunu formel ve geometrik sanat ilkeleri kapsamında ele almıştır. Yani güzellik kavramı üzerindeki fikirleri algısal ve duyusal ilkeler üzerine başlamış daha sonra belirli somut verilerle ölçülebilecek bir güzele yönelmiştir.

Güzel olgusu, Platon'un bu yaklaşımı gibi güzümüze kadar nitel ve nicel olmak üzere iki temel değerlendirme ölçeğiyle ele alınmıştır. Nitel değerlendirme daha çok duyusal ve algısal faktörlere dayalıdır. Nicel değerlendirmede ise güzeli ölçmek için matematiksel oranlar kullanılır.

### **2.1.1. Nitel Açıdan Güzellik Olgusu**

Estetik, kelime kökeni olarak Grekçe'ye dayanır ve 'aisthesis' ya da 'aisthanesthai' kelimelerinden kök alır. 'Aisthesis' sözcüğü ise insan duyuları tarafından algılanan anlamına gelmektedir (Tunalı, 1998). Estetik, bazı alanlarda bir bilim olarak öne çıksa da tıpkı kelime kökeninin algısalığa dayandığı gibi bu bilim de temelde insan algılarına dayanmaktadır. Yani bir nesnenin güzel olup olmadığı her ne kadar ölçülebilen somut verilere ve matematiksel oranlara bağlı olsa da, sonuçta bu olgu nesneye bakan kişinin o nesneyi algılayış biçimine bağlıdır. Bu nedenle kişiden kişiye değişiklik gösterir. Güzeli felsefi bir yaklaşımla ele alıp değerlendiren ilk kişi olan Platon dahi hayatının farklı dönemlerinde güzeli farklı şekillerde algılamış ve tanımlamıştır. Bir kişinin farklı düşünsel dönemlerinde dahi güzel tanımının farklılık gösterdiği düşünüldüğünde, bu kavramın farklı kişilerin düşünce dünyalarında oluşturabileceği algısal farklılıklar daha iyi anlaşılabilir. Bu değişik algılama biçimlerine bağlı olarak güzel olgusu tarih boyunca bu konu üzerine düşünen birçok kişi tarafından çeşitli soyut kavramlarla ilişkilendirilmiştir ve güzel kavramı bu ilişkilerle açıklanmaya çalışılmıştır.

Güzellik ile ilişkilendirilen bu soyut kavramlardan biri ‘iyi’ kavramıdır. Bu anlayışa göre iyilik sebep, güzellik ise bu sebebin sonucudur. Yani güzelliği bu kavramla ilişkilendiren kişiler bir şeyin iyi olduğu için güzel olduğunu savunmuşlardır.

Güzelliğin ilişkilendirildiği bir başka kavram ‘doğruluk’ tur. Platon bu kavramı mutlak güzellik olarak tanımlar. Bu tanıma göre varlığın özü aynı zamanda doğruluğudur. Bu doğruluk da güzelliğiyle eşdeğerdir. Fakat bu ilişkide bahsedilen doğruluk kavramı günümüzde algılandığı üzere bilgi ve mantık ile ilişkili bir doğrudan çok metafizik bir doğruluktan beslenir. Bilgisel ve mantıksal açıdan doğru tanımı düşüncelerin gerçeklik kavramına uygunluğunu gösterir. Metafizik doğruluk ise varlığın kendi özü ile ilişkilendirilmiştir (Tunalı, 1998). Günümüzde de doğruluk kavramı tam olarak geçmiş zamanın perspektifinde olmasa da sanat eserinin güzelliğiyle ilişkilendirilmektedir. Örneğin mimari bir sanat eserinde işlev kavramı o sanat eserinin güzelliğinin bileşenlerinden biridir. Bir yapı estetik açıdan ne kadar göze hitap ederse etsin, eğer işlevsel açıdan ‘doğru’ ve kullanışlı üretilmemişse tam anlamıyla güzel olarak tanımlanamaz ya da en azından eksik bir güzelliğe sahip olur.

‘Yararlı’ kavramı da iyilik ve doğruluk gibi güzel ile ilişkilendirilmiştir. Bu ilişki Xenophon ‘un ‘Sokrates Anıları’ isimli eserindeki bir diyalogda anlatılır. Bu diyalogda Sokrates yararlılıkla ilgili, bir çöp sepetinin eğer yapıldığı iş için uygunsa güzel olduğunu, altın bir kalkanın ise amacına hizmet edemediği takdirde güzel olmadığını söyler. Sonrasında ise bu düşünceden hareketle bir nesnenin aynı zamanda hem güzel ve çirkin, hem de iyi ve kötü olabileceğinden bahseder (Tunalı, 1998). Burada vurgulanmak istenen güzelin bir amaca hizmet etmesi gerektiğidir. Tasavvufta bir kaide vardır. Bu kaideye göre kötülüğü yaratmak şer değil, kötülüğü işlemek şerdir. Örneğin bir bıçak ekmek kesmek için kullanıldığında iyi, birine zarar vermek için kullanıldığında kötü bir amaca hizmet eder. Amacın güzelliği ise nesnenin güzelliği ile ilişkilendirilir. Eğer hastane olarak hizmet vermesi için tasarlanan ve insanlara bu amaç doğrultusunda yarar sağlayan bir yapı yaşam alanı işlevi gören bir konut olarak kullanılırsa faydasal güzelliğini kaybeder.

Örnek verilen kavramların güzel ile ilişkisi bu konudaki düşünsel süreçlerin ürünlerinin sadece bir kısmıdır. Bu süreçler içerisinde bu fikirlere karşı çıkan farklı fikir sahipleri de olmuştur. Bu ilişkiler elbette bir tartışma konusu olabilir fakat burada açıklanmaya çalışılan güzelin düşünsel ve algısal derinliğidir. Güzel üzerine

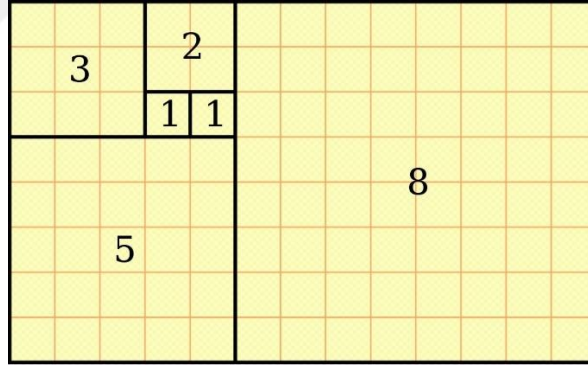
gerçekleştirilen tüm düşünsel süreçler güzelin, insan aklının ve duygularının ortak kararları sonucunda algılandığını göstermektedir.

### 2.1.2. Nicel Açıdan Güzellik Olgusu

Bir nesnenin oransal bütünlüğü o nesnenin ahenk, denge ve güzelliğiyle ilişkilidir. Eğer baktığımız nesne oransal açıdan dengeli değilse onu çirkin olarak algılarız. Bu algının hangi somut verilere dayandığının belirlenebilmesi için çok eski tarihlerden günümüze kadar birçok oransal hesaplama yöntemi kullanılmıştır.

#### a) Fibonacci Sayıları ve Altın Oran

Ünlü matematikçi Leonardo Fibonacci'nin kendi adıyla tanımladığı Fibonacci sayıları, her sayının kendisinden önceki sayı ile toplanarak kendisinden sonraki sayıyı oluşturduğu diziye verilen isimdir. 1,1,2,3,5,8,13,21,34... olarak sonsuza kadar devam eder. Her sayının önceki sayıya bölümü çok az farklarla altın oranı sağlamaktadır. (Şekil 2.2)



Şekil 2.2: Fibonacci Dizisi ve Altın Oran

**Kaynak:** [www.tr.wikipedia.org](http://www.tr.wikipedia.org)

Fibonacci dizilimi de tıpkı altın oran ve fraktal örüntüler gibi hemen her yerde görülebilmektedir. Bitkilerde, hayvanlarda, bitkiler ve hayvanların yaşam alanlarında oluşturulan çevrede, insanda ve evrenin geri kalanında bu oran mevcuttur. Örneğin bitkilerin yaprak ve dalları fibonacci serisi ile uyumlu sarmal bir diziliş gösterir ve bu sayede tabakalar birbirlerinin ışık ve yağmur sularını engellemezler. Yine örümcekler ağlarını aynı yapıya benzer sarmal bir örüntüye göre örürler. Çam

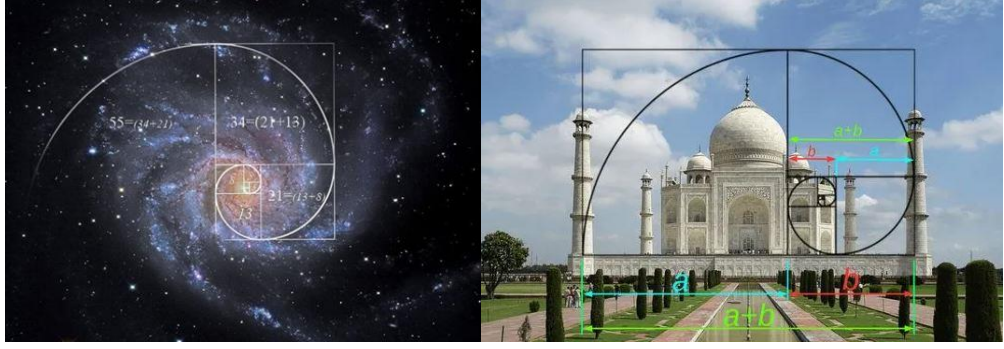
kozalağı, karnabahar, brokoli ve hatta galaksilerin sarmal yapıları yine aynı oranı içermektedir.

Altın oranın tarihi M.Ö. 3000 bin yılına dayanmaktadır. Bu oranın matematiksel olarak kullanıldığı ilk kayıtlar bu tarihte eski Mısır uygarlığında yer almıştır. Piramitlerde ve birçok sanat eserinde kullanılmış ve sonrasında neredeyse tüm medeniyetler bu oranı kullanmışlardır (Tekkanat, 2006).

Altın oran matematiksel olarak şu şekilde tanımlanır: Bir doğru parçası eşit olmayan iki parçaya bölündüğünde küçük parçanın büyük parçaya oranı, büyük parçanın doğru parçasının toplam uzunluğuna oranına eşit ise parçalar arasında altın oran vardır. Bunu denklem olarak ifade edecek olursak küçük parçaya A, büyük parçaya B dendiğinde  $A/B = B/(A+B)$  olacaktır. Bu oran ise 1,618'dir.

Altın oranın tarih boyunca araştırılması ve kullanılmasının nedeni doğada insan bedeni dahil olmak üzere birçok nesnede bu oranın görülebilmesidir. Bundan dolayı bu orana ilahi oran da denilmektedir.

Avrupa'da Gustav Feschner ve Lalo isimli iki araştırmacı birbirlerinden habersiz olarak altın oran üzerine birbirine benzeyen birer deney yapmışlardır. Binlerce katılımcı ile yaptıkları bu deneyde yan yana bulunan ve aralarında altın oran taşıyan dikdörtgenin de bulunduğu 20 civarında dikdörtgeni katılımcılara göstermiş ve en güzel ve en çirkin olanın hangisi olduğunu sormuşlardır. Feschner 'in araştırmasında altın oranı taşıyan dikdörtgen %35 oy almıştır. Lalo 'nun araştırmasında ise yine altın oranı taşıyan dikdörtgen %47,6 oy almıştır. Ve en dikkat çekici olan ise binlerce insan arasından hiç kimse altın oranı taşıyan dikdörtgenleri en çirkin dikdörtgen olarak seçmemiştir (Elam, 2001). Bu deney farkında olmasak da altın orana yakın nesnelere daha güzel olarak algıladığımızı göstermektedir.

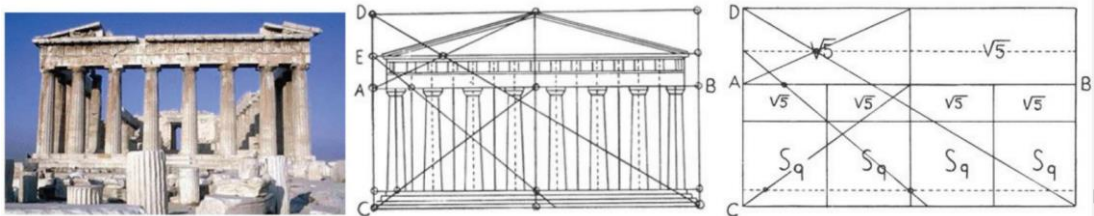


**Şekil 2.3: Evrende ve Mimaride Altın Oran**

**Kaynak:** www.aklingolgesi.com

Şekil 2.3'te görüldüğü gibi altın oran evrende küçük canlılar veya nesnelere kadar her yerde görülmektedir. Ve bu oranı gözlemleyerek güzele katkısından ilham alan sanatçılar da bu oranı eserlerinde kullanmışlardır. İnsan bilinci üzerindeki bu güzel algısından dolayı günümüzde de üretilen birçok nesne altın oran kullanılarak üretilmektedir. Günlük yaşantımızda kullandığımız cep telefonları, otomobiller, aksesuarlar ve daha sayısız üründe hala bu oran kullanılmaya devam etmektedir.

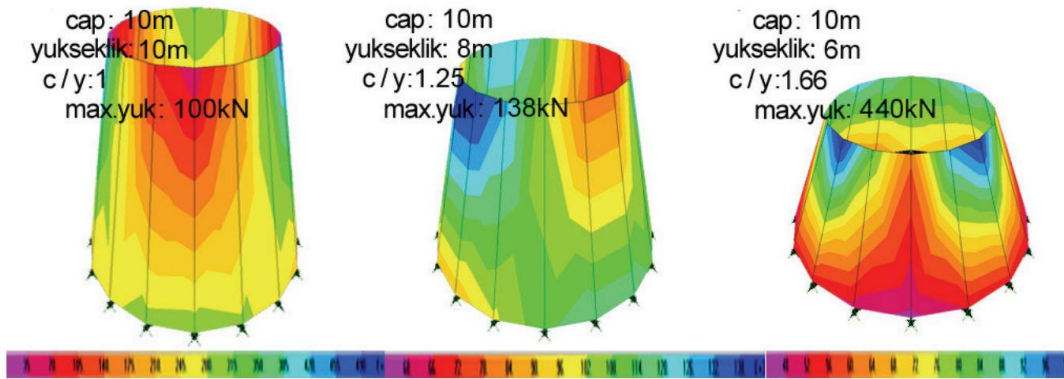
Altın oranın birçok mimari eserin tasarımında kullanıldığından bahsetmiştik. Bu oran mimari yapıların plan, kesit ve görünüşlerinde bütünde veya bütünü oluşturan daha küçük parçalarda görülebilmektedir. Örneğin Çin 'de bulunan Yasak Şehir'in yerleşim planı, Giza Piramitleri'nin kütle boyutları, Parthenon Tapınağı'nın ve Notre Dame Katedrali'nin cephe uzunlukları, Tunus Kayravan'daki Büyük Camii'nin minaresi, Le Corbusier tarafından tasarlanan Villa Savoye'un ve Amerika Pentagon binasının plansal oranları, Palladio'nun Emo Villası plan şeması ve daha birçok mimari yapı bu oranla tasarlanmıştır (Fletcher, 2001; Olsen, 2006).



**Şekil 2.4: Parthenon Cephesi İçin Yapılmış Altın Oran Uyum Çalışması**

**Kaynak:** Ghyka, 1977

Bunlara benzer olarak Mimar Sinan'ın da yapılarının tasarımında altın oranı kullandığı bilinmektedir. Birçok kaynakta camiihlerinde kubbe çapı ve yüksekliği arasında altın oran ölçülerinin olduğu belirtilmiştir. Ayasofya Camii'ni inceleyip bu yapıda gözlemlediği teknikleri ve oranları geliştirerek kendi yapılarında kullandığı da yine birçok çalışma ile ortaya konulmuştur. Selçuk, Sorguç ve Akan (2009), farklı Sinan camiihlerinin kubbe çapı ve yüksekliği oranlarını incelemiştir. Ayasofya'da 2,02 olan bu değerin Sinan'ın camiihlerinde altın orana yakın 1,63 ile 1,77 arasında olan değerlere çekildiğini gözlemiştir. Bu yaklaşımın doğruluğunu test edebilmek amacıyla dijital ortamda kesik koni biçiminde 3 adet kabuk tasarlamışlardır. Taban ve tavan çaplarını eşit olarak tasarladıkları bu üç kabuğun yüksekliklerini altın orana yaklaşacak şekilde değiştirmişlerdir. Sap2000 programında test ettikleri bu kabukların her birine üst taraftan 100.000kN yükleme yapmışlar ve her kabuğun dayanabildiği maksimum yük miktarını ölçmüşlerdir. Çap/yükseklik oranı 1 olan kabuğun maksimum dayanımı 100kN, 1,25 olanın 128kN olduğunu ölçmüşlerdir. Oranı 1,66 ile altın orana en yakın olan kabuk ise 490kN'luk değer ile en yüksek dayanımı göstermiştir. (Şekil 2.5)



**Şekil 2.5: Kabukların Yük Dayanımlarını Gösteren Analiz Sonuçları**

**Kaynak:** Selçuk, Sorguç ve Akan, 2009

Bu çalışma ile mimari ifade ve strüktür arasındaki ilişki altın oran ile sorgulanmıştır. Görüldüğü gibi altın oran yalnız estetik güzelliğin değil optimum teknik değerlerin de bir ölçütü olabilmektedir.

### ***b) Fraktal Geometri***

Fraktal kelimesi Latince ‘fraktus’ kelimesinden türemiştir. Parçalanmış ya da kırılmış anlamına gelmektedir. Farklı düzen veya boyutlarda fakat birbirine benzeyecek şekilde sonlu ya da sonsuz bir dizi oluşturan birimleri tarif etmektedir. 1975’te matematikçi Benoit Mandelbrot tarafından ortaya atılmıştır. Düzgün formlar yerine karmaşık geometrik şekilleri oransal açıdan tanımlamak için kullanılır (Genç, 2019). Altın oran gibi çok geniş bir inceleme alanına sahiptir. Biyoloji, güzel sanatlar, botanik ve hatta teknoloji gibi içinde örüntülü ve karmaşık geometrik formlar bulunduran hemen her alandaki birçok oran fraktal geometri ile tanımlanabilmektedir.



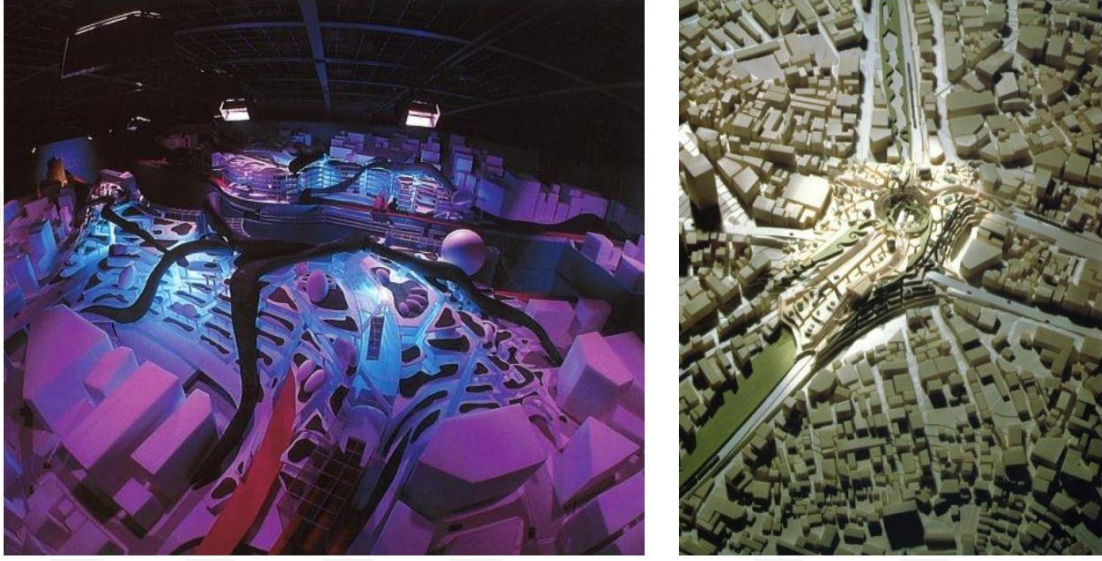
**Şekil 2.6: Bitkilerde Fraktal Geometri**

**Kaynak:** [www.wikibath.ru](http://www.wikibath.ru)

Şekil 2.6’da görüldüğü gibi bitkiler, yapılarının bütününe benzeyen küçük parçalarından oluşturulmuştur. Aynı yapı özellikleri ve oranlar hem küçük parçada, hem küçük parçaların oluşturduğu çoklu gruplarda hem de çoklu grupların oluşturduğu yapının bütününde aynıdır. Bu örüntü fraktal geometrinin doğada görülen örneklerinden biridir.

Fraktal ile kaos teoremi arasında bir ilişki vardır. Kaos teoremi karmaşıklığın dinamiklerini incelerken fraktal bilimi karmaşıklığın geometrisini inceler (Kanatlar, 2012). Karmaşık bir bütünün parçaları olarak bir araya getirilen formlar şeklinde

fraktal geometri mimaride de kullanılır. Buna örnek olarak Ushida Findlay Mimarlık Firması'nın tasarlamış olduğu S projesi verilebilir. Bu projede yapılar içinde buldukları çevrenin bir parçası ve devamı niteliğinde tasarlanmıştır. (Şekil 2.7) Tasarım geometrisi, etrafta bulunan yapı kütlelerinin oranlarına benzer şekilde oluşturulmuştur ve çevrenin doğal yerleşim düzenine uyumlu olarak belirlenmiştir (Kanatlar, 2012).



**Şekil 2.7: S Projesi**

**Kaynak:** Kanatlar, 2012

### **2.3 Mimaride Güzellik Kavramı**

Sanat eserinin toplum içerisindeki değeri sanatçının üretkenliğine ve üretilen sanatı gözlemleyen kişilerin algılarına bağlıdır. Bu üretkenlik ve algılar ise kişilerin sahip olduğu estetik ve teknik gelişmişlik düzeyine bağlıdır. Örneğin antika bir sanat eserini ele alacak olursak, bu objenin antika bir sanat eseri olarak adlandırılabilmesi için önce onu tasarlayıp üretecek estetik ve teknik bilinç düzeyine sahip bir sanatçı gerekir. Daha sonra ise onun üzerindeki teknik ve estetik işçiliği görüp anlayabilecek ve bir sanat eseri olarak gerçek değerini belirleyebilecek bilinç düzeyine sahip gözlemciler gerekir. Bu ikisinin birleşimi eserin toplumdaki değer noktasını belirler ve onu bilinçlerde ait olduğu yere koyar. Bu nedenle sanatçılar genellikle eserin estetik değeri ile bu estetik değerinin insan bakışından nasıl algılanacağını aynı anda düşünür ve eserlerini bu doğrultuda oluştururlar.

Fakat sanat eserini oluşturacak estetik yetenek, teknik bilgi ve insan algısı analizi resmi ve gayri resmi eğitim süreçleri gerektirir. Erinç (1998), bu sanat eğitimi süreçlerini okul öncesi, okul dönemi ve meslek sonrası olarak üç dönemde incelemiştir. Okul öncesi sanat eğitimini teorik bir eğitimden ziyade eğitim öncesinde bireyin sanata yaklaşım ve bilinç düzeyini artıracak bir yönlendirme olarak tanımlamış ve sanatta icat etmeden önce keşfetmenin önemini vurgulamıştır. Okul dönemi eğitiminde yönelime teknik, sonraki süreçte de bunların üzerine yorum gücü ve irdeleme yetisi eklenir.

Sanat eseri hem akıl hem de duygularla oluşturulmuş bir üretim olduğundan sanatçının eğitimi bireyin doğumuyla başlamakta ve ölene kadar devam etmektedir. Hatta bebekler daha doğmadan anne karnında bazı bilgileri kaydedebilmekte ve duygulara tepki verebilmektedirler (Soysal, vd., 1994). Bu da daha anne karnındayken zihinsel ve algısal gelişimimizin başladığını gösterir. Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda sanat eserinin algılanma sürecindeki gelişimin çok geniş bir zaman ve nedenler yelpazesini kapsadığı ortadadır.

Mimari sanat eserlerindeki estetik ve güzellik kavramı ise teknik ve yapısal bağlamda birçok unsurun belirli bir düzen içerisinde ve doğru şekilde bir araya getirilebilmesiyle ilişkilidir. Mimarlıkta güzellik arayışı insan tarihinde medeniyetlerin başlangıcından itibaren ele alınan bir kavramdır ve bir yapıdaki güzellik sadece etrafımızı saran bir kabuk olmasıyla ilişkilendirilemez (Gögebakan, 2012). Yapılarda işlev ve form arasındaki sorgulamalar bahsedilen güzellik arayışının örnekleridir. Mimari eserin tasarımında doğru çözümlenmiş planın sağladığı işlevsellik, çevresine ve yapım amacına uygun şekilde oluşturulmuş form ve yapı kompozisyonunun barındırdığı estetik unsurlar bir araya getirildiğinde o yapı güzel olarak tanımlanabilir. Bu bağlamda tüm bu unsurları bir araya getiren ve mimar olarak adlandırılan sanatçılar mesleki yaşamlarında güzellik kavramını değerlendirirken tıpkı diğer sanatçılar gibi pek çok evreden geçerler. Hayatları boyunca edindikleri tecrübeler, artırdıkları teknik bilgiler ve geliştirdikleri estetik ve duygusal yaklaşım ortaya koydukları eserlerin biçimlenmesinde büyük bir rol oynar.

Örneğin Kanada'nın Toronto kentinde 1929 yılında doğmuş olan ünlü mimar Frank Gehry göz alıcı dekonstruktivist yapılarıyla tanınmaktadır. Modern mimarlıkta birçok eser vermiş olan mimarın üslubu doğumundan itibaren yaşadığı olaylar ve çevresinden edinmiş olduğu izlenim ve etkilenmelerle bilinen haline ulaşmıştır. Özel

hayatı ve iş hayatında yaşadığı birtakım olaylar mesleki sürecinde kırılma noktası haline gelmiş ve gelişim sürecini şekillendirmiştir. Örneğin çocukken büyükannesinin balık pazarından aldığı canlı balıklarla vakit geçirmiş ve anatomilerini incelemiş, balıkları takıntı haline getirmiştir. Bunun sonucunda meslek hayatında balıklardan esinlendiği yapıları şekillenmiştir. (Şekil 2.8) Resim tablolarından etkilenmiş ve bazı eserlerinde tasarımını resim sanatı izleri taşıyan bütüncül bir tuval gibi tasarlamıştır (Öz ve Erkan Yazıcı, 2021). (Şekil 2.9)



**Şekil 2.8: The Fisher Center**

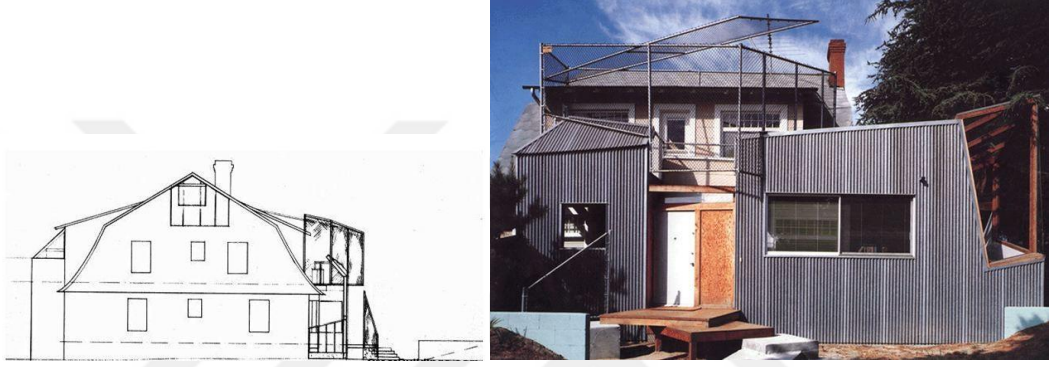
**Kaynak:** [www.alchetron.com](http://www.alchetron.com)



**Şekil 2.9: Biomuseum**

**Kaynak:** [www.arkitektuel.com](http://www.arkitektuel.com)

1978-1991 yılları arasında yapılan Gehry Residence adlı konut yapısında post-modernist bir yaklaşım görülür. (Şekil 2.10) Tasarımında eskiz, diyagram ve 2D teknikleri kullanmıştır. Şekil 2.8. de görülen ve 2014 yılında Fransa’da inşa edilen Louis Vuitton isimli biyomorfik biçimli eserini ise dekonstruktivist bir dille tasarlamış ve tasarımda eskize ilave olarak parametrik yöntemler, 3D ve maket kullanmıştır (Öz ve Erkan Yazıcı, 2021). (Şekil 2.11)



**Şekil 2.10: Gehry Residence**

**Kaynak:** [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)



**Şekil 2.11: Louis Vuitton**

**Kaynak:** [www.arkitektuel.com](http://www.arkitektuel.com)

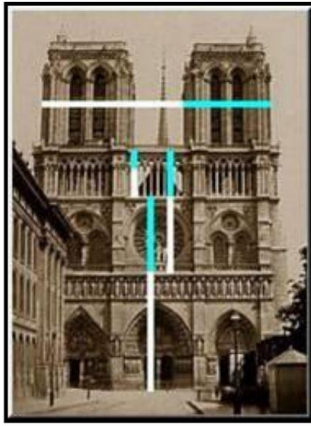
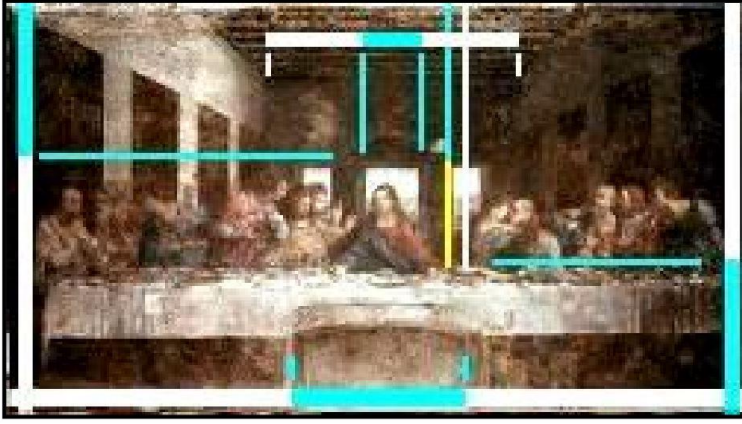
## **2.2. Güzel Kavramının Araştırılmasında Bilgisayar Tabanlı Yaklaşımlar**

İnsanlık tarihi boyunca sanatsal üretim süreçleri teknolojinin sağladığı imkanlarla paralel olarak gelişim göstermiştir. Mağaralarda renkli taşlarla oluşturulan sanatsal

Üretim pratikleri yüzyılların getirdiği teknolojik yenilikler sonucunda dokunmatik ekranlarda yapılan dijital çizimler safhasına gelebilmiştir. Keşifler ağı olarak adlandırılan 19. yüzyılda geliştirilmeye başlanan iletişim araçları ve uydu teknolojileri insanların bilgiye erişimlerini kolaylaştırmıştır. 20. yüzyılın son çeyreğine gelindiğinde ise bilgisayar ve internet teknolojileri insanlar arasındaki mevcut bilgi paylaşımına ani bir ivme kazandırmış ve dijital, sanatsal üretimlerin en yoğun olarak yapıldığı alan olarak görülmeye başlanmıştır (Sağlamtimur, 2010). 70’li yılların sonlarında ortaya çıkmaya başlayan bilgisayar ortamındaki çalışmalar sanatsal üretimde köklü değişiklikler oluşturmuştur (Toprak, 2020). Geleneksel sanat üretiminin bazı dinamikleri değişmiş ve hızlanmıştır. Günümüzde dijital ortam sanatın hem oluşturulduğu hem de sergilenip satılabildiği en büyük alan haline gelmiştir.

Bilgisayar destekli programlar sanatı oluşturma ve sergileme işlevlerinin yanı sıra üretimi gerçekleşmiş sanatsal ürünü analiz etmek için de kullanılabilir. Sayısız sanat eserinin üretildiği ve incelendiği dijital ortam analizlerinin tamamından bahsetmek elbette mümkün değildir. Fakat bu analizler görsel üzerinden altın oran ölçümleri, fraktal boyut hesaplamaları veya oluşturulmuş algoritmik yazılımlarla yapılan analizler gibi teknikler üzerinde yoğunlaşmaktadır.

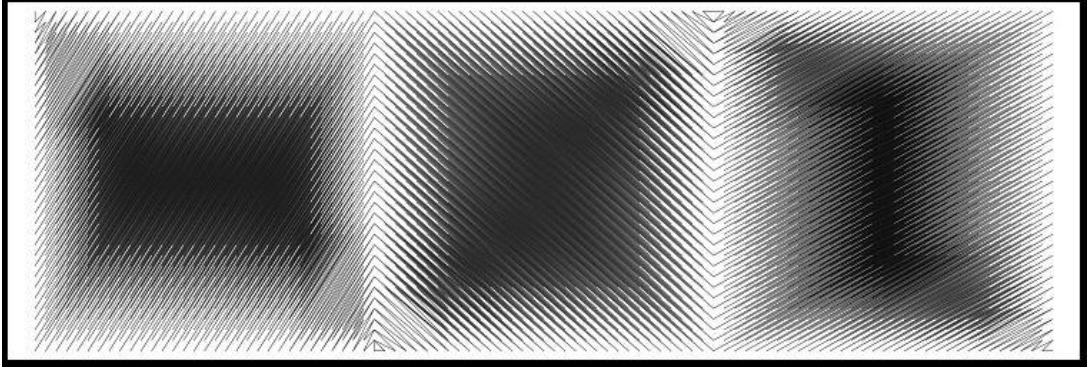
Örneğin Tekkanat (2006), altın oran-sanat ilişkisini ele almış ve dünyada farklı dönemlerde ve farklı yerlerde üretilmiş olan mimari yapıları ve bazı sanatsal eserleri altın orana uygunlukları bakımından incelemiştir. rnek olarak Paris Notre Dome Katedrali cephe fotoğrafı üzerinde yaptığı incelemede cephe kompozisyonundaki dengenin altın oranın ağırlıklı olarak kullanılmasından kaynaklandığını belirtmiştir. Leonardo Da Vinci’nin ‘Son Akşam Yemeği’ isimli tablosunda ise havarilerin masadaki yerleşimlerinin İsa figürü merkez alınarak altın orana göre yerleştirildiğini ve benzer Şekilde mekânın arka planda yer alan pencereler ve ön planda yer alan masa ile altın oran kullanılarak tasarlandığını söylemiştir. (Şekil 2.12)



**Şekil 2.12: Son Akşam Yemeği Tablosu ve Notre Dome Katedrali Altın Oran İncelemeleri**

**Kaynak:** Tekkanat, 2006

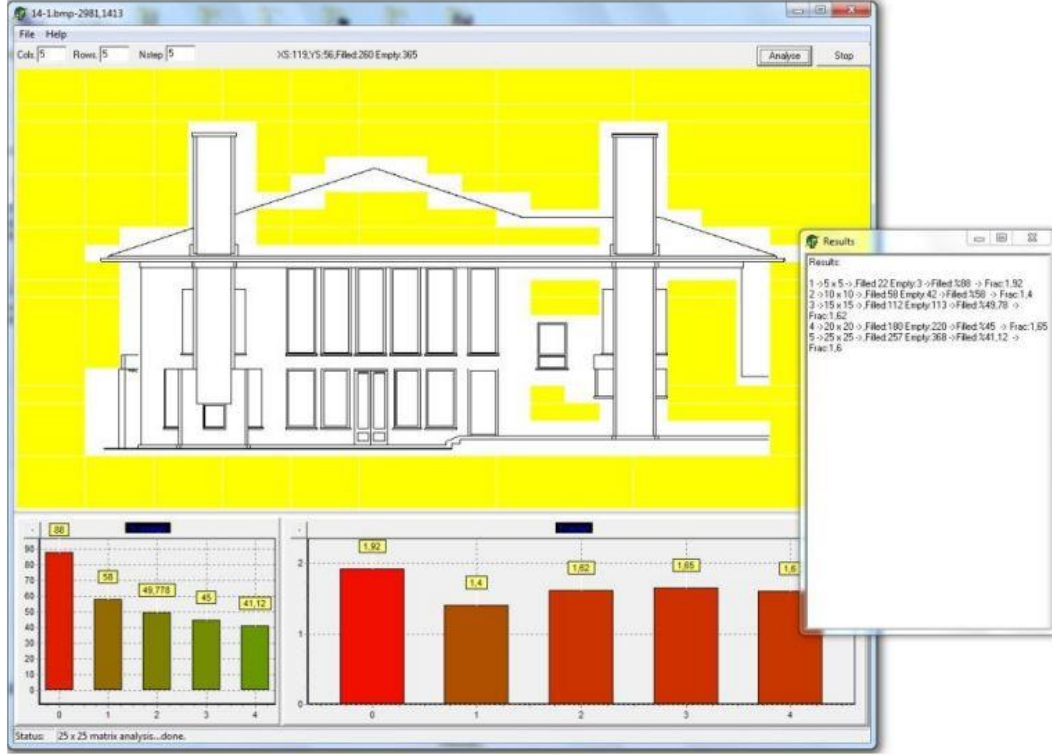
Genç (2019), dijital ortamda fraktal sanat oluşturma süreçlerine değinmiştir. Ultra Fractar, Fractal Zoomer gibi bilgisayar tabanlı programlar ile oluşturulan sanatsal ürünlerin birtakım matematiksel modellemeler olduğunu, görsellerin sonsuza yakın detaylar içerdiğini ve bu programlar ile oluşturulan dijital eserlerin insanlar tarafından geleneksel yöntemlerle yapılmasının imkânsız olduğunu söylemiştir. (Şekil 2.13)



**Şekil 2.13: Kerry Mitchell Tarafından Dijital Ortamda Oluşturulan Fraktallerin Kullanıldığı Eser**

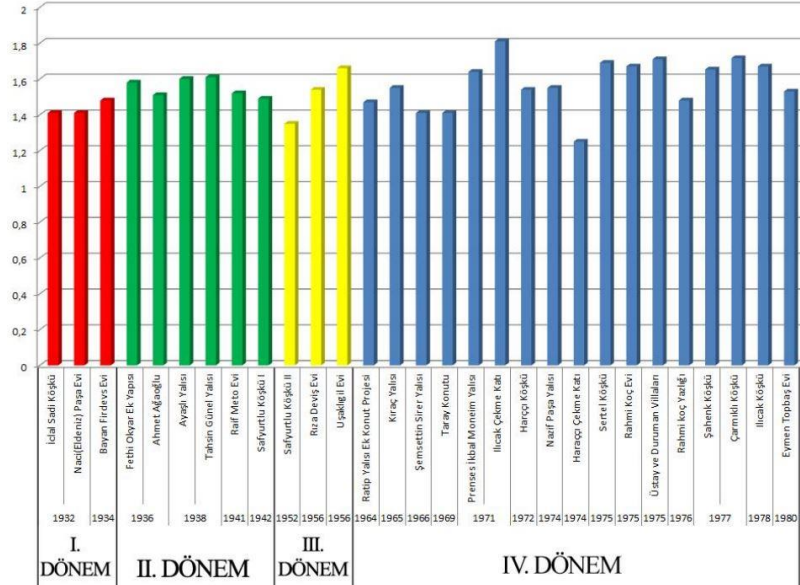
**Kaynak:** [www.kerrymitchellart.com](http://www.kerrymitchellart.com)

Kanatlar (2012), Sedat Hakkı Eldem'in farklı zamanlarda tasarlamış olduğu yapıları fraktal boyutlarına göre analiz edip kıyaslamıştır. Bu yöntemle mimarın zamanla gelişen ve değişen tasarım yaklaşımını sorgulamıştır. Bu doğrultuda mimarın belirli kriterler esas alınarak seçilmiş konut yapılarını çalışma kapsamına almıştır. Bu yapıların görünüş çizimlerini geliştirmiş olduğu yazılımla fraktal boyutları bakımından incelemiştir. (Şekil 2.14) Piksel ölçme özelliği olan bu yazılımla yapıları farklı sayılarda karelere ayırıp bu karelerin dolu-boş oranlarını ölçmüştür. Ölçüm sonuçlarını daha sonra gözleme dayalı sezgisel sonuçlar ile karşılaştırmıştır. Karşılaştırma sonucu modern yapıda tasarlanan konut yapılarının fraktal oranlarının bu yapılara kıyasla daha detaylı olduğu gözlenen yapılara göre daha düşük olduğunu ortaya koymuştur. (Şekil 2.15) Çalışma, teknoloji kullanılarak yapılan sayısal analizlerin insan algılarını destekleyici nitelikte olduğunu ve yararlanılması faydalı olan yöntemler olduğunu göstermiştir.



Şekil 2.14: Fraktal Boyut Analizi İçin Geliştirilen Yazılımın Arayüzü

Kaynak: Kanatlar, 2012



Şekil 2.15: Sedat Hakkı Eldem'in Farklı Dönemlerde Tasarladığı Konutlarının Fraktal Boyut Grafiği

Kaynak: Kanatlar, 2012





**Şekil 2.17: Sırasıyla Analizde Çok Yüksek ve Düşük Puan Alan Cephe Örneklerinin Dijital Çizimleri**

**Kaynak:** Meddahi ve Boussora, 2021



**Şekil 2.18: Sırasıyla Analizde Çok Yüksek ve Düşük Puan Alan Cephe Örneklerinin Cephe Fotoğrafları**

**Kaynak:** Meddahi ve Boussora, 2021

Uçan (2017), yöntemiyle 20. yüzyılda üretilen Türk ve Avustralya karikatürlerini yapay zekâ kullanarak nicel analize tabi tutmuş ve sınıflandırmıştır. Bu

sınıflandırmayı Gillian Rose'un içerik analizi yöntemini kullanarak yapmıştır. (Şekil 2.19) Rose (2001), görsel analiz yöntemlerinden iyi göz, içerik analizi, semiyoloji, psikoanaliz, söylem analizi ve bu metotların karışımı olan diğer metotlar olarak bahseder. Bu yöntemlerin içinde içerik analizi diğerlerinden farklı olarak nicel verilere ve bilgisayar tabanlı kodlamalara dayanır. Bu yöntemin kullanıldığı çalışmada aynı dönemin eserleri olmaları ve karikatüristlerinin birbirini takip eden kuşaklara ait çizimlerden etkilenmeleri gibi sebeplerden kaynaklı olarak birbirlerine benzeyen ve fiziksel olarak birbirlerinden ayırıştırılmaları zor olan karikatürler seçilmiştir. Çalışma sayesinde sanat eserlerinin değerlendirilmesinde unsurlar olan benzerlik ve özgünlük kavramının değerlendirilmesi için bilgisayar destekli bir yaklaşım ortaya konulmuştur.

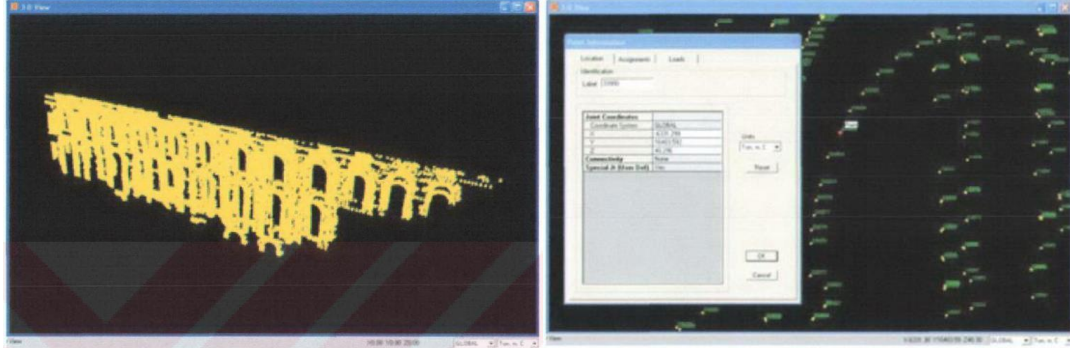
TP Oranı	FP Oranı	Hassasiyet	Geri bes.	F- Ölçümü	MCC	ROC Alan	PRC Alan	Sınıf
1,000	1,000	0,660	1,000	0,795	0,000	0,431	0,627	Doğru
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,431	0,311	Yanlış
0,660	0,660	0,436	0,660	0,525	0,000	0,431	0,519	Ağ.Ort.

**Şekil 2.19: İçerik Analizi Görseli**

**Kaynak:** Uçan, 2017

Bilgisayar tabanlı yazılımlar, tarihi yapıların görsel belgelemeleri için uygulanan fotogrametri işlemlerinde de kullanılmaktadır. Vatan (2005), malzemeleri ve geometrileriyle karmaşık yığma yapılardan biri olan ve Mimar Sinan tarafından tasarlanan Eğrikemer'i "Sonlu Elemanlar Yöntemi" olarak adlandırılan bir yöntemle analiz etmiştir. Bilgisayar destekli olarak uygulanan bu analiz yönteminde karmaşık yapılar belirli ölçülere sahip iki ve üç boyutlu küçük parçalarla tanımlanmaktadır. Analiz kapsamında önce Eğrikemer' e ait birtakım görseller fotogrametrik yöntemlerle elde edilmiştir. Sonrasında elde edilen veriler üzerinde birtakım sayısal düzenleme yapıldıktan sonra bilgisayar tabanlı bir program ile görsellerin analizi gerçekleştirilmiştir. (Şekil 2.20) Analiz yazılımı, yapının görsel verilerinin sayısal olarak tanımlanması, düzenlenmesi ve değiştirilmesinin hızlı ve etkin şekilde yapılabilmesine olanak sağlamıştır. Çalışmanın sonunda analiz yönteminin

geliştirilmeye açık olduğu, mimarlık ve fotogrametri disiplinlerinin bir araya getirilerek üç boyutlu analiz yöntemlerinin geliştirilebileceği söylenmiştir.



**Şekil 2.20: Sonlu Elemanlar Yöntemi İle Yapılan Analiz Görselleri**

**Kaynak:** Vatan, 2005

Güzel kavramının araştırılması konusunda yapılan bilgisayar tabanlı çalışmalar çok sayıda çeşitlendirilebilir. Bu açıdan dijital ortamda sanat üretimi kadar dijital sanat analizinin de sınırlarının teknolojiyle paralel olarak sürekli genişlediği açıktır. Bununla birlikte dijital analizlerin uygulanması geleneksel kıyaslama yöntemlerinden farklı olarak birtakım avantajlar ve dezavantajlar içermektedir. Örneğin sanatsal eseri doğru şekilde analiz etmek için kullanılacak bilgisayar tabanlı yazılımlarda verilerin büyük uğraş ve titizlikle doğru olarak kodlanması gerekir ve bu doğruluk göreceli olarak tartışmalıdır. Ayrıca bunun yanında doğru olarak kodlanması gereken bu veriler birçok özelliği barındırmaları bakımından kompleks objeler olan sanat eserlerinin değerlendirilmesinde bazı sınırlılıklar ortaya koyabilir. Örneğin renkleri bakımından analiz edilen bir tablo renk özelliğinin yanında çizgisel, boyutsal ya da oransal anlamda başka özellikler de içerir ve tek özelliği üzerinden yapılan bir analiz eserin gerçek niteliklerini yansıtmaması bakımından eksik kalabilir. Fakat bu şekilde yapılan farklı analizler bir araya geldiğinde eser hakkında kümülatif bir fikir oluşturulması bakımından yardımcı olabilir. Ayrıca dijital analiz matematiksel ve nesnel verilere dayalı olduğundan daha güvenilir sonuçlar ortaya koyabilir. Tüm bu veriler ışığında bilgisayar tabanlı sanatsal analiz belki de henüz gelişim sürecinin başında olduğu ve sanatsal değerlendirme noktasında büyük bir potansiyel taşıdığı ortadadır.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### MİMAR SİNAN VE ÜÇ ESERİ:

#### ŞEHZADE, SÜLEYMANİYE VE SELİMİYE CAMİİLERİ

Mimarlık, tarih boyunca medeniyetlerin estetik, bilimsel ve mali zenginliklerini sergilemedeki en önemli araçlardan biri olmuştur. Şehirlerin vitrinlerindeki sergi objeleri olan mimari eserler, ziyaretçilerine adeta tur rehberleri gibi medeniyetlerinin gücünü ve tarihini anlatmıştır. Osmanlı İmparatorluğu'nun güç, ekonomi ve bilimsel açıdan tarihinin zirvesinde bulunduğu dönemlerde ise, bu gücü yansıtacak mimari eserleri tasarlama görevi yaklaşık yarım asır kadar mimarbaşı olarak görev yapan Sinan'a verilmiştir. Görev aldığı süre boyunca dört yüze yakın esere imzasını atmıştır ve bu eserlerde Türk kültürünü muhteşem dehasıyla mükemmel bir estetik ve ahenk ile ortaya koymuştur. Bununla beraber yaklaşık dört yüz kadar eseri içerisinde üç tanesini ayrı bir yere koyarak tanımlamıştır. Bunlar çıraklık eseri olarak tanımladığı Şehzadebaşı, kalfalık eserim dediği Süleymaniye ve birinci sıraya koyarak ustalık eseri olarak tanımladığı Selimiye'dir. Camiiler sonraki bölümde strüktür ve yapı elemanlarıyla oluşturulan tasarım kompozisyonlarını yansıtan iç mekân fotoğrafları kullanılarak analiz edilecektir. Bu nedenle yapıların genel tasarım unsurları ve strüktür özelliklerine değinilecektir.

#### 3.1. Mimar Sinan

Tam yılı kesin olarak bilinmemekle birlikte genel kanı olarak 1489 yılında Kayseri iline bağlı Melikgazi İlçesi'nin Ağırnas Beldesi'nde dünyaya gelen Mimar Sinan, marangoz ve duvarcı bir babanın çocuğudur. Çocukluğunda babasının işlerine yardım etmiş ve bu sayede taşları kesip işlemeyi öğrenmiştir. Ayrıca mimari alanda kullanılabilecek ağaç türleri hakkında bilgi sahibi olmuştur. Yavuz Sultan Selim döneminde 23 yaşındayken devşirme olarak İstanbul'a gelmiştir. Burada bir süre kaldıktan sonra eğitimi için efendisinin Bursa'daki çiftliğine gitmiştir. Üç yıl kaldığı Bursa'da Osmanlı eserlerini incelemiş, taş ve ahşap işçiliği, bindirme yapı konstrüksiyonları hakkında araştırmalar yapmıştır. Ayrıca Bursa'da bulunan camii ve türbe yapılarının mimari ve süsleme özelliklerini yerinde inceleme fırsatı bulmuştur. Çıraklık eğitiminin son yılını ise İznik'te geçirmiştir. Burada da şehrin

mimari özelliklerini incelemiş, ayrıca ustalardan çini yapım tekniklerini öğrenmiştir. Üç yıl sonra eğitimini tamamlayıp tekrar İstanbul'a dönmüştür (Çağlayan, 2018).

Yavuz'un ölümünden sonra Kanuni dönemindeki Mohaç Meydan Savaşı sırasında ordunun sefer sırasında ilerleyebilmesi için Seva ve Drava nehirleri üzerine inşa edilen köprülerin inşasında bulunmuştur. Daha sonraki Viyana Kuşatması'nda ise zemberekçi başı olarak ordunun zor şartlarda ilerleyebilmesinden sorumlu olan mühendislik birliğine kumanda etmiştir. Yine birkaç yıl sonraki İran seferinde ordu güzergahı üzerinde yol ve köprüler inşa etmiştir. Aynı seferde Van Gölü'nün karşı sahilinde keşif harekâtı için üç kadirge inşa etmiştir. 1538 Mol'davia (Karabuğdan) seferinde, Prut nehri üzerinde kazık çakılması mümkün olmayan killi arazide, bataklıkta 13 gün içinde büyük ve yüksek bir köprü kurarak sultanın takdirini kazanmış, Tuna üzerinde de köprüler kurmuştur (Aslanapa, 1992). Sefer sırasında Tebriz, Bağdat, Şam ve Kudüs gibi şehirlerde bulunmuş ve bu şehirlerin mimari yapılarının özelliklerini incelemiştir. Ayrıca Halep'te ilk mimari eseri olan Hüsrev Paşa Camii'ni inşa etmiştir.

Haseki birliğinde görev yapan Sinan, Hassa Mimarı Acem Ali'nin ölümü üzerine 1538 yılında elli yaşındayken Hassa Mimarı olarak göreve başlamış, ilk eseri kendisinden önce başka bir mimar tarafından tasarlanan fakat çeşitli nedenlerden dolayı tamamlanmayan Haseki Hürrem Sultan Külliyesi olmuştur. Bu eser ayrıca Mimar Sinan'ın İstanbul'daki ilk eseri olma özelliğini de taşımaktadır (Aslanapa,1992). Daha sonra bunu Üsküdar'da bulunan Mihrimah Sultan Camii ve çıraklık eseri olarak anılan Şehzade Camii takip etmiştir (Çağlayan, 2018).

Mimar Sinan mimarbaşı görevinin gereklilikleri sonucu ihtişamlı ve simgesel yapıları sonraki dönemlerinde tasarlamaya başlamıştır. Sâ'i Mustafa Çelebi tarafından Mimar Sinan'ın ağzından yazılan Tezkiret El-Bünyan kitabında Mimar Sinan'ın 80 camii, 400'den fazla mescit, 60 medrese, 32 saray, 19 türbe, 7 darülkurra, 17 imaret, 3 darüşşifa, 7 köprü, 15 su yolu ve kemeri, 6 mahzen, 19 han ve 30 hamam inşa ettiği belirtilmiştir. Bu kitapta ayrıca bunca eser arasından önemli olan 7 tanesi; Şehzade Camii, Süleymaniye Camii, İstanbul suyolları ve kemerleri, İskender Çelebi bahçesinde kuyu ve sudolabı, Büyükçekmece Köprüsü, Zigetvar Köprüsü, Selimiye Camii olarak belirtilmiştir.

Görüldüğü üzere Mimar Sinan çocukluğundan itibaren mesleki gelişimine katkıda bulunacak birçok sosyal, askeri, teknik ve sanatsal olguların içinde bulunmuştur. Tüm bu olguların içermiş olduğu farklı değer ve disiplin yapıları Sinan'ın mesleki gelişim sürecini şekillendirmiş bu durum da tasarlamış olduğu yapılarını doğal bir gelişim süreci içerisine sokmuştur. Önceki dönemlerinde katkıda bulunduğu ve tasarladığı nispeten küçük yapılar, baş mimarlık göreviyle birlikte büyüyen talep ile birlikte yerini daha büyük ve ihtişamlı yapılara bırakmış, bu yapılar da Sinan'ın kültürel, sanatsal ve teknik bilgi birikimiyle orantılı olarak gelişim göstermiştir.

Elbette Sinan'ın tasarlamış olduğu onlarca yapı tipi arasında en çok incelenen ve araştırmalara konu olanların başında camiiler gelmektedir. Camii kelime anlamı olarak toplayan ve bir araya getiren demektir. Müslümanların ibadetleri sırasında toplandığı ve bir araya geldikleri mekanlardır. Bu yapılar ilk oluşturulan hacimce nispeten küçük mescitlerden ihtişamlı camiilere kadar bir değişim ve gelişim süreci geçirmiştir. Bu süreçlerin en dikkat çekenlerinden biri ise Osmanlı mimarlığında Sinan döneminde görülür. Osmanlı dönemi camiileri incelendiğinde bu gelişimin Mimar Sinan döneminde zirveye ulaştığı açıktır (Biçer Parlak, vd., 2020). Bu çalışmada, Mimar Sinan hakkında süregelen bilimsel çalışmaların konularından biri olan ve çıraklık, kalfalık ve ustalık söylemlerinde bahsi geçen üç eser incelenecektir. Bu eserler Şehzade Camii, Süleymaniye Camii ve Selimiye Camii'dir.

### **3.2. Şehzade Camii**

Sinan'ın çıraklık eseri olarak anılan Şehzade Camii, Kanuni Sultan Süleyman tarafından 1543-1548 arasında yaptırılan külliye içerisinde bulunan camiidir. Kanuni'nin genç yaşta vefat eden şehzadesi Mehmet anısına inşa edilen külliye de bulunan camii, İstanbul'un Fatih ilçesinde Şehzadebaşı olarak adlandırılan mevkide yer almaktadır (Kuban, 1997). (Şekil 3.1)



**Şekil 3.1: Şehzade Camii Genel Görünüm**

**Kaynak:** [www.fatih.gov.tr](http://www.fatih.gov.tr)

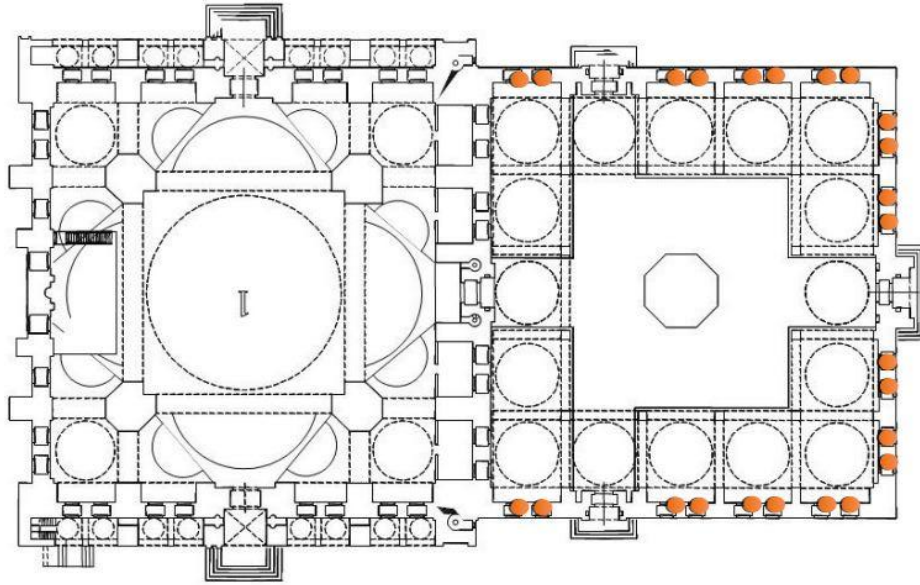
Şehzade Camii, Mimar Sinan tarafından tasarlanan ilk selâtin camiidir ve Mimar Sinan'ın ilk önemli anıtsal eseridir (Biçer Parlak, vd., 2020). Kare ve dengeli bir yerleşime sahiptir. Dört yarım kubbe ile desteklenen merkezi kubbesi, dört büyük taşıyıcı üzerinde bulunan sivri kemerlere oturtulmuştur. Kubbe pandantiflerle geçilmiş ve mekânda oluşan köşelerde birer küçük kubbe ile üst örtü tamamlanmıştır. Yarım kubbelerde mukarnas dolgular kullanılmıştır. Mekânda köşelerde birer küçük kubbe ile üst örtü tamamlanmıştır. Camiide girişler ana akslar üzerindedir ve mahfil ve galeriler gibi ara mekân unsurları küçük ve süslüdür. Bu tasarım mekân bütünlüğü algısını güçlendirmiştir (Gül, 2019). (Şekil 3.2)



**Şekil 3.2: Şehzade Camii İç Mekânı**

**Kaynak:** [www.commonswikimedia.org](http://www.commonswikimedia.org)

Bu yapıda kendine özgü piramidal örtü düzeninin ilk örneğini sunan Sinan, örtü sisteminin en önemli destek unsurları olan payandaları son derece akılcı bir çözümle revaklı galerilerin içine gizlemiştir (Orman, 2010).



**Şekil 3.3: Şehzade Camii Planı**

**Kaynak:** Yağlı, 2010

Ortasında şadırvanın bulunduğu avlu, on iki sütun üzerine yerleştirilmiş on altı kubbe ile örtülmüştür. Avlu kısmına üç kapıdan girilmektedir. Kuzeyden, doğudan ve batıdan avluya açılan kapılar anıtsal boyuttadır. Pencere alınlıkları dışında sade tutulan avlunun dış cepheleri de sade tutulmuş ve abdest almak için çeşmelere yer verilmiştir. Şehzade Camii'nin minareleri diğer Osmanlı camiilerinden farklıdır. 18 köşeli olan iki minare, estetik ve zarafetleriyle doğulu olan geleneksel motiflerle bezenmiştir (Fırat, 2017).

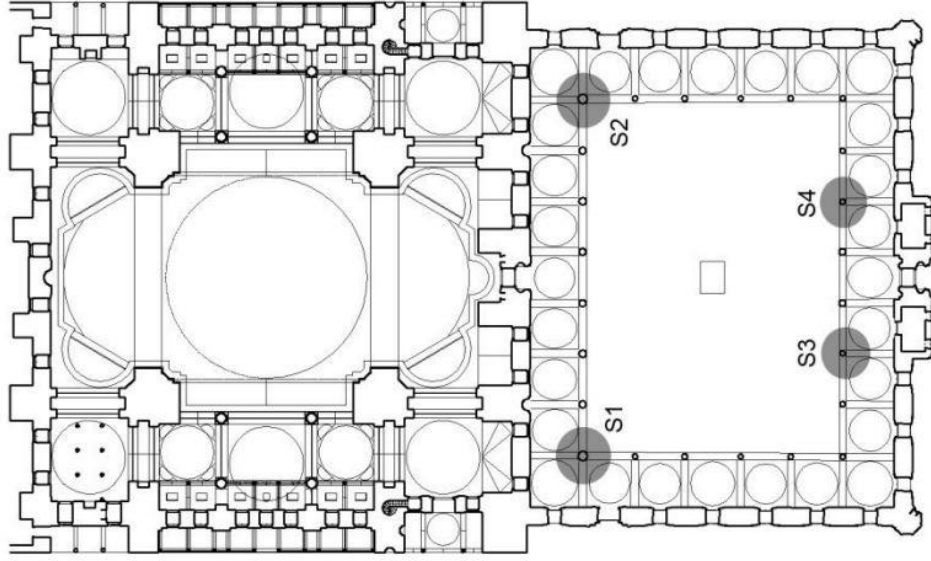
Kubbenin mekânsal bütünlükte geldiği yer ilk defa Şehzade Camii'nde küçük ölçüde tatbik edilmiş oldu, onun için Sinan bu eserine “çıraklık” isimdir der (Akurgal, 1944; Ökten, 2017). Şehzade Camii'nden sonra inşa edilen anıtsal eserlerde hem mimari hem süsleme teknikleri gelişimini sürdürmüştür (Gül, 2019).

Şehzade Camii, Sinan'dan sonraki büyük camiilerin mimarlarına bir esas hareket noktası olmuştur. Sinan'ın oldukça büyük ölçüde meydana getirdiği ilk külliye olması bakımından Şehzade Camii planının ve buna bağlı diğer yapıların ayrı bir önemi vardır (Aslanapa, 1992). Şehzade Camii'nin Mimar Sinan'ın mesleki gelişiminde ortaya koyduğu eserler sıralamasında bir sıçrama noktası olduğu görülmektedir. Kütle, plan, iç mekân öğeleri ve süsleme gibi konularda önceki tasarımlarından farklılaşmış ve tasarımı fark edilir şekilde değişiklik göstermiştir.

### **3.3. Süleymaniye Camii**

Mimar Sinan'ın kalfalık eseri olarak anılan Süleymaniye Camii, yine Kanuni Sultan Süleyman tarafından 1550-1557 yılları arasında inşa ettirilmiştir. Bu camii Şehzade Camii'nin daha büyük bir alanda inşa edilmiş daha gelişmiş bir tasarımıdır. Bu camii de Sinan Şehzade Camii'nde öğrendiklerini daha geniş bir ölçekte uygulama fırsatı bulmuştur (Biçer Parlak, vd., 2020). Bu tasarımla hem sultanın gücü ve mirası, hem de Osmanlı'nın büyüklük ve ihtişamını simgelenmiştir.

Camii dört taşıyıcı üzerinde konumlandırılan bir ana kubbe, ikişer adet çeyrek kubbe ile genişletilen iki yarım kubbe ve yan bölümlerde bunları destekleyen on adet küçük kubbeden oluşmaktadır. (Şekil 3.4)



**Şekil 3.4: Süleymaniye Camii Planı**

**Kaynak:** Köroğlu Orbeyi, 2012

Ölçüsel anlamda Ayasofya'ya yakın bir tasarımı olan camii, kullanılan daha ileri teknoloji sayesinde Ayasofya'dan daha güçlü bir iç mekân etkisine sahiptir. (Şekil 3.5) Camiideki yan kubbeler eşit büyüklükte tasarlanmamıştır. Bir büyük bir küçük şeklinde bir tasarım mevcuttur. Bu sayede yapıdaki monotonluk etkisi kırılmıştır ve bu kubbelerin örttüğü yan bölümler uyumlu bir şekilde iç mekânın bir parçası haline getirilmiştir. Bu sayede geniş ve ferah bir iç mekân elde edilmiştir (Benian, 2011).



**Şekil 3.5: Süleymaniye Camii İç Mekânı**

İç mekânı örten ana kubbenin çapı ile simetrik iki adet yarım kubbenin yarıçapları toplanınca, ibadet eden insanları altında toplayacak 51,8 m'lik temiz ve ferah bir açıklık ortaya çıkmaktadır. Ana kubbenin sağ ve sol tarafındaki kemerlerin altında ise 19 adet büyük pencere ve dört küçük dairesel pencereye sahip iki adet büyük duvar bulunmaktadır. Bu sayede tek örtü altındaki bu geniş mekân aydınlatılmıştır. Ayrıca camiinin dış duvarına kadar, daha sonra toprak seviyesine kadar kademeli durdurma duvarları vardır. Camiinin 4 köşesinde de kare kaidelerin üzerinde 4 kubbe bulunmaktadır. Kubbe ve taşıyıcı yerleşimi, dikey pencereleri, masif ve şeffaf elemanları ile camii dıştan bakıldığında mükemmel bir dengeye sahiptir (Aktuğlu, vd., 2009). (Şekil 3.6)



**Şekil 3.6: Süleymaniye Camii Genel Görünüm**

**Kaynak:** [www.suleymaniyesmosque.wordpress.com](http://www.suleymaniyesmosque.wordpress.com)

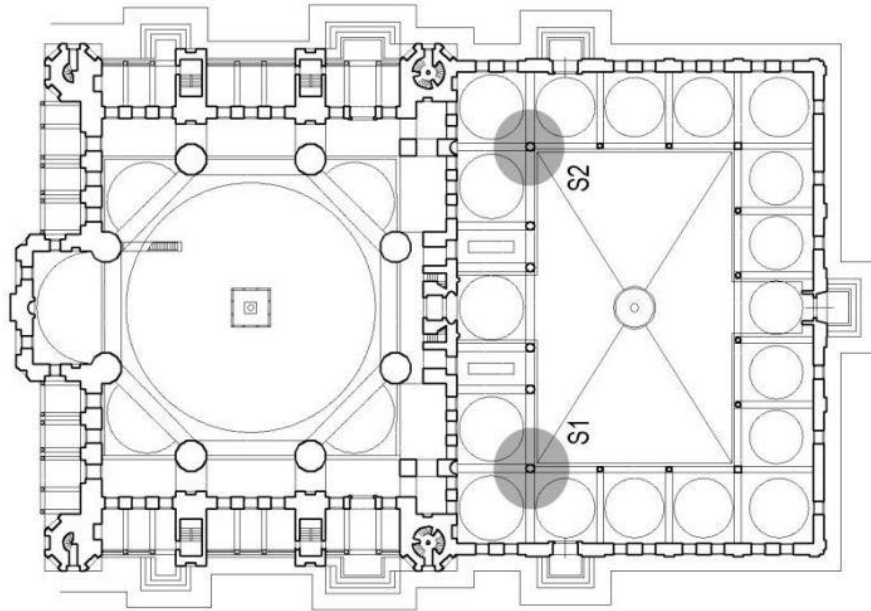
Camiinin giriş kısmında ise ortasında şadırvan bulunan yarı kapalı bir avlu bulunmaktadır. Ayrıca sıralı kubbelerden oluşan bu yapı camiinin dört köşesindeki dört minare ile beraber ana taşıyıcı yapıyı destekleyici bir işleve de sahiptir. Camiye dışarıdan bakıldığında yapısal çözümler ile iç mekandaki kompozisyon okunabilmektedir. Kubbe, yarım kubbeler, kemerler, demir taşıyıcılar, tuğla ve

taşların kompozisyonundan oluşan bir taşıyıcı sistem tek bir örtü altında eşsiz bir mekân oluşturmak için kullanılmıştır. Süleymaniye, taşıyıcı sisteminin tüm bu özellikleri göz önünde bulundurulduğunda çağının çok başarılı yapı üretim sistemlerinden birine sahiptir (Aktuğlu, vd., 2009).

Süleymaniye’de Şehzade Camii’ne kıyasla ana kubbeye eklenen yarım ve diğer küçük kubbelerle temiz açıklıklı iç mekân genişliği ve yüksekliği artırılmıştır. Ana kubbenin sağ ve sol tarafındaki geniş duvarlardaki pencere açıklıkları sayesinde iç mekân daha iyi aydınlatılmıştır. Alan seçimi bakımından ise İstanbul’un hâkim tepelerinden birine konumlandırılmıştır.

### 3.4. Selimiye Camii

Mimar Sinan’ın 80 yaşında inşa ettiği ve ustalık eseri olarak adlandırdığı camiidir. Tam yapım tarihi net olarak bilinmemektedir fakat camii kapısının üzerinde bulunan tabletlerde yazan kayıtlara göre yapım 1568 yılında başlamıştır. Külliyesi ile beraber mimarlık tarihindeki en geniş alanı kaplayan camii 31,30 m çapında ve 43,28 m yükseklikteki ana kubbesi ile dikkat çekmektedir (Biçer Parlak, vd., 2020).



Şekil 3.7: Selimiye Camii Planı

Kaynak: Köroğlu Orbeyi, 2012

Sinan bu camiide iç ve dış strüktür elemanlarını mimari organizasyonun estetik öğeleri haline getirmiştir (Kısa Ovalı vd., 2016). Duvarları kesme taştan inşa edilen camiide ana kubbe 8 adet ana taşıyıcı kolon üzerine konumlandırılmış ve bu kolonlar 6 m genişliğindeki kemerler ile birbirine bağlanmıştır. İç mekânda 40x60 m genişliğinde bir ibadet alanı ve yaklaşık olarak aynı ölçülere sahip ortasında şadırvan bulunan ve küçük kubbelerle çevrelenmiş bir avluya sahiptir. (Şekil 3.7) 18 sütun ve 16 kubbe ile çevrili bu iç avlu diğer camiilerden farklı bir ritim sergilemektedir. (Şekil 3.8) Son cemaat yerine bitişik ve daha yüksek olan 5 kubbe diğerlerinden kalın olan 6 sütun tarafından taşınmaktadır. Bu yapı dizisi sayesinde boyutsal anlamda ana kubbe ile hiyerarşik bir ilişki oluşturulmuştur (Kısa Ovalı vd., 2016). (Şekil 3.8)



**Şekil 3.8: Selimiye Camii Dış Avlu Kubbeleri ve Ana Kubbe İlişkisi**

**Kaynak:** [www.aa.com.tr](http://www.aa.com.tr)

Camiinin ana kubbeye bitişik dört adet minaresi vardır. Kuzey cephesinde bulunan minareler üçer merdivenlidir ve bu merdivenler hacimsel olarak birbirleriyle keşişmeyecek şekilde tasarlanmıştır (Köse, 2013).



**Şekil 3.9: Selimiye Camii Genel Görünüm**

**Kaynak:** Köse, 2013

Selimiye Camii'nin kubbe çapı Süleymaniye Camii'nden büyük olmasına rağmen daha hafiftir. Bunun nedeni Selimiye'nin strüktürel tasarımının daha basit olmasıdır. Bu da Mimar Sinan'ın Süleymaniye'nin inşasından sonra geçen süre içerisinde kubbeyi daha hafif yapı elemanları ile taşıtmayı öğrenmiş olduğunu göstermektedir (Aktuğlu, vd., 2009).

Strüktürel çözümün basitliği Selimiye'nin tasarımında bir başka avantaj daha sağlamıştır. Bu avantaj daha iyi bir aydınlatmadır. Mimar Sinan'ın mimarideki en önemli buluşlarından biri kârgir karkas sistemini geliştirmiş olmasıdır. Bu sistemi Selimiye'de kullanmıştır. Bu keşfe kadar yığma teknikle yapılan duvarlarda kalınlıklar bir metreden fazla olabiliyordu. Fakat bu sistem yükü ana kolonlar ve kemerler ile direkt temele indirebildiğinden duvarlar incelmış ve daha fazla pencere ile daha iyi bir aydınlatma imkânı ortaya çıkmıştır (Berkin ve Salbacak, 2013). Bununla beraber Süleymaniye'nin tasarımında ana kubbeyi desteklemek için çok sayıda tam ve yarım kubbe kullanılmıştır. Bu kubbeler ana kubbenin etrafında başka yan hacimler oluşturduğundan ana mekâna direkt giren ışığı bir miktar engellemektedir. Fakat Selimiye'de ana kubbe sekiz ana taşıyıcı ve bu taşıyıcıları

çevreleyen kemerler ile desteklenmiştir. Kemerlerin arasında kalan ve taşıyıcı özelliği sağlamak zorunda olmayan duvarlar çok sayıda pencere açma imkânı oluşturmuştur. Bu da iç mekânın daha iyi aydınlatılmasını sağlamıştır.



## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

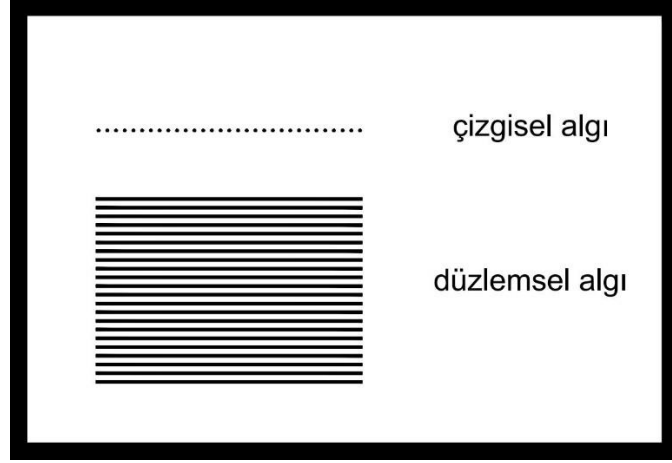
### MİMARLIKTA GÜZEL KAVRAMININ ARAŞTIRILMASINA YÖNELİK BİLGİSAYAR TABANLI BİR ÇİZGİ ANALİZİ MODELİ DENEMESİ: ÜÇ MİMAR SİNAN YAPISI

Çalışmanın bu bölümünde geliştirilen bilgisayar tabanlı model ve modelle yapılan birtakım analizler gösterilmiştir. Analiz kompozisyonlardaki çizgisel oranlar üzerine olduğundan önce kompozisyonda çizgisellik konusuna değinilmiştir. Sonrasında modelin geliştirilme safhaları anlatılmış ve modelin çalışma prensipleri belirtilmiştir. Daha sonra farklı dönemlerden birtakım sanatsal eserlerin model ile çizgisel analizi yapılmış ve ortaya çıkan sonuçlar yorumlanmıştır. Son aşamada ise üç Sinan camii iç mekân görselleri model ile analiz edilmiş ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

#### 4.1. Kompozisyonda Çizgisellik

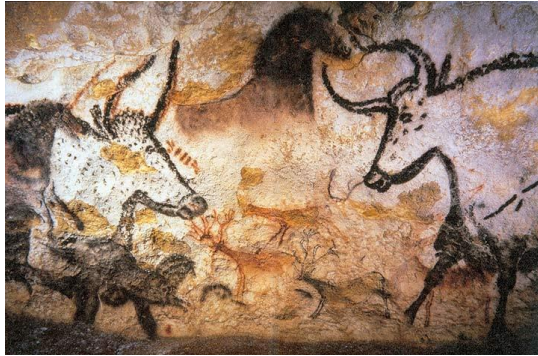
Sanatsal tasarımlar kompleks olarak farklı boyutlardaki elemanların bir kompozisyon içerisinde belirli bir düzen ve uyumla bir araya gelmesinden oluşmaktadır. Bu elemanların en küçüğü sıfır boyutlu olarak kabul edilen noktadır. Noktaların bir araya gelmesiyle iki boyutlu elemanlar olan çizgiler, bunlara üçüncü bir boyuta doğru yönelmiş çizgilerin eklenmesiyle de üç boyutlu tasarım elemanları meydana gelir.

Bu elemanlar bir araya geliş şekilleri, sıklıkları, boyutları ya da oranları gibi faktörlere bağlı olarak noktasal, çizgisel ya da düzlemsel olarak algılanabilir. Örneğin sık bir şekilde yan yana gelmiş noktalar çizgisel, benzer şekilde sık bir şekilde yan yana gelmiş olan çizgiler düzlemsel olarak algılanır. (Şekil 4.1)



**Şekil 4.1: Çizgisel ve Düzlemsel Algı**

Aristo çizgiyi dolu ile boş arasındaki sınır olarak tanımlamıştır. Tüm sanat dallarında yansıtılmak istenen tasarımın en güçlü ifade araçlarından biridir. Yalın ve basit olmasına rağmen usta bir sanatçının elinde kusursuz bir anlatım ögesi haline gelebilmektedir. İlk çağlardan beri insanlar çizgi ögesini duygularını ifade etme, anılarını ölümsüzleştirme, iletişim kurma gibi birçok amaç için kullanmışlardır. Zaman içerisinde bu kullanımlar sanat ve tekniğin ifade biçimlerinin gelişmesiyle daha profesyonel halleriyle karşımıza çıkmaya başlamıştır. (Şekil 4.2)



**a.**

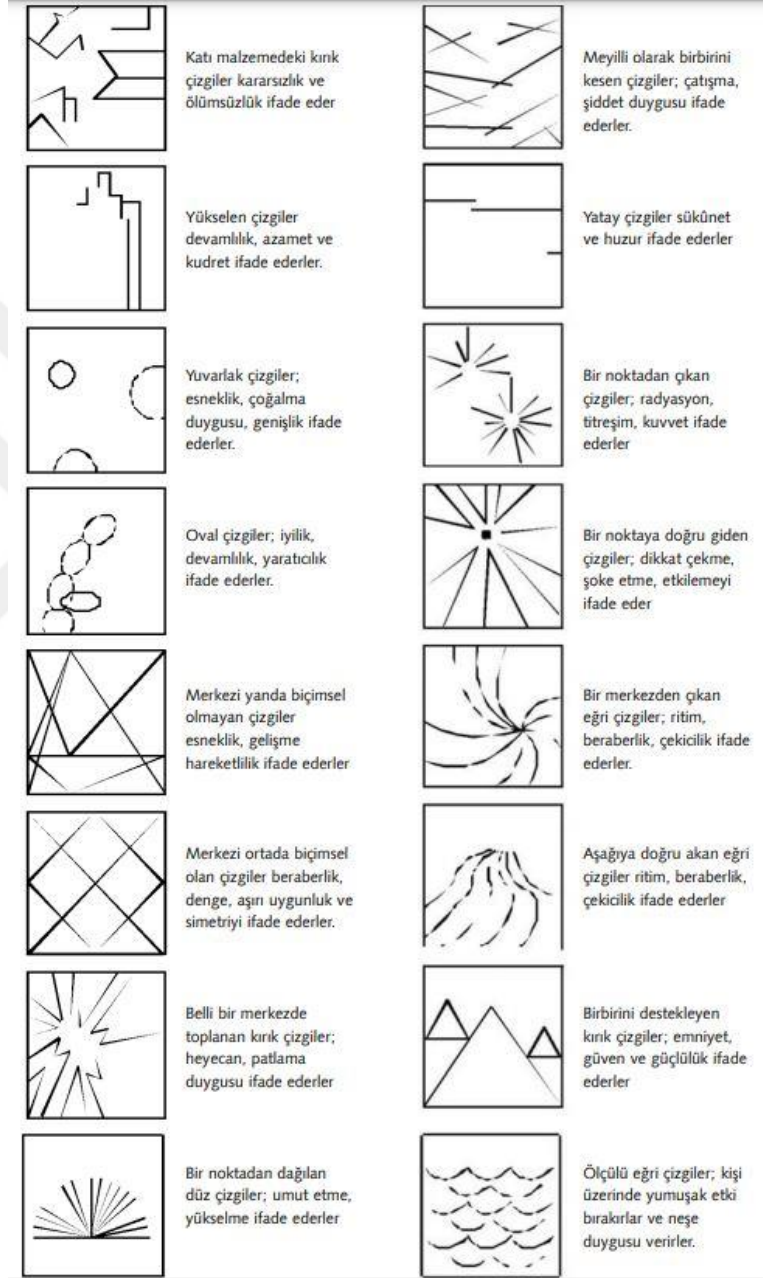


**b.**

**Şekil 4.2: a. Tarih Öncesi Çağlardan bir Paleolitik Mağara Resmi. b. Van Gogh Starry Night Tablosu**

**Kaynak:** a: [www.tr.wikipedia.org](http://www.tr.wikipedia.org), b: [www.en.wikipedia.org](http://www.en.wikipedia.org)

Tasarımda çizgi ögesi farklı özellikler içermektedir. Bu özellikler genişlik ve uzunluk gibi ölçü özellikleri, düz, dalgalı ve kırık gibi tip özellikleri, yatay, dikey, diyagonal, oval, çembersel ve dik olmak üzere yön özellikleri, çizginin tanımladığı form bağlamında yer özelliği ve kendisini oluşturan aracın özelliklerini yansıtması bakımından karakter özelliği olarak açıklanabilir (Bigalı, 1976).



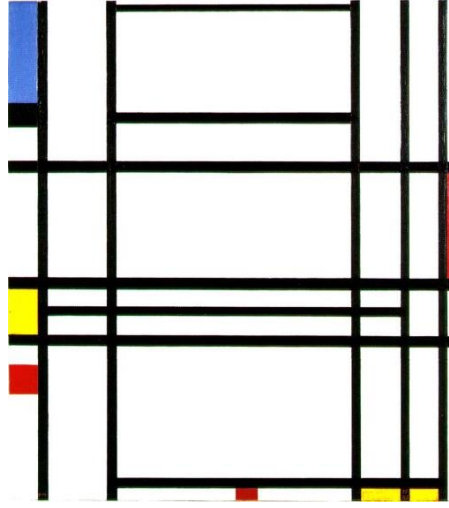
**Şekil 4.3: Farklı Çizgilerin Oluşturduğu Anlamlar**

**Kaynak:** Özkartal, 2009

Çizgi öğeleri bu özellikleri bağlamında Şekil 4.3.'de görüldüğü gibi insan psikolojisi ve algılaması üzerinde farklı etkiler oluştururlar. Örneğin düz çizgiler 90 derecelik açılarla bir araya geldiklerinde durgunluk ve yerleşim etkisi oluştururlar. Bu açılar 90 dereceden daha büyük ya da küçük olduklarında ise hareket etkisi oluşmaktadır. Çizgiler eğrilmeye başladığında ise bu etki artmaktadır (Yılmaz, 1986).

Atalayer (1994), resim sanatında çizgilerin karakteristik özelliklerinin insan algılamasında oluşturdukları etkileri şu şekilde belirlemiştir.

- Doğru çizgiler sakinlik, sağlamlık ve süreklilik çağrıştırır. Yatay doğru çizgiler yerleşme ve durağanlık izlenimi oluştururken dikey doğru çizgiler ise göz hizasından aşağıya doğru eylemsizlik, yorgunluk ve korku etkisi verir. Eğik doğru çizgiler ise sağlamlık ve hareket anlatır.
- Eğri çizgiler hareket ve neşe ifade eder. Çizginin eğriliği arttıkça hareket etkisi de artar. Dairesel çizgiler ise güç, hareket ve dönüşüm anlamı içerir.
- Düz ve ince çizgiler yalınlık, sessizlik ve huzur etkisi oluşturur.
- Yuvarlak eğri çizgiler yumuşak hareketleri ve okşamayı ifade eder.
- Kırık, kalın-kesik ve kenarlı çizgiler sertliği, güveni ve dinamizmi çağrıştırır.
- Dik çizgiler sakinlik ifade eder. (Şekil 4.4)
- Yukarı hareket eden çizgiler hayat ve canlılık anlamı taşır.
- Enine yatay ve zeminle bağlantılı çizgiler ağırlık ifade eder.
- Ufuk çizgisi altına dik bir şekilde uzanan çizgiler hastalık ve bitkinlik çağrıştırır. Ufuk çizgisi altındaki yatay çizgiler ise yok olmayı ve ölümü anlatır.



**Şekil 4.4: Piet Mondriaan Composition 10 Tablosu'nda Çizgisellik**

**Kaynak:** [www.tr.wikipedia.org](http://www.tr.wikipedia.org)

Çizgilerin resim sanatında ifade ettikleri bu çağrışımlar hemen hemen tüm görsel sanatlarda benzerdir. Mimari eserler de tasarımlarını oluşturan çizgiler ve bu çizgilerin belirlemiş olduğu görsel sınırlar ve tanımlamalar ile insan algısı üzerinde benzer etkiler oluşturmaktadırlar.

Mimari yapılarda çizgi algısı oluşturan elemanlar ile tasarımı oluşturan kompozisyona yatay, düşey ve diyagonal etkiler verilmektedir. Örneğin Tadao Ando'nun tasarlamış olduğu "Modern Art Museum'da dış cephe elemanları kompozisyonda düşey bir çizgisellik algısı oluşturmaktadır. David Chipperfield'in "American's Cup Building" binasında ise döşeme elemanları yapıda yatay bir çizgisellik oluşturmuştur. Mario Botto'nun "Museum Jean Tiguly Basel" yapısında yine döşeme ve cephe elemanları eğrisel bir etki oluştururken Juergen Mayer'in "Mensa Karlsruhe" isimli tasarımı taşıyıcı elemanları ile diyagonal bir kompozisyon algısı oluşturmaktadır (Köymen, 2008). (Şekil 4.5) Bu yatay, düşey ve diyagonal elemanlarla tasarlanmış yapılar da insan algısında yukarıda belirtilenlerle benzer etkiler oluşturmaktadır. Farklı özelliklerde çizgisel kompozisyonlar insan psikolojisi üzerinde farklı etkiler oluşturmaktadır. Örneğin doğrusal çizgiler sabitlik, kırık çizgiler dinamizm ve heyecan, eğrisel çizgiler sakinlik, kuralsız ve dağınık çizgiler belirsizlik ve istikrarsızlık hisleri uyandırmaktadır (Özek, 2000). Çizgisel kompozisyonun oluşturduğu bu hisler mekânın diğer tasarım faktörleri olan biçim, proporsiyon renk, tefriş vb. bileşenlerin oluşturduğu etkiler ile bir araya geldiğinde mekânsal algılama ortaya çıkmaktadır.



**Şekil 4.5: Mimari Kompozisyonda Düşey, Yatay, Eğrisel ve Diyagonal Tasarım**

**Kaynak:** Köymen, 2008

Üç boyutlu elemanlardan meydana gelen mimari yapılar kullanıcı ölçeğinden bakıldığında anlık olarak iki boyutlu çizgisel kompozisyonlar olarak görülür. Zihin hareketle birlikte bu kompozisyonların birleşimi sayesinde üç boyutlu objeyi detaylandırır ve daha net bir şekilde algılamaya başlar. Örneğin bir hacmin içinde farklı noktalarda durup baktığımızda her seferinde farklı bir çizgisel kompozisyon gözlemleriz. Mekânda gezindikçe beynimiz fotoğrafını çektiği iki boyutlu görselleri birleştirip analiz ederek ortamdaki derinlik, oran vb. faktörleri algılar. Bu algı mekân tasarımında kullanılan elemanların çizgisel oranlarının değişimiyle çeşitlenir.

Çizgisellik mimari eserlerde farklı kullanımlarıyla farklı kompozisyonlar oluşturmaktadır. Bu kompozisyonlar algısal olarak tekrar, armoni, karşıtlık, egemenlik ve denge unsurları oluşturabilir.

Tekrar, mimari yapılarda yapı elemanlarının veya yapının parçası olan kütlelerin benzer aralık ve özelliklerle birden çok kez kullanılması durumudur. Uygunluk yapının fiziksel, biçimsel, işlevsel veya üslup özellikleri bakımından bir bütün oluşturacak şekilde tasarlanmasıdır. Karşıtlık, uygunluk durumunun tersi olarak yapı birimleri arasındaki uyumsuzluk ve düzensizlik olarak tanımlanır. Egemenlik yapıyı

oluşturan bir öge ya da ögeler gurubunun tasarımıda ölçü, biçim, renk, doku veya değer gibi özellikleri bakımından diğer öğelere baskın olarak kullanılmasıdır. Denge ise egemenlik durumunun tersi olarak yapı unsurlarının benzer özelliklerde tasarlanmasıdır. Denge unsuru simetri veya asimetri kullanılarak elde edilebilmektedir (Köymen, 2008). Örneğin Mimar Sinan'ın birçok eserinde olduğu gibi Süleymaniye Camii tekrar, armoni, egemenlik ve denge unsurları barındırır. Yapıda kubbe elemanı birden fazla tekrar ile ve diğer yapı elemanlarına egemen bir kompozisyonda kullanılmıştır. Kullanılan yapı elemanları bir armoni içerisinde bir araya getirilmiştir. Ayrıca simetri ile dengeli bir tasarım oluşturulmuştur. (Şekil 4.6) Modern sanatçılardan Lebbeus Woods un Christoph A. Kumpusch ile birlikte tasarladığı Işık Pavyonu mekânı ise karşıtlık unsuru içerir. Tasarım normal bir geometrik form içerisine konumlandırılmış ve genel forma aykırı bir yaklaşımla oluşturulmuştur (Uluengin ve Görgülü, 2014). (Şekil 4.7)



**Şekil 4.6: Süleymaniye Camii'nin Tasarımında Tekrar, Armoni, Egemenlik ve Denge Unsurları**

**Kaynak:** [www.en.wikipedia.org](http://www.en.wikipedia.org)



**Şekil 4.7: Karşıtlık Yaklaşımıyla Tasarlanan Işık Pavyonu**

**Kaynak:** [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

Sanat dallarında çizgi kullanımının sanat ve tekniğin ifade biçimlerinin gelişmesiyle daha profesyonel halleriyle karşımıza çıktığından bahsedilmişti. Bu bağlamda tarih boyunca gelişim gösteren sanatsal üretim geleneksel yöntem, mekanik yeniden üretim ve dijital yöntem olarak üç aşamada ele alınmıştır. Gelişmiş teknolojinin kullanılmadığı dönemlerde geleneksel yöntemler ile üretilen, tek ve özgün olan eserler mekanik ilerlemelerle birlikte çok sayıda üretilmiştir. Günümüzde bilgisayar teknolojilerinin kullanılmaya başlanmasıyla birlikteyse sanat eserleri sayısal algoritmalar ve yapay zekâ ile üretilmeye başlanmıştır (Sağlamtimur, 2010).

Yapay zekâ ile sanatsal üretim alanında çalışan medya sanatçısı Refik Anadol, bilgisayar teknolojilerini kullanarak medya sanatları ve mimariyi bir araya getiren kompozisyonlar oluşturan yenilikçi eserler üretmiştir. Bu eserlerin örneklerinden biri 2011 yılında İstanbul’da uygulanan “Aktif Strüktürler v1. 1: Akustik Formasyon” projesidir. Projede yapay zekâ algoritmaları sayesinde görsel unsurlar ses ile birleştirilerek mekânsal bir kompozisyon oluşturulmuştur. Önce İstiklal Caddesi aksı boyunca caddeye özgü sesler belirli zamanlarda kaydedilmiş, daha sonra kaydedilen bu sesler dijital verilere dönüştürülmüştür. Bu veriler ise algoritmalarla görselleştirilmiştir. Görselleştirilen veriler Yapı Kredi Kültür Merkezi Binası’na yansıtılarak kompozisyona üçüncü boyut kazandırılmıştır. Bu sayede kamusal bir mekânda ses, ışık, görüntü ve mimarinin dijital algoritmalar sayesinde bir araya getirildiği yenilikçi ve özgün bir eser oluşturulmuştur. (Şekil 4.8)



**Şekil 4.8: Refik Anadol & Alper Derinboğaz, Aktif Strüktürler v1.1: Akustik Formasyon / İstiklâl Caddesi, 2011**

**Kaynak:** [www.refikanadol.com](http://www.refikanadol.com)

#### **4.2. Bilgisayar Tabanlı Çizgi Analizi Modeli Denemesi**

Daha önce de değinildiği gibi mimari yapıların analizleri ağırlıklı olarak nitel değerlendirmeler üzerinde yoğunlaşmaktadır. Estetik, işlevsellik, oran vb. parametreler genellikle kişilerin algıları üzerinden yaptığı çıkarımlarla yorumlanmakta ve yapıların bu parametrelere ilişkili özellikleri görsel verilerin insan algısıyla değerlendirilmesinin ardından sözel verilerle ortaya konmaktadır. Sayısal analizler ise altın oran veya fraktal boyut analizleri ile sınırlanmıştır. Bu nedenle çalışma kapsamında mimari yapıların analizleri için farklı bir alternatif arayışına girilmiştir. Bu doğrultuda bilgisayar tabanlı bir yazılım geliştirilmiş ve bu yazılımla yapıların çizgisel kompozisyonlarının oransal analizlerinin yapılabilmesi amaçlanmıştır. Geliştirilen yazılımla yapılan analizler algıya dayalı nitel değerlendirmelerle sayısal analizlerin bir araya geldiği bir niteliktedir. Çünkü mevcut sayısal analizler iki boyutlu çizimler ve görseller üzerinden gerçekleştirilmektedir. Çalışma kapsamında oluşturulan analizlerde ise yapıların iç mekanlarında insan ölçeğinden çekilen fotoğraflar üzerinden bir analiz söz

konusudur. Bu sayede yapıların kâğıt üzerinde görülen iki boyutlu tasarımları yerine insan gözü ile algılanan formlarının matematiksel olarak analiz edilebilmesi amaçlanmıştır.

#### 4.2.1. Modelin Geliştirilmesi

Araştırmada istenen sonuçlara erişmek için öncelikle birçok c, c#, java ve phyton tabanlı uygulama, eklenti ve kütüphane incelenmiş ve bunların bir kısmı üzerinden çeşitli denemeler yapılmıştır. Bu denemeler sonrasında Rhinoceros/Grasshopper ortamına göre kurgulanan FIREFLY eklentisi, görüntü işleme ve kontür tanıma niteliklerini barındırdığından dolayı dikkati çekmiş ve çalışmada bu eklenti üzerine yoğunlaşmıştır.

FIREFLY; Grasshopper ve Arduino mikro denetleyicisi ile web kameraları, cep telefonları, oyun denetleyicileri vb. gibi giriş/çıkış (input/output) cihazları arasındaki boşluğu doldurmaya adanmış bir dizi kapsamlı yazılım aracıdır. Dijital ve fiziksel dünyalar arasında neredeyse gerçek zamanlı veri akışına izin vererek oldukça güçlü bir akışkanlıkla sanal ve fiziksel prototipleri keşfetme olanağı sunmaktadır. FIREFLY, Grasshopper'ın görsel programlama ara yüzünü kullanarak, öğeleri metinsel olarak belirtmek yerine grafiksel olarak değiştirerek etkileşimli programlar ve aygıtlar oluşturulmasına olanak tanır. (Şekil 4.9) Etkileşimli nesnelere ve cihazlar için fikirleri hızlı bir şekilde modelleme ve prototip oluşturma yeteneği sunar. Bunu çoğunlukla seri port üzerinden hızlı bir şekilde ileri-geri veri göndererek başarır. FIREFLY, Grasshopper grafiklerinin görsel temsilini doğrudan Arduino uyumlu koda çeviren gelişmiş, gerçek zamanlı bir kod oluşturma özelliğine sahiptir. Bu kod oluşturucu ile arka planda çalışarak tasarımın hayata geçmesi için ihtiyaç duyulan tüm kodu üretir. Bu sayede tasarımcıyı karmaşık kodların içine çekmez ve tasarımcının prototipe odaklanmasına imkân tanır (<http://www.fireflyexperiments.com/>).



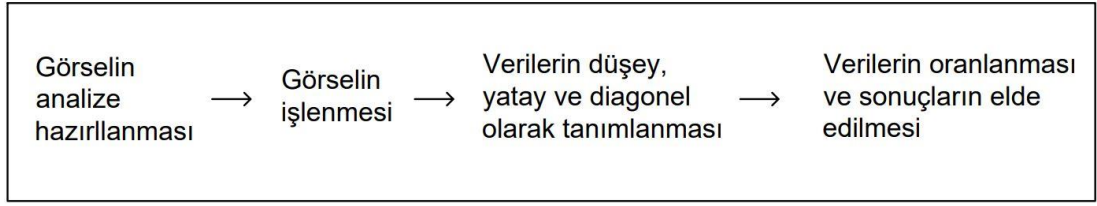
Şekil 4.9: Grasshopper Ortamında Firefly Menüleri

FIREFLY komutları 5 temel kategori altında toplanmıştır. “Andunio” menüsü altında mikro denetleyicileri Grasshopper’a entegre edebilmek için temel fonksiyonlar içerir. “Audio” menüsünde ses işleme ve sesi makine diline çevirmeye yönelik komutlar bulunmaktadır. “Networking” menüsü altında OSC ve UDP fonksiyonları içerir. “Utility” menüsü altında sistemin geneli için faydalı olan çeşitli ortak fonksiyonlar bulunur. “Vision” menüsünde ise çeşitli görsel materyallerin makine dilinde işlenerek kullanılabilmesine imkân tanıyan fonksiyonlar içermektedir. (Şekil 4.10)



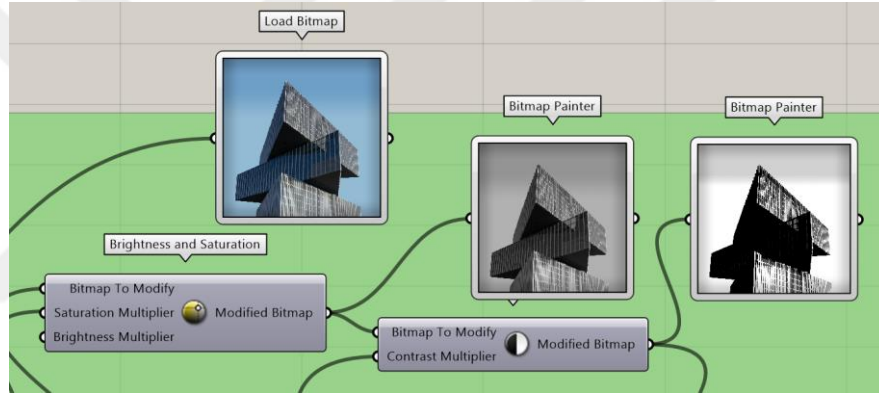
**Şekil 4.10: Geliştirilen Modelde Kullanılan Ana Komutların Bulunduğu Firefly’ın ‘Vision’ Menüsünün Detayları**

Görüntü işlemenin temelinde görüntülerin işleme ortamına alınması ve sonrasında bu ortamda belli filtrelerden geçirilerek işlenebilir şekle getirilme prensibi bulunmaktadır. Bu bağlamda Firefly’ın Vision menüsü altındaki “Brightness and Saturation”, “Contrast”, “Blur”, “Exposure” gibi filtreler denenmiş bu geliştirilecek model için uygun sonuçlar ürettiği izlenmiştir. Bunun yanında çizgi tanımlamanın sağlanabilmesi için yine aynı menü altındaki “Contour Vector” komutu incelenmiş ve bu komut üzerinde çeşitli denemeler yapılmıştır. Denemeler sonrasında komutun çıktılarını model için yeterli görülerek modelin tasarımına geçilmiştir.



**Şekil 4.11: Modelin Çalışma Adımları**

Öncelikle analiz edilmek istenilen görsel, Grasshopper ortamına “bitmap” görüntü dosyası olarak alınmıştır. Sonrasında bu görsel, FireFly eklentisinin “Brightness saturation” ve “Contrast” komutları ile düzenlenerek, analiz edilebilecek şekle getirilmiştir. (Şekil 4.12)



**Şekil 4.12: Görselin Analize Hazırlanması**

İlk ayarlamaları yapılan görsel, FireFly’ın “Contour Vector” komutu ile işlenmiş ve görseldeki detaylar, “çizgi” elemanları olarak tanımlanmıştır. Bu aşamada Contour Vector’un alt bileşenleri ile üretilen çizgilerin boyutları ve sıklığı parametrize edilerek temel bir optimizasyon sağlanmıştır. Bu optimizasyon işlemi ile istenilen aralıktaki kısa çizgiler hesaplamadan çıkartılmıştır. Bu aşamada, analizle elde edilen çizgilerin düşey, yatay ve diyagonalıklarının hesaplanabilmesi için çizgiler vektöre çevrilmiş ve yatay eksenle aralarındaki açıl değerler hesaplanmıştır. (Şekil 4.13)



**Contour Vector**

Component Index > Firefly > Vision > Contour Vector

Generate a Contour Vector for a Firefly Bitmap.

Inputs

Name	ID	Description	Type
Bitmap To Modify	Bmp	Bitmap To Modify	Generic Data
X-Interval for Field Lines	Sx	Size of gradient field in base-plane X-direction	Domain
X-Interval for Field Lines	Sy	Size of gradient field in base-plane Y-direction	Domain
Line Scale Factor	L	Line Scale Factor	Number
Skip Nth Pixel	N	Skip Nth Pixel. Note: The higher the number the faster the solution will be.	Integer

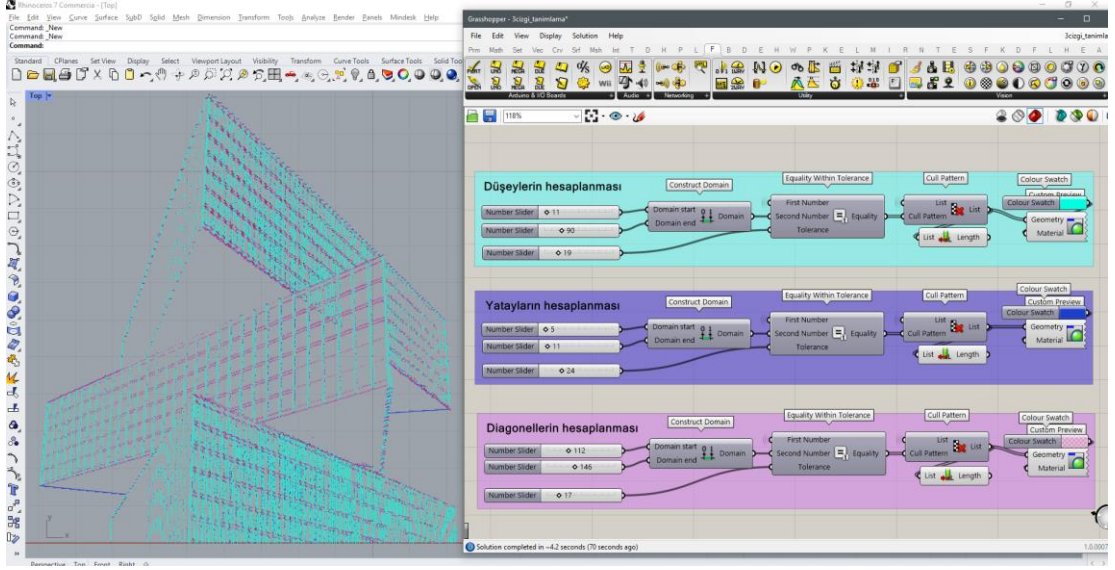
Outputs

Name	ID	Description	Type
Vectors	V	Vectors	Vector
Vector Magnitude	M	Vector Magnitude	Number
Vector Field Lines	L	Vector Field Lines	Line

**Şekil 4.14: “Contour Vector”ün Girdi ve Çıktı Parametreleri**

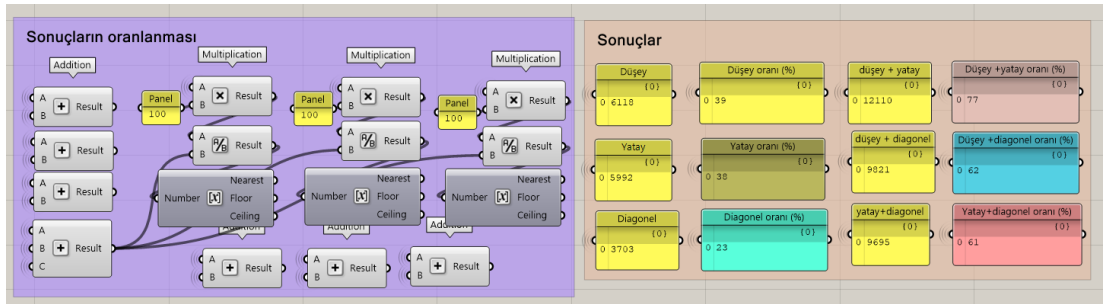
**Kaynak:** [www.grasshopperdocs.com](http://www.grasshopperdocs.com)

Bir sonraki aşamada ise çizgilerin yatay eksenle aralarındaki açılar kullanılarak bir tolerans aralık hesaplaması yapılmıştır. Buna göre belli açılar arasında kalan çizgiler “düşey”, “yatay” ve “diyagonal” olan tanımlanmıştır. Modelde tolerans aralıkları parametrik olarak işleme alınmış, bu sayede bu üç algının kişiden kişiye değişiklik göstermesi muhtemel farklılıklarının da hesaplanmasının yolu açık bırakılmıştır. Bu aşamada son olarak her üç çizgi tipinin görsel olarak ayırt edilebilmesi için çizgiler yeşil, mavi ve pembe olarak renklendirilmiştir. (Şekil 4.15)

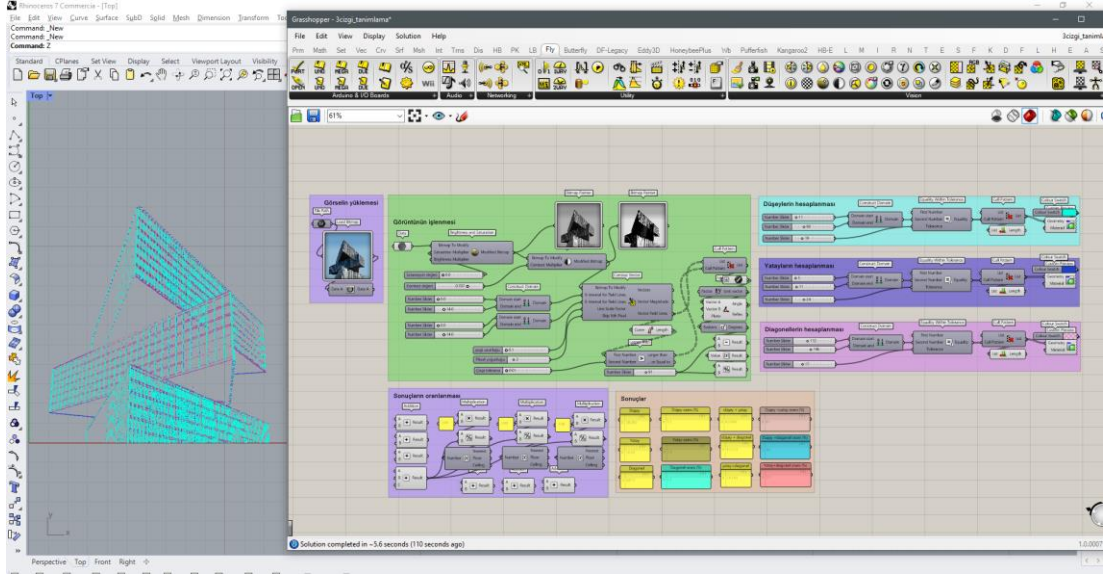


**Şekil 4.15: Görüntü İşleme Sonucu Elde Edilen Verilerin “Düşey”, “Yatay” ve “Diyagonal” Olarak Tanımlanması**

Son aşamada ise “düşey”, “yatay” ve “diyagonal” olarak tespit edilen çizgilerin sayım aşamasına geçilmiştir. Görselde algılanan üç tip çizgi Bir algoritma kurgulanarak kendi içlerinde sayılmış ve yüzdeler dilim olarak birbirleriyle oranlanmıştır. Bunun yanında çizgi tiplerinin birbirleri ile toplamları arasındaki muhtemel bağıntılarının izlenebilmesi için ayrıca hesaplamalar yapılmıştır. Böylelikle “Düşey+Yatay”, “Düşey+Diagonal” ve “Yatay+Diagonal” toplamları ve yüzdeler dilimleri de ortaya çıkmıştır. (Şekil 4.16)



**Şekil 4.16: Görüntü İşleme Sonucu İle Elde Edilen Verilerin Oranlanması ve Sonaçların Elde Edilmesi**



**Şekil 4.17: Geliştirilen Modelin Rhino/Grasshopper Ortamındaki Görünümü**

Şekil 4.17’de ise model parçalarının Grasshopper’da birleştirilmiş son şekli ve Rhinoceros ortamında ürettiği sonuç görülmektedir. Sonraki aşamalarda, geliştirilen model ile çeşitli sanatsal ve mimari nesnelere üzerinden analizler yapılacak ve modelin, tezin asıl odağına sağlayacağı potansiyel katkılar üzerinde durulacaktır.

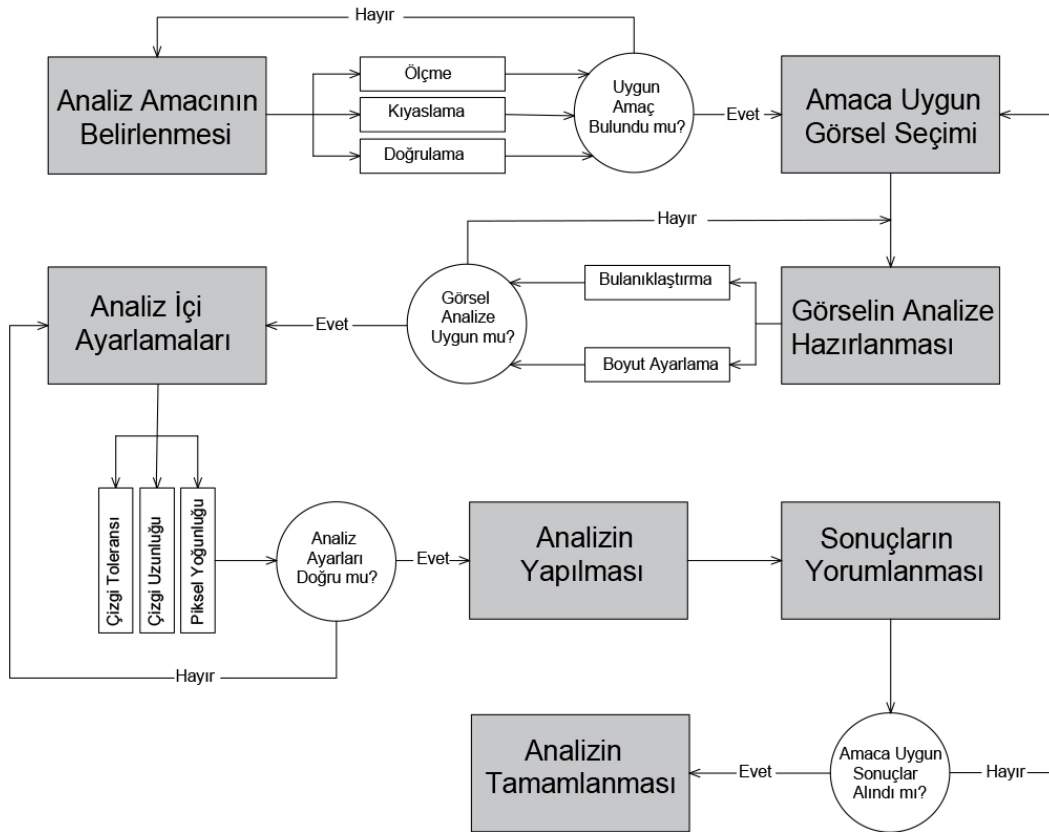
#### **4.2.2. Model İle Yapılan Analiz Denemeleri**

Geliştirilen bilgisayar tabanlı modelin kullanımında ilk adım görselin analiz edilmesindeki amacın belirlenmesidir. Bu amaç;

- Analizde dayanak ya da kıyas unsuru olacak herhangi bir veriden bağımsız olarak görselin çizgisel oranlarını belirlemek,
- görseli çizgisel oranları bakımından başka bir görselle kıyaslamak ya da
- bir başka analiz metodu ile elde edilmiş verileri doğrulamak olabilir.

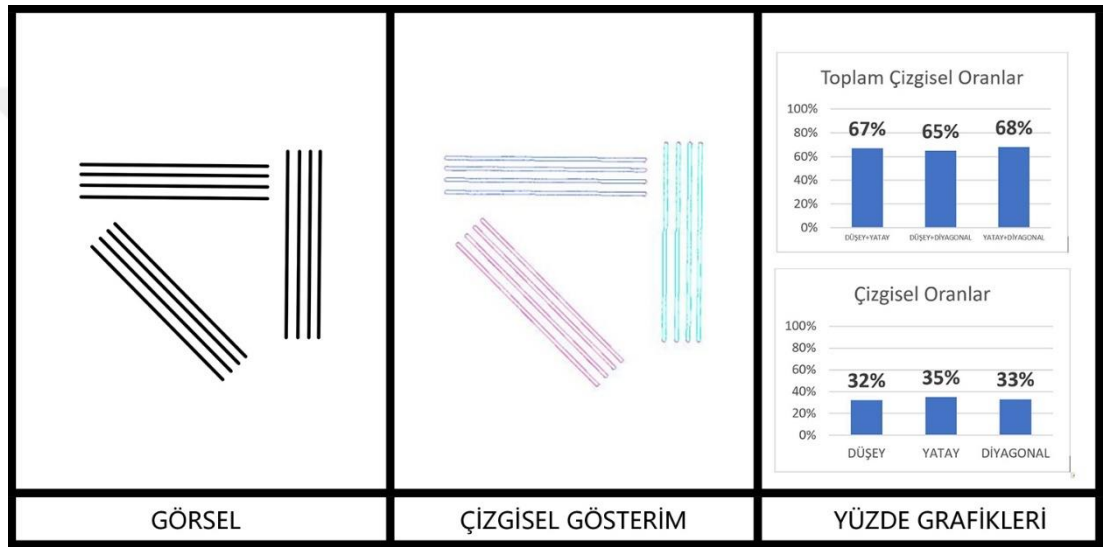
Sonraki adım analizde kullanılacak uygun görseli/görselleri belirlemektir. Uygun görsel seçimi doğru analiz sonuçları alınabilmesi bakımından çok önemlidir. Uygun amaca göre uygun ve yeterli sayıda görsel seçilmelidir. Örneğin analizi yapılacak istenen bir yapı için seçilecek tek bir görsel yapı hakkında yeterli ve doğru veriler ortaya koymayacaktır. Benzer şekilde yapının sadece belirli kısmını içeren bir görsel genel tasarım kompozisyonu hakkında yanlış veriler sağlayacaktır. Uygun görsel seçildikten sonra görselin analize hazırlanması gerekir. Bu aşamada yapılması gerekenler boyut ayarı ve istenmeyen objelerin soluklaştırılmasıdır. Boyut ayarı

doğru analiz sonuçları alabilmek için önemlidir. Çünkü analizde her görsel kendi boyutsal değerleri ile analiz edilmektedir. Bu nedenle kıyaslamalı analizlerde görseller aynı boyuttaki şablonlar üzerinden analiz edilmediği takdirde sonuçlar yanıltıcı olacaktır. İkinci olarak görseller üzerinde istenmeyen objelerin bulanıklaştırılması gerekmektedir. Tasarımın bir parçası olmayan ve analiz kapsamı içerisine girmesi istenmeyen objeler bulanıklaştırıldığında model bu objeleri çizgi olarak tanımlamamaktadır. Bu sayede amaca uygun doğru sonuçlar elde edilmektedir. Sonraki adımda ise yazılıma atılan görselin analiz içi ayarlamaları vardır. Bu ayarlar çizgi toleransı, çizgi uzunluğu ve piksel yoğunluğudur. Modelin tanımlamasını yaptığı çizgi sayılarını ve boyutlarını değiştirdiği için önemlidir. Görselin karakterine uygun ayarlamalar yapılmalı ve kıyas analizlerinde bu ayarların aynı olmalarına dikkat edilmelidir. Sonraki aşamalarda ise analiz gerçekleştirilir ve elde edilen veriler yorumlanır. Eğer veriler amaç doğrultusunda bir katkı sağlamaktan uzak ise bu uygun görsel seçiminde bir hata yapıldığı anlamına gelmektedir. Doğru verilerin elde edileceği uygun bir görsel seçimi yapıldıktan sonra adımlar tekrarlanır. (Şekil 4.18)



Şekil 4.18: Geliştirilen Modelin Akış Şeması

Öncelikle akış şemasında belirtilen amaçlar arasından herhangi bir kıyaslama ya da dayanak unsuru olan bir veri içermeyen görsel analizi amacı kapsamında basit nitelikte çizgisel bir görsel oluşturulmuş ve analiz uygulanmıştır. Kullanılan görsel birbirine eşit uzunlukta ve aynı sayıda düşey, yatay ve diyagonal çizgiler içermektedir. Çizgisel gösterimde düşey çizgiler açık mavi, yatay çizgiler koyu mavi ve diyagonal çizgiler magenta renkleriyle ifade edilmiştir. Analiz sonuçlarında düşey, yatay ve diyagonal çizgisel oranlar sırasıyla %32, %35 ve %33 olarak birbirlerine çok yakın oranda ölçülmüştür. (Şekil 4.19)



**Şekil 4.19: Analizi Yapılan Çizgisel Görsel ve Sonuçları**

Bu bölümde model, Şekil 4.18'de gösterilen akış şemasına uygun olarak tezin ana konusu olan üç yapının dışında bazı eserlerin analizlerini yapmak için kullanılmıştır. Eserlerde çıplak gözle algılanabilen ya da birtakım matematiksel verilerle ölçülebilen tasarım unsurlarının model analiziyle sorgulanması amaçlanmıştır.

#### **a) Analiz 1**

Kanatlar (2012)'ın, Sedat Hakkı Eldem'in konut mimarisi üzerine fraktal boyuta dayalı nicel bir analiz yaptığından bahsedilmiştir. Geliştirilen bilgisayar tabanlı bir yazılımla yapılan analizde 1986 yılında çevre dokusuyla uyumlu olması nedeniyle Ağa Han Mimarlık Ödülü alan Zeyrek Sosyal Sigortalar Kompleksi ve çevresindeki yapıların fraktal boyut ölçümleri gerçekleştirilmiştir. (Şekil 4.20) Bu yöntemle

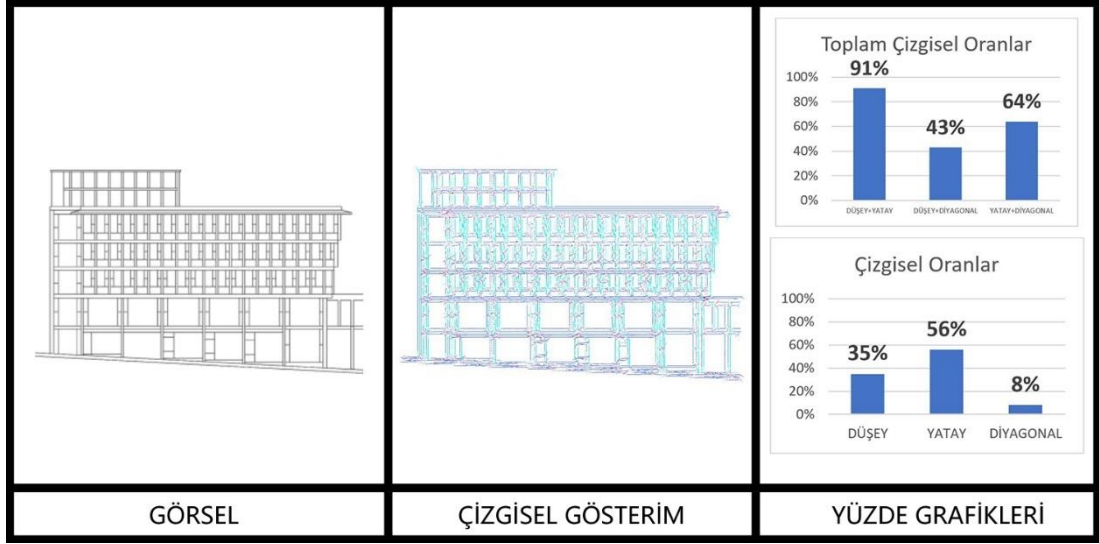
yarışma jürisi tarafından görsel olarak algılanan çevreyle uyum kriteri fraktal boyut analizi ile bilgisayar ortamında sayısal olarak sorgulanmıştır. Analiz sonucunda yapının dört bloğunun fraktal boyutları sırasıyla 1,74 – 1,74 – 1,63 – 1,68, çevre binalardan seçilen iki konutun fraktal boyutları ise 1,72 ve 1,78 olarak ölçülmüştür (Kanatlar, 2012). Ölçümler jüri tarafından nitel olarak ifade edilen değerlendirmeyi nicel olarak doğrular niteliktedir.



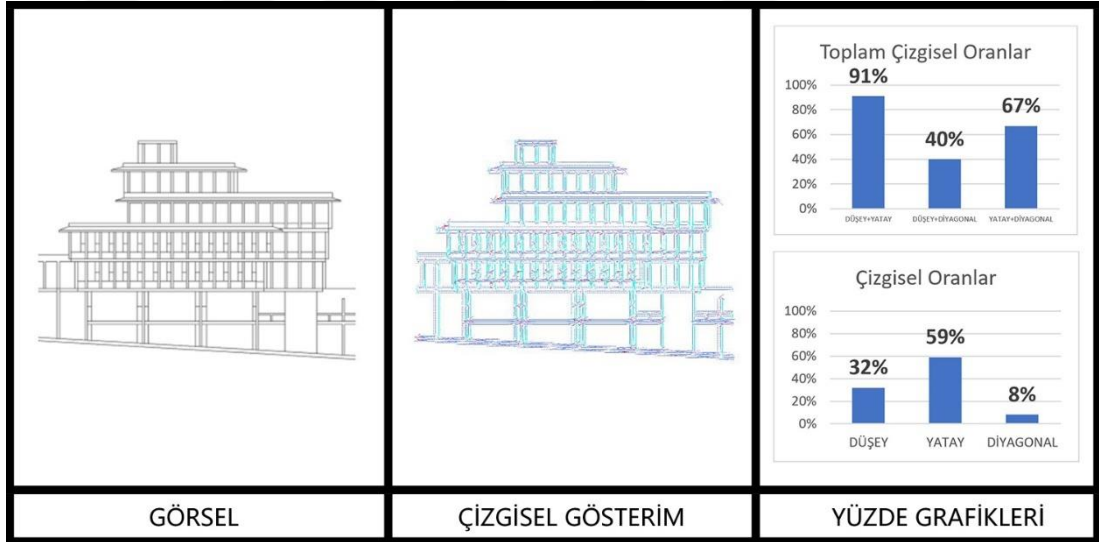
**Şekil 4.20: Fraktal Ölçümleri Yapılan SSK Blokları ve Çevre Konutlar**

**Kaynak:** Kanatlar, 2012

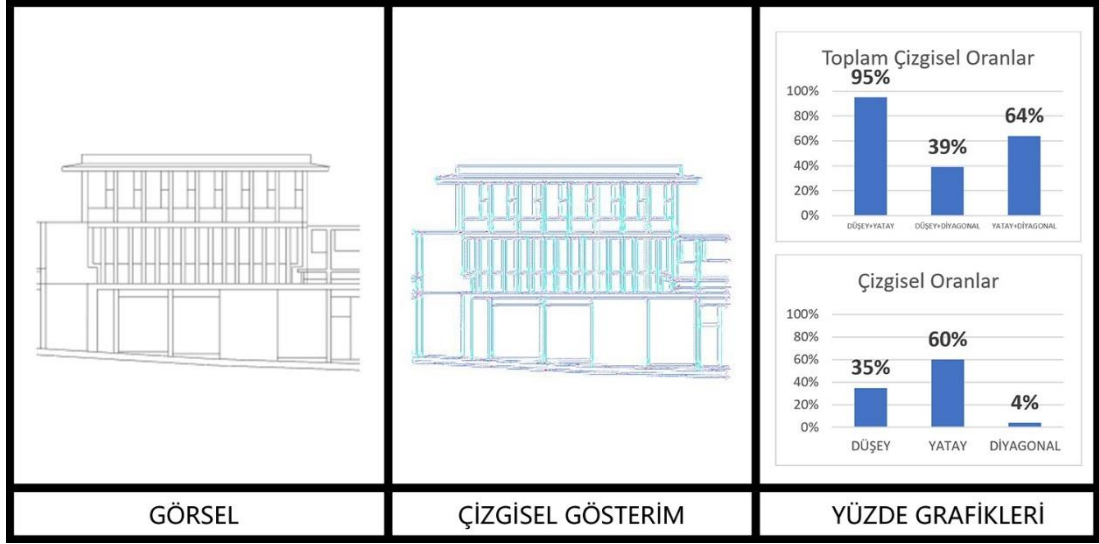
Kanatlar'ın fraktal analizini gerçekleştirdiği yapı blokları ve konutlar benzer şekilde çalışma kapsamında kullanılan model ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları aşağıdaki gibidir.



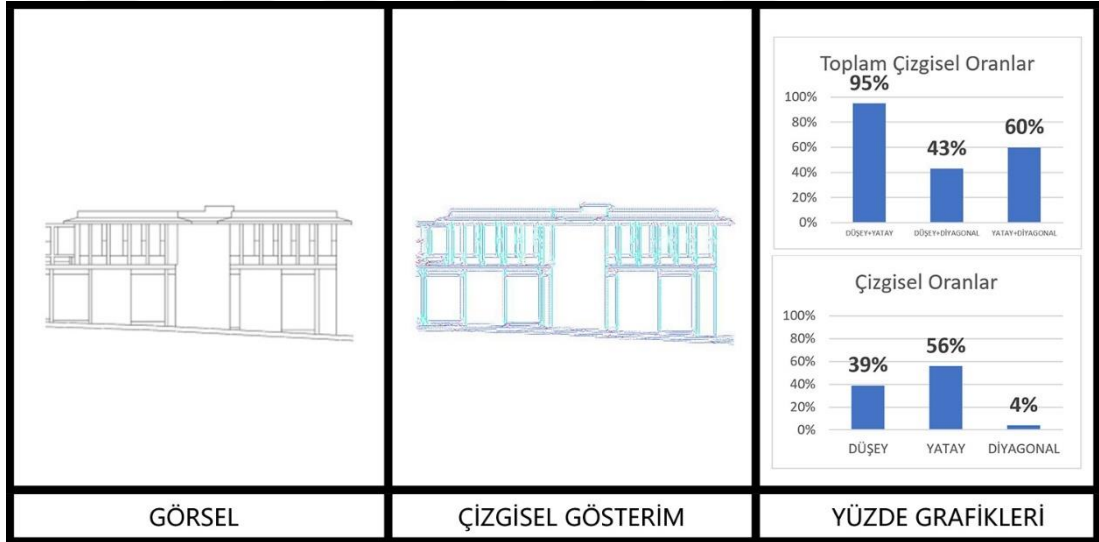
**Şekil 4.21: 1. Blok Analiz Sonuçları**



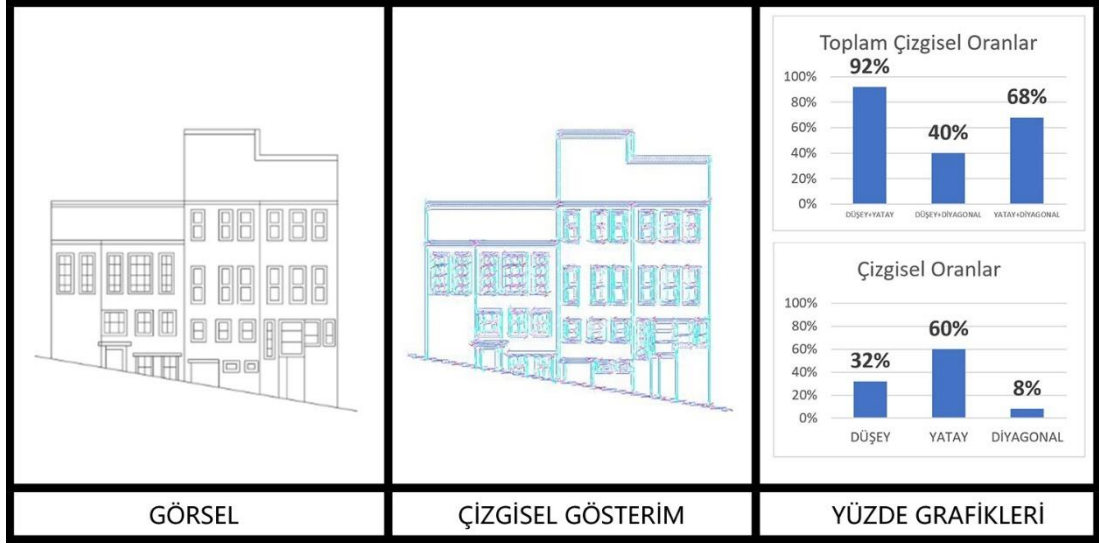
**Şekil 4.22: 2. Blok Analiz Sonuçları**



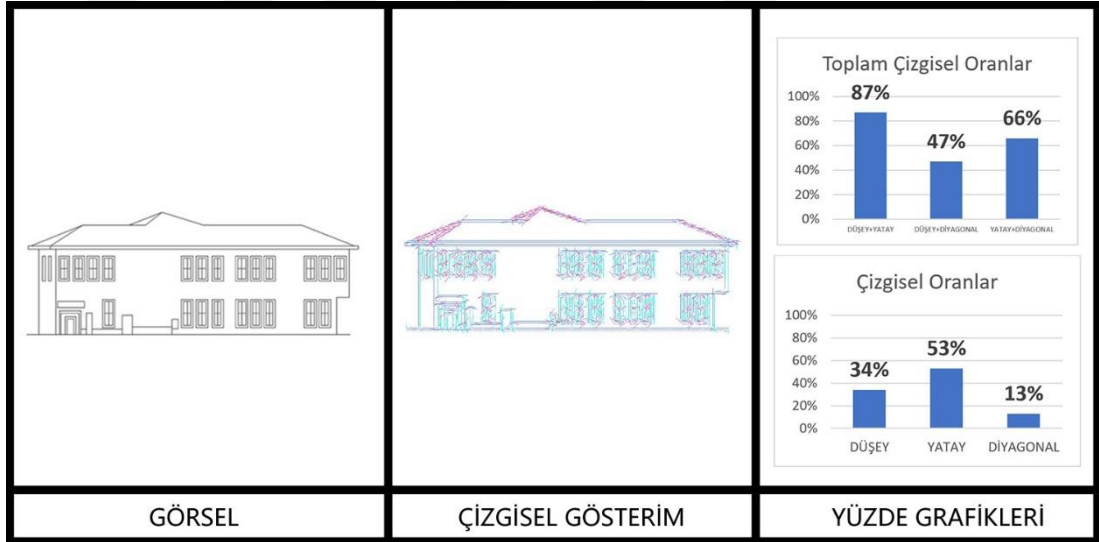
**Şekil 4.23: 3. Blok Analiz Sonuçları**



**Şekil 4.24: 4. Blok Analiz Sonuçları**



**Şekil 4.25: 1. Konut Analiz Sonuçları**



**Şekil 4.26: 2. Konut Analiz Sonuçları**

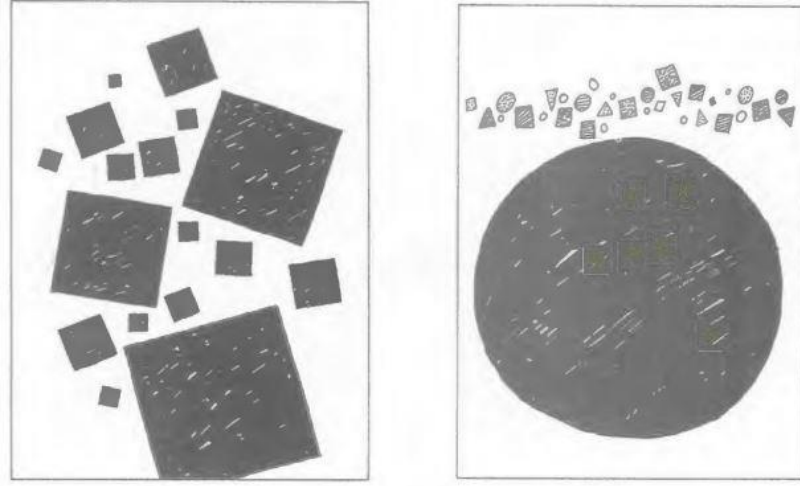
**Tablo 4.1: Bloklar ve Konutların Fraktal Boyut ve Çizgi Oranları**

	<b>Fraktal Boyut</b>	<b>Düşey Oranı</b>	<b>Yatay Oranı</b>	<b>Diyagonal Oranı</b>
1.Blok	1.74	%35	%56	%8
2.Blok	1.74	%32	%59	%8
3.Blok	1.63	%35	%60	%4
4.Blok	1.68	%39	%56	%4
1.Konut	1.72	%32	%60	%8
2.Konut	1.78	%34	%53	%13

Yapılan analiz sonucunda fraktal boyutları birbirine çok yakın olarak ölçülen SSK blokları ve iki konutun düşey, yatay ve diyagonal oranları benzer şekilde birbirine çok yakın olarak ölçülmüştür. Çalışma kapsamında kullanılan model ile yapılan analiz sonuçları incelendiğinde de çizgisel oranlar bağlamında yapıların uyum ve benzerlikleri görülmüştür.

***b) Analiz 2***

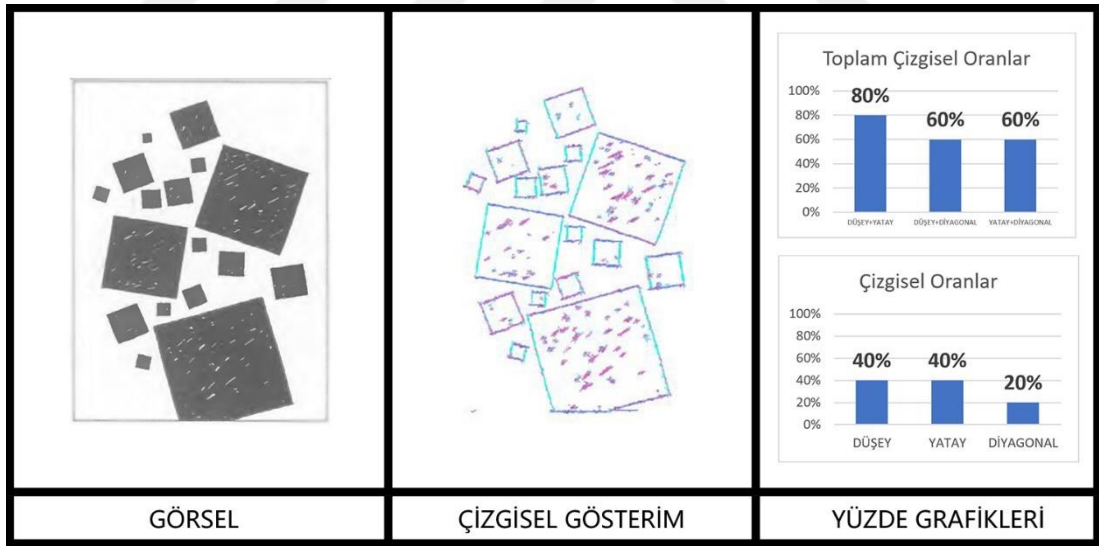
Şener (2004), tasarımda denge konusuna değinmiş ve tasarım kompozisyonunu oluşturan unsurların yüzey üzerindeki dağılımlarını etkisel olarak değerlendirmiştir. Birbirlerine benzeyen elamanların azlık-çokluk özelliklerinin boyutsal zıtlıklarla dengelenebileceğini belirtmiştir.



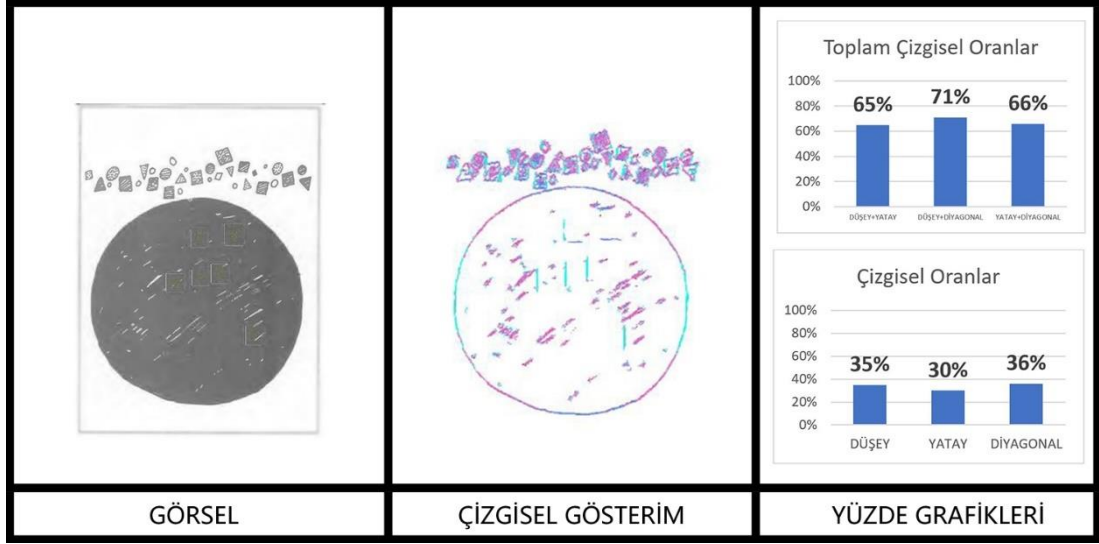
**Şekil 4.27: Nicelik İlişkilerinde Görsel Denge**

**Kaynak:** Şener, 2004

Bahsedilen zıtlıklarla oluşturulan, tasarımlarında denge ögesi içeren ve Şekil 4.27’de gösterilen görseller çalışma modeli ile analiz edilmiştir.



**Şekil 4.28: 1. Görsel ve Analiz Sonucu**

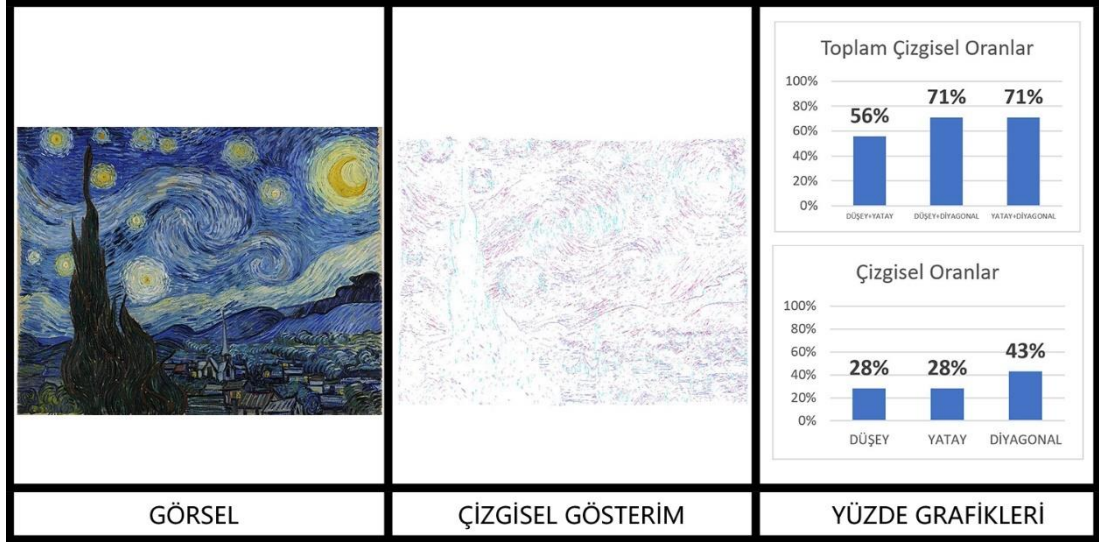


**Şekil 4.29: 2. Görsel ve Analiz Sonucu**

Analiz sonucunda 1. Görselde kompozisyondaki düşey ve yatay çizgi oranları aynı değerde %40 olarak ölçülmüştür. 2. Görselde ise düşey çizgi oranı %35, yatay çizgi oranı %30 ve diyagonal çizgi oranı %36 olarak birbirlerine çok yakın değerlerde ölçülmüştür. Sonuçlar tasarımdaki denge özelliğinin bileşenlerinden biri olan çizginin kompozisyona etkisini destekler niteliktedir.

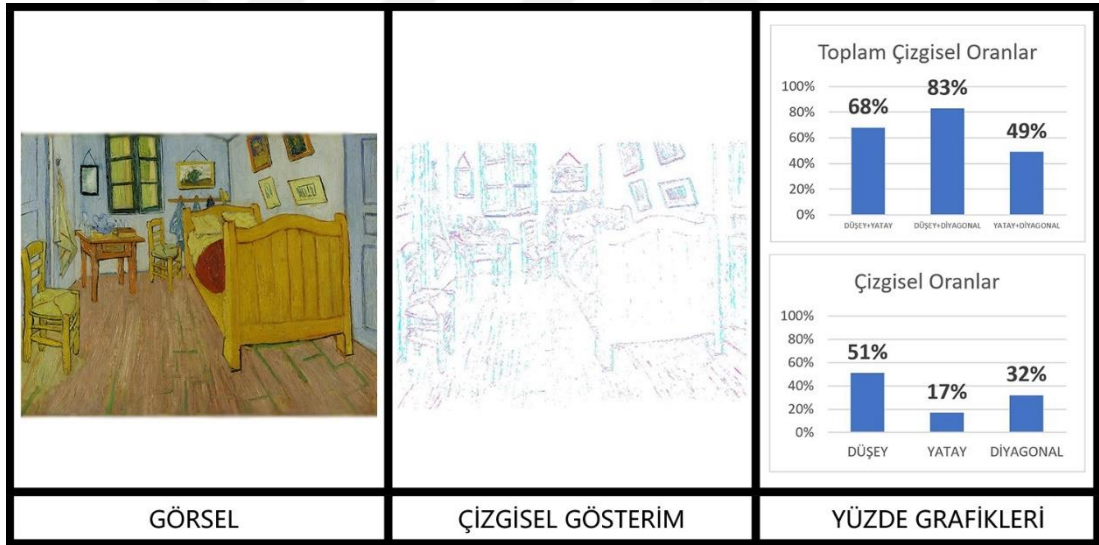
### c) Analiz 3

Bu analizde Van Gogh tarafından çizilmiş olan iki resim incelenecektir. Bunlardan birisi diyagonal çizgilerin ağırlıklı olduğu “Yıldızlı Gece” tablosudur. Van Gogh bu eserinde renleri kullanarak çizgisel bir kompozisyon oluşturmuştur (Özkartal, 2009). İncelenecek diğer eser ise bir perspektif çizim örneği olan “Arles’deki Yatak Odası” tablosudur. Eserlerin çizgisel oranları Şekil 4.30 ve Şekil 4.31’de gösterilmiştir.



**Şekil 4.30: Yıldızlı Gece Tablosu ve Analiz Sonucu**

**Kaynak (Yıldızlı Gece Tablosu):** [www.tr.wikipedia.org](http://www.tr.wikipedia.org)



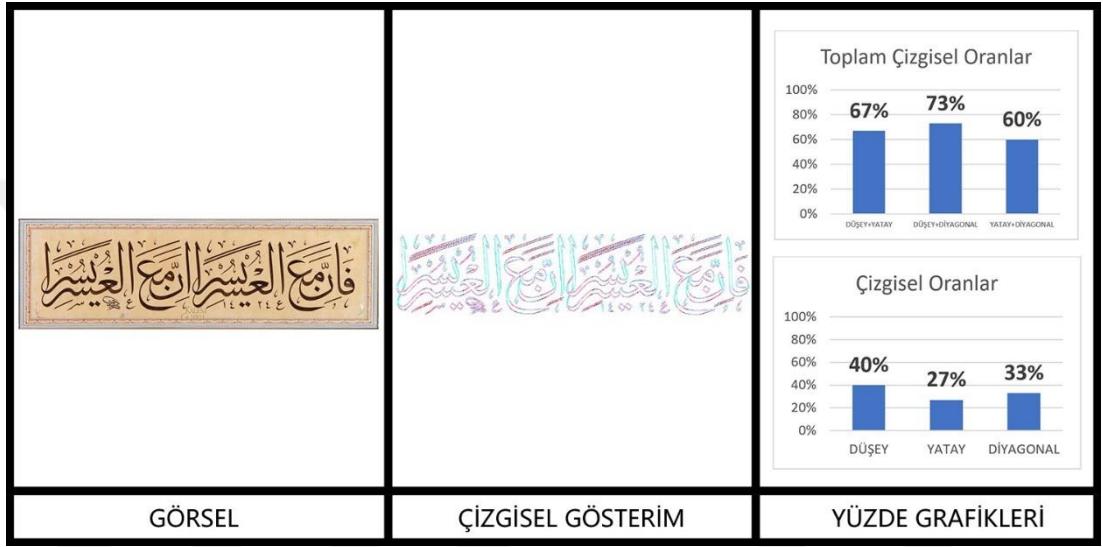
**Şekil 4.31: Arles'deki Yatak Odası Tablosu ve Analiz Sonucu**

**Kaynak (Arles'deki Yatak Odası Tablosu):** [www.tr.wikipedia.org](http://www.tr.wikipedia.org)

Analiz sonucunda diyagonal çizgisel kompozisyonun ağır bastığı Yıldızlı Gece tablosunda %43 diyagonal, %28 yatay ve %28 düşey çizgi oranları izlenirken, nispeten daha doğrusal çizgilerle oluşturulan Arles'deki Yatak Odası tablosunda bu oranlar diyagonal %32, yatay %17 ve düşey %51 olarak ölçülmüştür.

#### d) Analiz 4

Hat sanatı tamamıyla çizgisel kompozisyonlardan oluşan eserlerdir. Bu çizgisel eserlerin birkaçını incelemek amacıyla dört hat sanatı ustası Davut Bektaş, Hasan Çelebi, Hüseyin Kutlu ve Mehmet Özçay'ın benzer tarzlarda (celî sülüs) oluşturdukları dört adet hat sanatı eserinin analizi yapılacaktır. Analizi yapılan eserler ve analiz sonuçları aşağıda göstermiştir:



**Şekil 4.32: Hat Sanatçısı Davut Bektaş Eseri ve Analiz Sonucu**

**Kaynak (Hat Eseri):** [www.kalemguzeli.org](http://www.kalemguzeli.org)

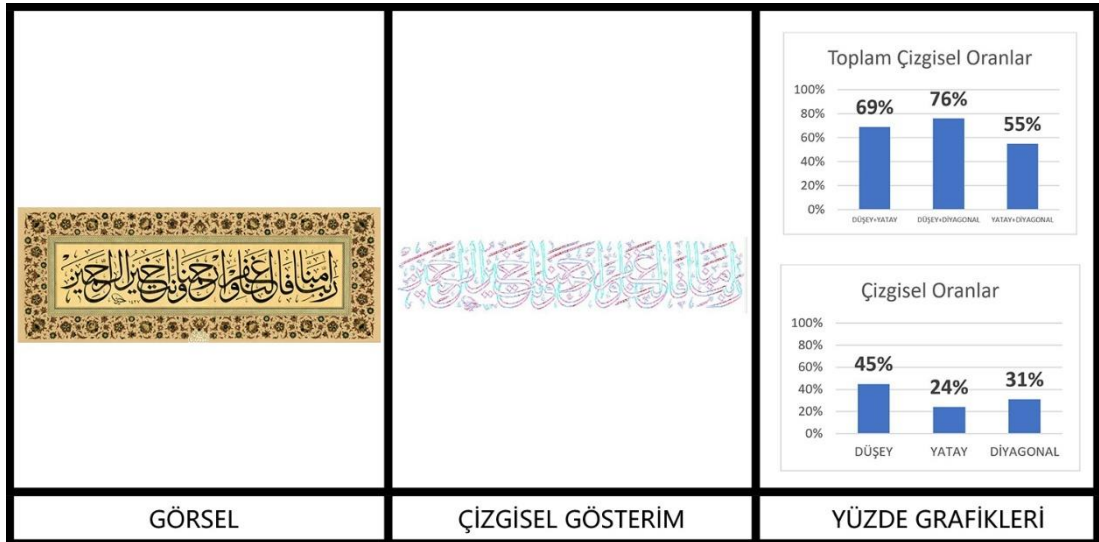
Şekil 4.32'de gösterilen analiz sonucunda Davut Bektaş'ın oluşturduğu eserde düşey ve diyagonal çizgiler ağırlıklı olarak izlenmektedir. Kompozisyonda da görülebildiği üzere yatay çizgi oranı düşey ve diyagonal oranlardan daha az olarak ölçülmüştür. Eser ağırlıklı olarak düşey ve diyagonal çizgilerin dengeli şekilde bir araya getirilmesiyle oluşturulmuştur.



**Şekil 4.33: Hat Sanatçısı Hasan Çelebi Eseri ve Analiz Sonucu**

**Kaynak (Hat Eseri):** [www.kalemguzeli.org](http://www.kalemguzeli.org)

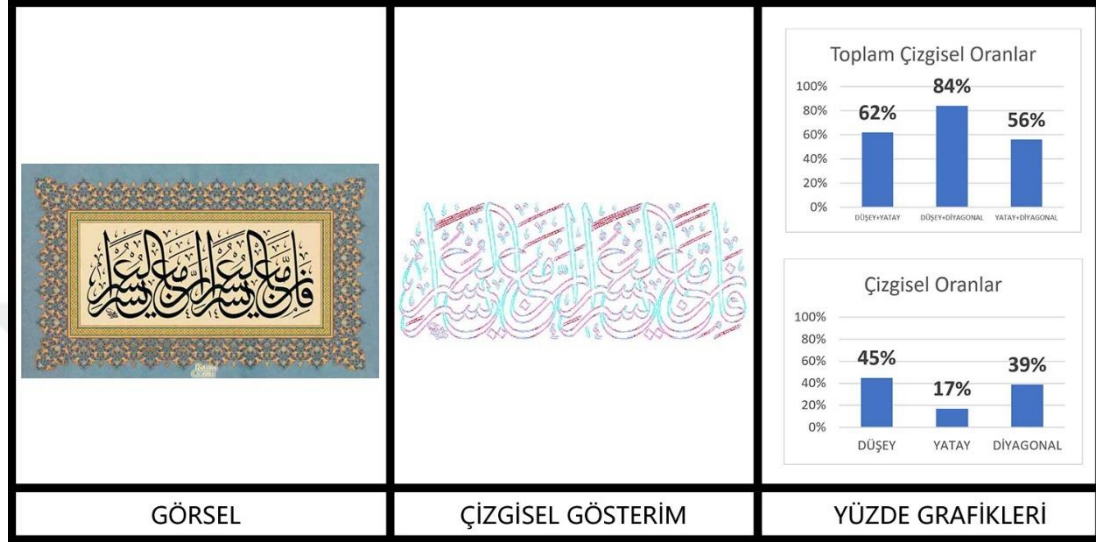
Şekil 4.33' de gösterildiği üzere Hasan Çelebi hat eserinde Davut Bektaş eserinde olduğu gibi ağırlıklı olarak düşey ve diyagonal çizgiler kullanmıştır. Yatay çizgi oranı da aynı şekilde diğer oranlardan az olarak ölçülmüştür.



**Şekil 4.34: Hat Sanatçısı Hüseyin Kutlu Eseri ve Analiz Sonucu**

**Kaynak (Hat Eseri):** [www.kalemguzeli.org](http://www.kalemguzeli.org)

Şekil 4.34’de gösterilen analiz sonucunda Hüseyin Kutlu tarafından oluşturulan hat eserinde düşey oranı %45 olarak yatay ve diyagonal çizgi oranlarına baskın şekilde ölçülmüştür. Düşey oranını takiben %31 diyagonal ve %24 yatay çizgi oranları izlenmiştir.



**Şekil 4.35: Hat Sanatçısı Mehmet Özçay Eseri ve Analiz Sonucu**

**Kaynak (Hat Eseri):** [www.kalemguzeli.org](http://www.kalemguzeli.org)

Şekil 4.35’de görüldüğü üzere Mehmet Özçay hat eserinde de Hüseyin Kutlu eserinde olduğu gibi düşey oranı %45 ile diğer oranlara baskın şekilde ölçülmüştür.

#### *e) Analiz 5*

Bu bölümde dünyada farklı filmlerin afiş tasarımlarını yapan Emrah Yücel’in iki tasarımının çizgi analizi yapılacaktır. Polat ve Kavuran (2018), tasarımcının iki afişini göstergebilimsel açıdan incelemişlerdir. İncelediği tasarımlardan birisi Kill Bill serisinin birinci filminin afişidir. Değerlendirmelerinde başrol oyuncusunun afişin merkezinde konumlandırılmış olmasına dikkat çekmişlerdir. Arka planda sadece siyah ve kalın bir şerit bulunmasının başrolün kararlılığıyla ilişkili olduğuna değinmişlerdir. Oyuncu ve yönetmen isimlerinin görsellerden daha küçük olmasının tasarımcının anlatmak istediklerini yazıdan ziyade görsel olarak vurgulama eğilimi olduğunu söylemişlerdir. İncelenecek ikinci afiş Anadolu Kartalları film afişidir.

Film afişlerini çizgisel olarak da analiz etmek amacıyla çizgi analiz modeli kullanılmıştır. Analiz sonuçları Şekil 4.36 ve Şekil 4.37’de gösterilmiştir.



Şekil 4.36: Kill Bill Film Afişi ve Analiz Sonucu

Kaynak (Film Afişi): [www.beyazperde.com](http://www.beyazperde.com)



Şekil 4.37: Anadolu Kartalları Film Afişi ve Analiz Sonucu

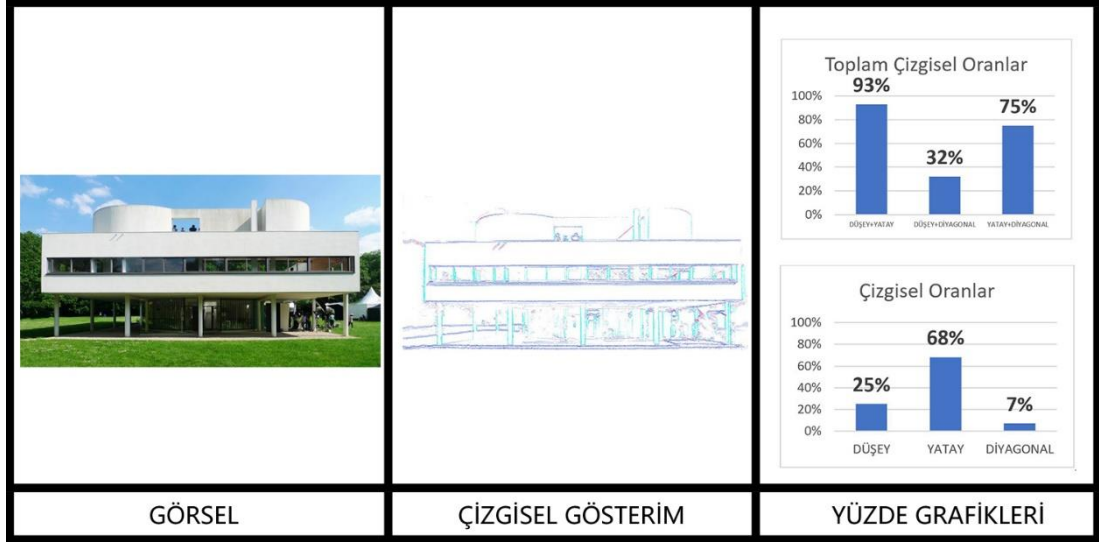
Kaynak (Film Afişi): [www.boxofficeturkiye.com](http://www.boxofficeturkiye.com)

Kill Bill filmi afişi analiz sonuçları incelendiğinde düşey çizgi oranının %43 olarak diğer oranlardan yüksek olduğu görülmüştür. Görselde merkezi pozisyonda ayakta duran kadın figürünün ve kullanılan yazı fontunda düşey çizgilerin ağırlıkta olmasının düşey oranının yüksek olarak ölçülmesine neden olduğu düşünülmektedir. %37 olarak ölçülen yatay oranını arka fonda bulunan kalın yatay çizgi ve yazı karakterlerindeki yatay çizgilerin, %19 olarak ölçülen diyagonal oranını ise afişteki kılıç figürünün ve kadın figürü üzerindeki eğimli çizgilerin oluşturduğu izlenmektedir.

Anadolu Kartalları film afişi analiz sonuçlarında ise çizgi oranlarının daha dengeli dağılımı söz konusudur. Diyagonal oranı %19 olarak ölçülen Kill Bill film afişinden farklı olarak %31 oranında izlenmiştir. Organik formdaki bulut figürlerinin diyagonal oranını artırdığı görülmektedir. Ağırlıklı olarak yazı karakterlerinin oluşturduğu düşey ve yatay oranlar da sırasıyla %37 ve %32 olarak okunmaktadır.

#### *f) Analiz 6*

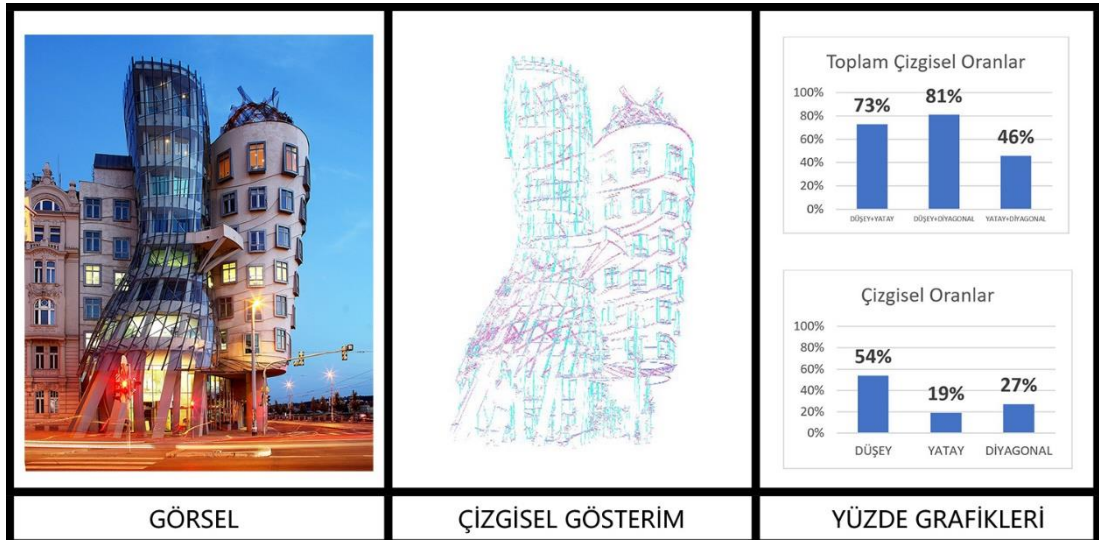
Bu bölümde farklı mimarlar tarafından farklı üsluplarda tasarlanan üç mimari yapının çizgi analizi yapılacaktır. Analiz edilecek ilk yapı Le Corbusier tarafından tasarlanan ‘Villa Savoye’ binasıdır. Yapı yerden düşey taşıyıcılarla yükseltilmiştir ve modernizmin simgesi olan yatay bant pencerelere sahiptir. İkinci yapı Frank Gehry tarafından tasarlanmış olan ‘Dans Eden Ev’ binasıdır. Yapı dekonstrüktivist bir üslupta tasarlanmıştır. Üçüncü yapı ise RMJM mimarlık firması tarafından 2011 yılında Abu Dhabi’de tasarlanmış olan Capital Gate gökdelenidir. Yapıların analiz sonuçları Şekil 4.38, Şekil 4.39 ve Şekil 4.40’da gösterilmiştir.



**Şekil 4.38: Villa Savoye Yapısı ve Analiz Sonucu**

**Kaynak (Yapı Görsele):** [www.arkitektuel.com](http://www.arkitektuel.com)

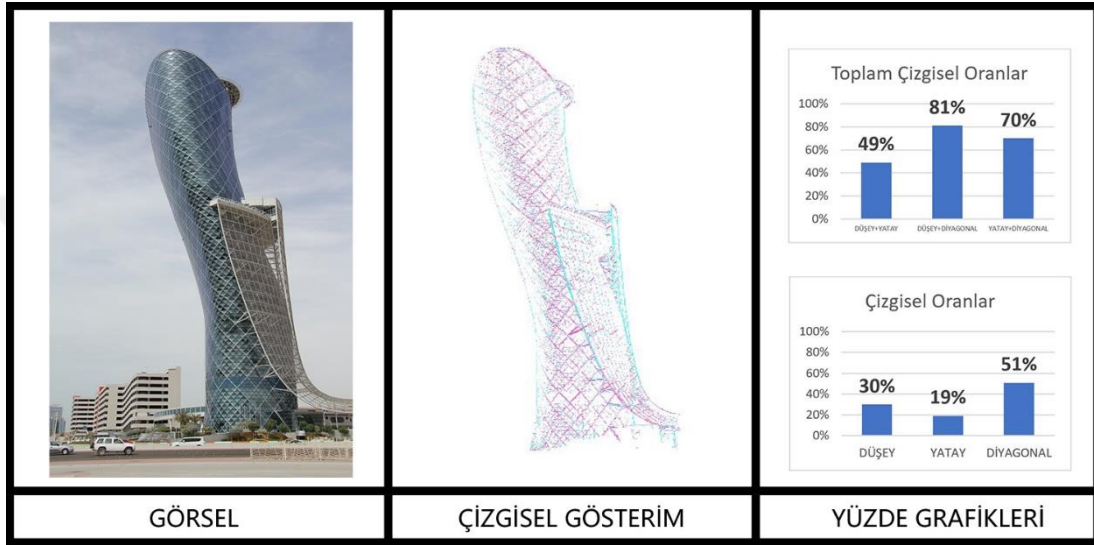
Villa Savoye yapısında analiz sonuçları incelendiğinde en yüksek oranın %68 olarak yatay olduğu görülmüştür. Onu takiben %25 olmak üzere düşey ve %7 olmak üzere diyagonal oranlar tespit edilmiştir. Sayısal veriler yapının yatay bir dikdörtgen formuna sahip cephesi ve bant pencerelerin oluşturduğu yatay etki ile paralellik göstermektedir.



**Şekil 4.39: Dans Eden Ev Yapısı ve Analiz Sonucu**

**Kaynak (Yapı Görsele):** [www.tr.wikipedia.org](http://www.tr.wikipedia.org)

Dans Eden Ev yapısının analiz sonuçları incelendiğinde en yüksek oranın %54 ile dikey olduğu görülmüştür. Diagonal çizgi oranı %27, yatay çizgi oranı da en düşük oran olarak %19 olarak okunmuştur. Yapının sol bölümünde yer alan cam cephedeki dikey elemanların ve yapının dikey dış sınırlarının dikey oranını artırdığı tespit edilmiştir. Cephe üzerindeki eğimli yapı elemanlarının da diagonal çizgi oranı üzerinde etkili olduğu görülmektedir.



**Şekil 4.40: Capital Gate Yapısı ve Analiz Sonucu**

**Kaynak (Yapı Görseli):** [www.en.wikipedia.org](http://www.en.wikipedia.org)

Capital Gate binasının analiz sonuçları incelendiğinde en yüksek oran %51 ile diagonal olarak ölçülmüştür. Dikey çizgi oranı %30, yatay çizgi oranı ise %19 olarak belirlenmiştir. Yapının eğimli tasarımı ve cephe üzerindeki çapraz kaplama elemanlarının diagonal çizgi oranını artırdığı görülmektedir.

#### **4.2.3. Şehzade, Süleymaniye ve Selimiye Camileri İç Mekân Görsellerinin Model İle Analizi**

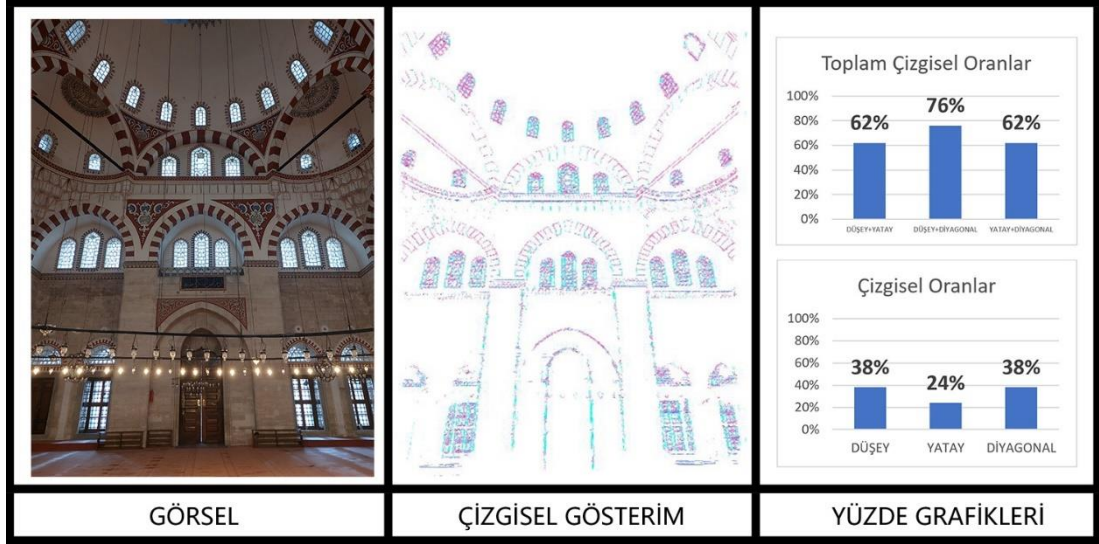
Bu bölümde geliştirilen model ile Mimar Sinan'ın çıraklık, kalfalık ve ustalık söylemlerine konu olan Şehzade, Süleymaniye ve Selimiye camilerinin insan ölçeğinden çekilmiş iç mekân fotoğrafları üzerinden birtakım analizler yapılacaktır. Doğru bir kıyaslanmanın yapılabilmesi adına analizi yapılacak fotoğrafların benzer

açılardan çekilmiş olmalarına dikkat edilmiştir. Verilerin genel tasarım kompozisyonu bağlamında elde edilebilmesi amaçlanmış bu nedenle iç cephelerin geniş açıdan çekilmiş fotoğrafları kullanılmıştır. Yakın çekimli ve dar açılı fotoğrafların oransal anlamda yanıltıcı veriler sağlayacağı düşünüldüğünden bu fotoğraflar analizde kullanılmamıştır. Kullanılan fotoğraflarda yapının ana strüktür ve tasarım bileşenlerine dahil olmayan ve yapıya sonradan eklenen aydınlatma elemanları, dolap, ayakkabılık, halı gibi tefriş elemanları ve duvarlara işlenen süslemeler bulanıklaştırılarak analiz kapsamından çıkarılmıştır.

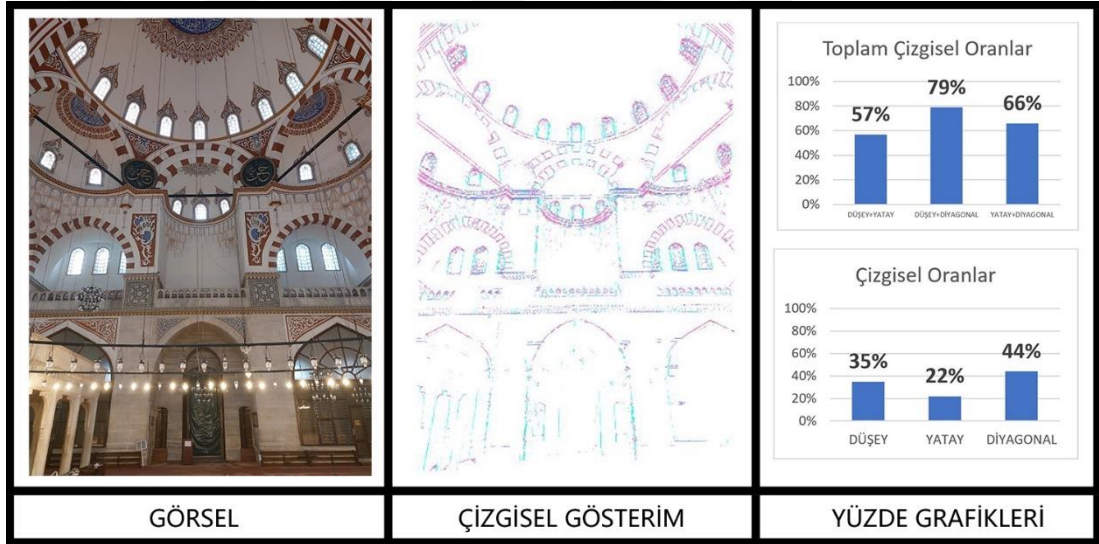
#### 4.2.3.1. Şehzade Camii İç Mekân Görsellerinin Analiz Sonuçları



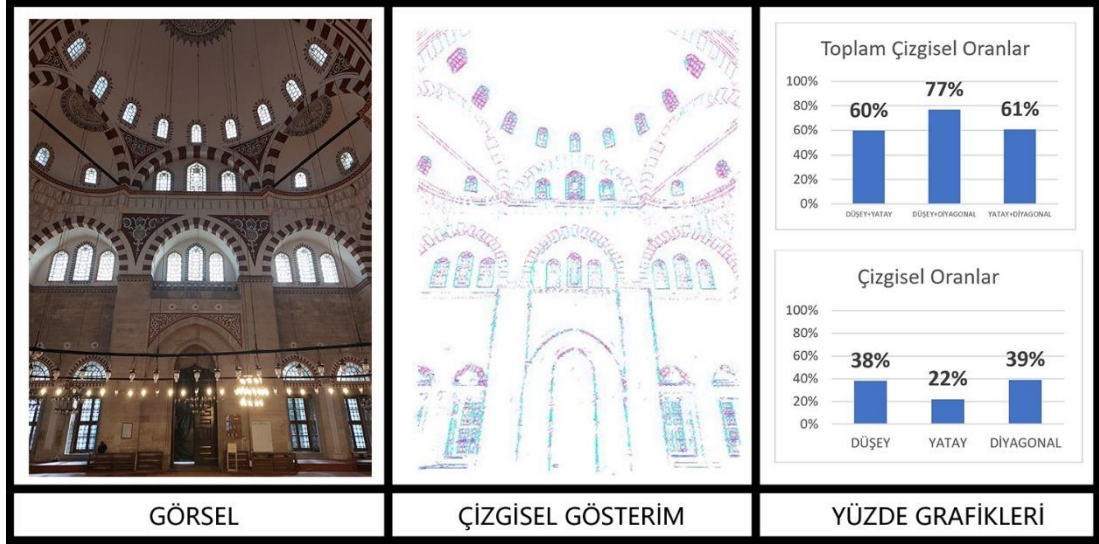
Şekil 4.41: Şehzade Camii 1. Görsel Analiz Sonucu



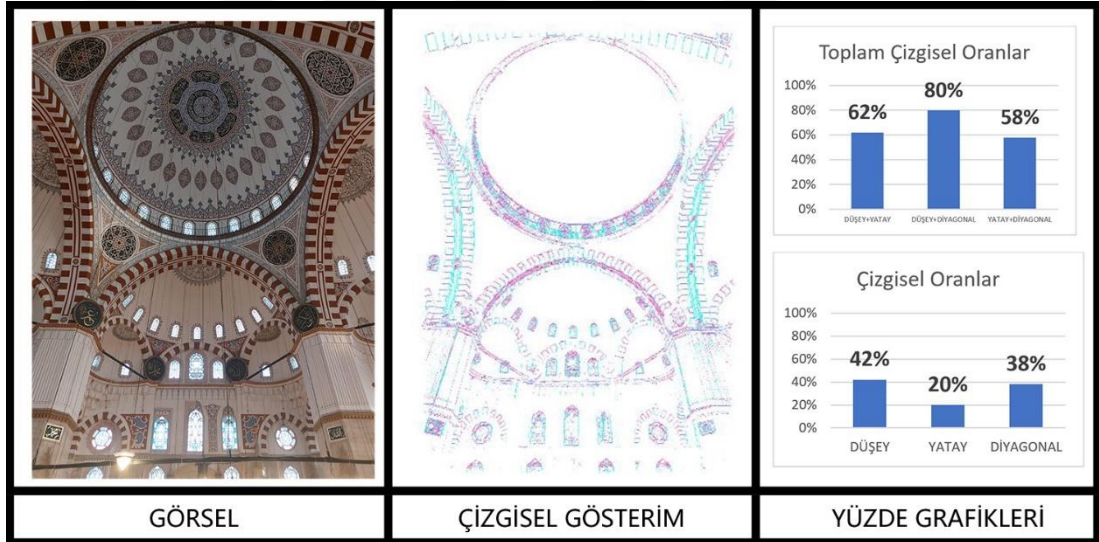
Şekil 4.42: Şehzade Camii 2. Görsel Analiz Sonucu



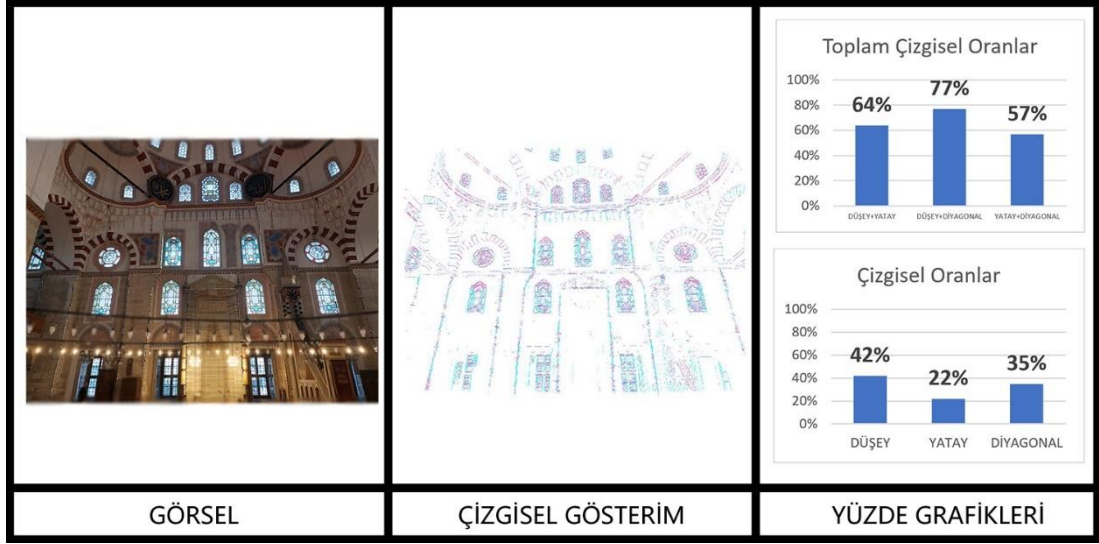
Şekil 4.43: Şehzade Camii 3. Görsel Analiz Sonucu



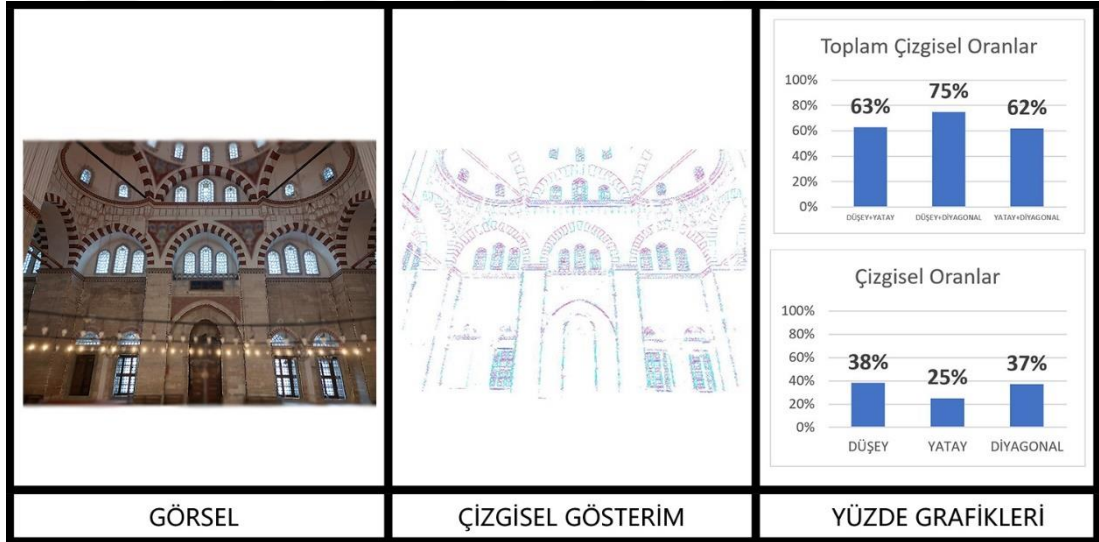
**Şekil 4.44: Şehzade Camii 4. Görsel Analiz Sonucu**



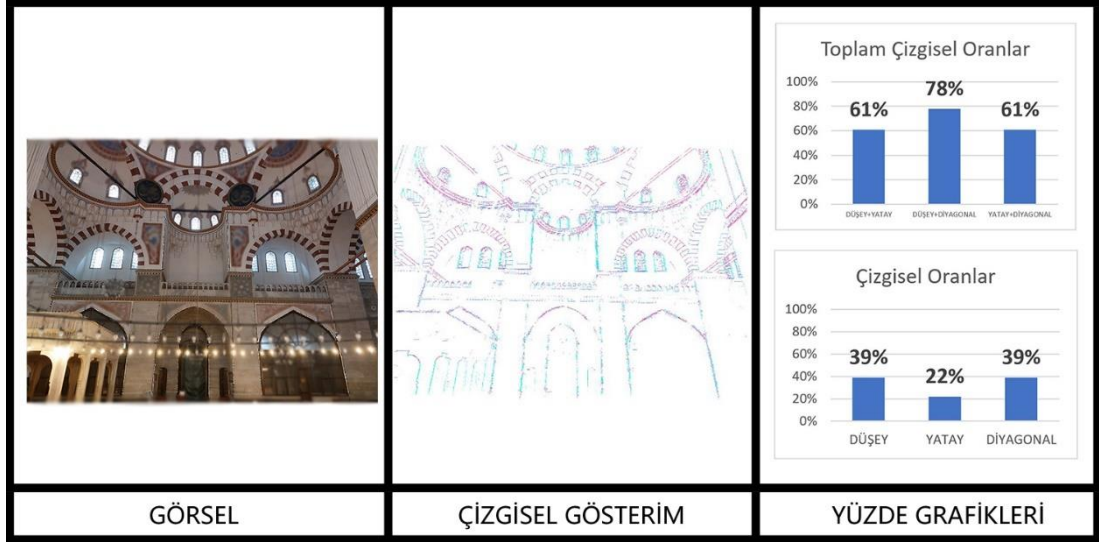
**Şekil 4.45: Şehzade Camii 5. Görsel Analiz Sonucu**



**Şekil 4.46: Şehzade Camii 6. Görsel Analiz Sonucu**



**Şekil 4.47: Şehzade Camii 7. Görsel Analiz Sonucu**



**Şekil 4.48: Şehzade Camii 8. Görsel Analiz Sonucu**

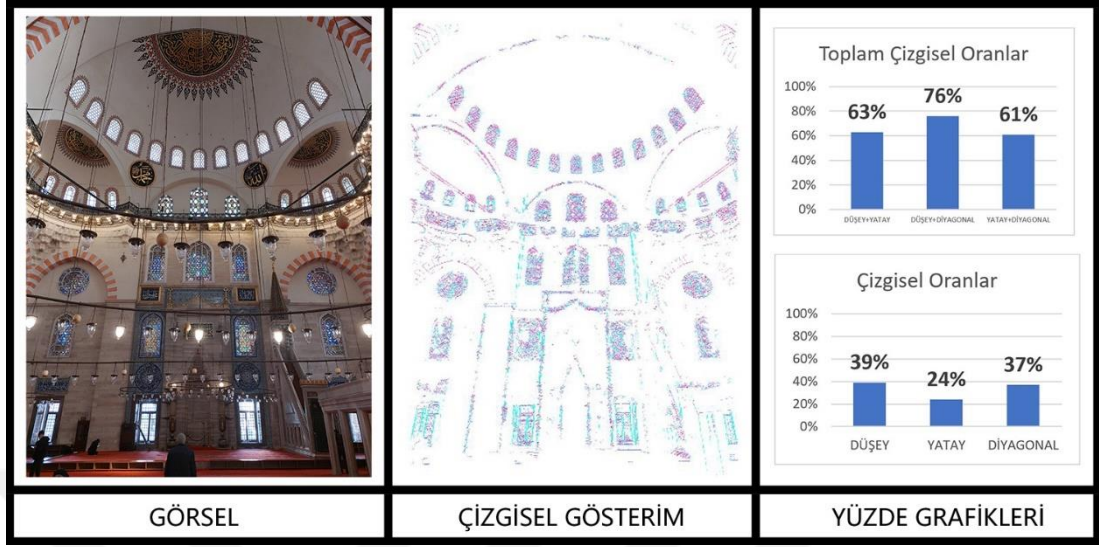


**Şekil 4.49: Şehzade Camii 9. Görsel Analiz Sonucu**

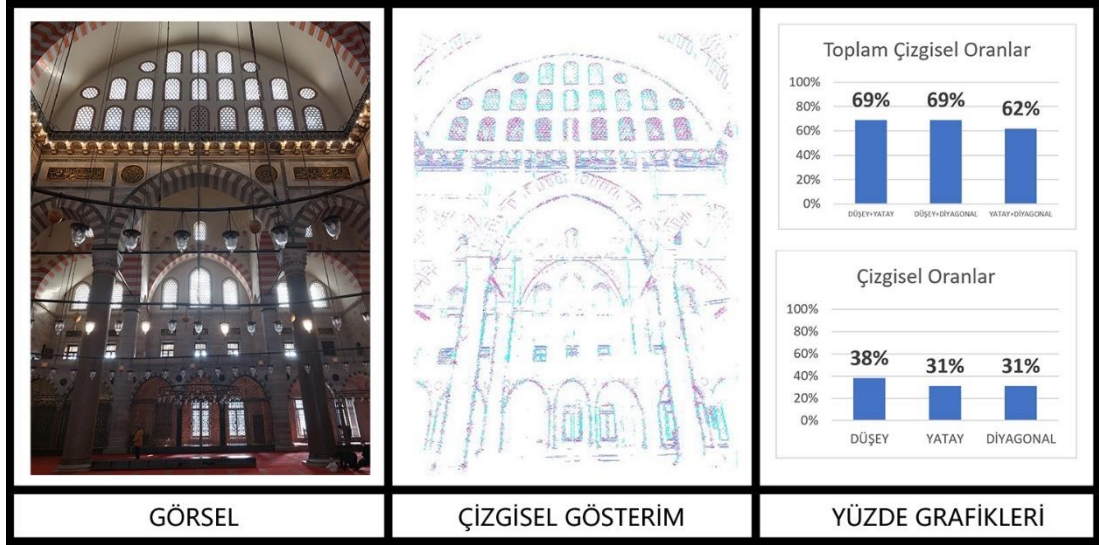
**Tablo 4.2: Şehzade Camii Oran Şeması**

	Görseller arasında En düşük	Görseller arasında En yüksek	Tüm görseller Ortalama
Düşey oranı	%35	%42	%39
Yatay oranı	%20	%25	%22
Diagonal oranı	%35	%44	%38

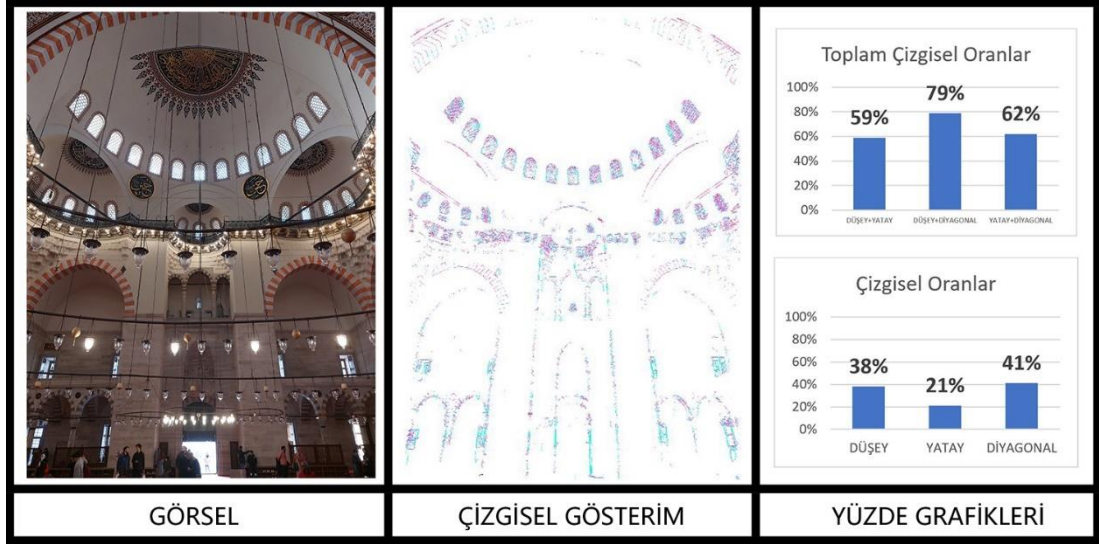
#### 4.2.3.2. Süleymaniye Camii İç Mekân GörSELLERİNİN Analiz Sonuçları



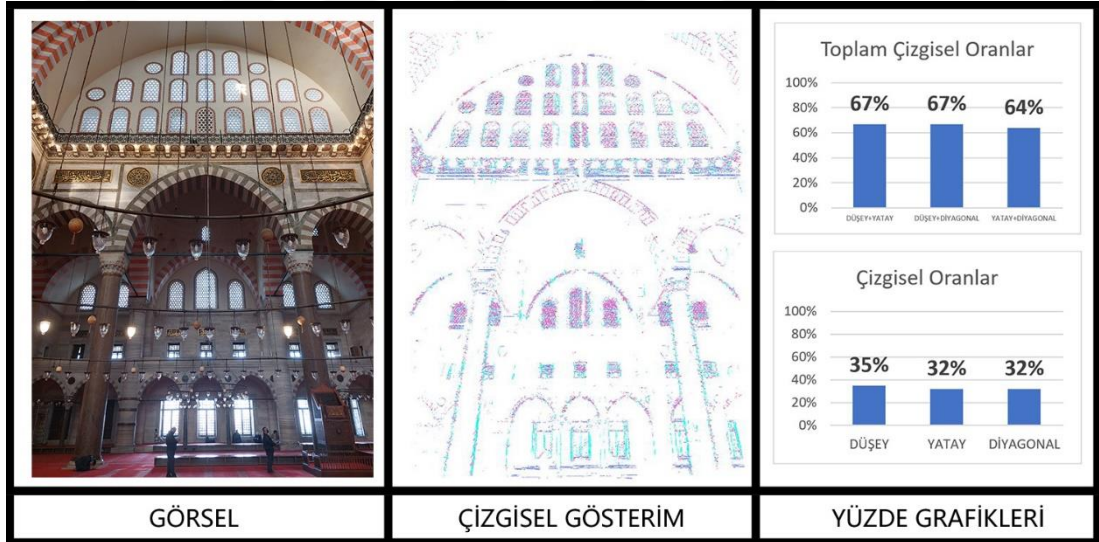
Şekil 4.50: Süleymaniye Camii 1. Görsel Analiz Sonucu



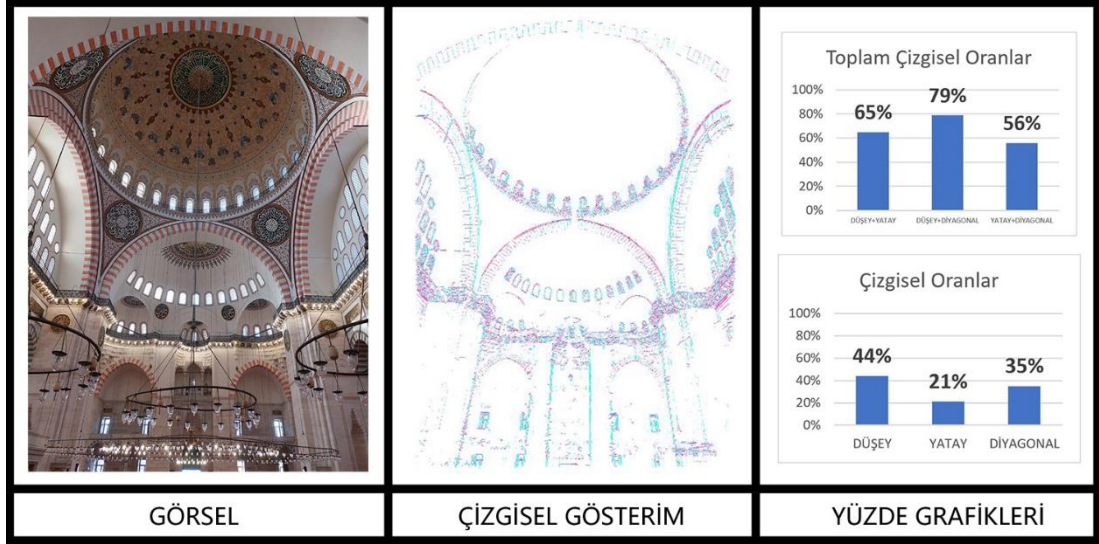
Şekil 4.51: Süleymaniye Camii 2. Görsel Analiz Sonucu



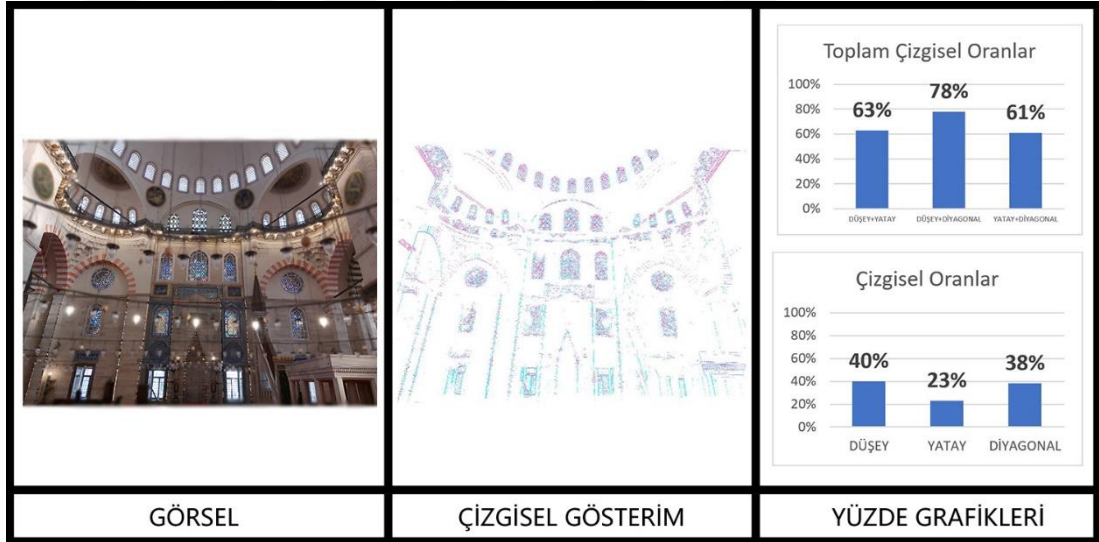
**Şekil 4.52: Süleymaniye Camii 3. Görsel Analiz Sonucu**



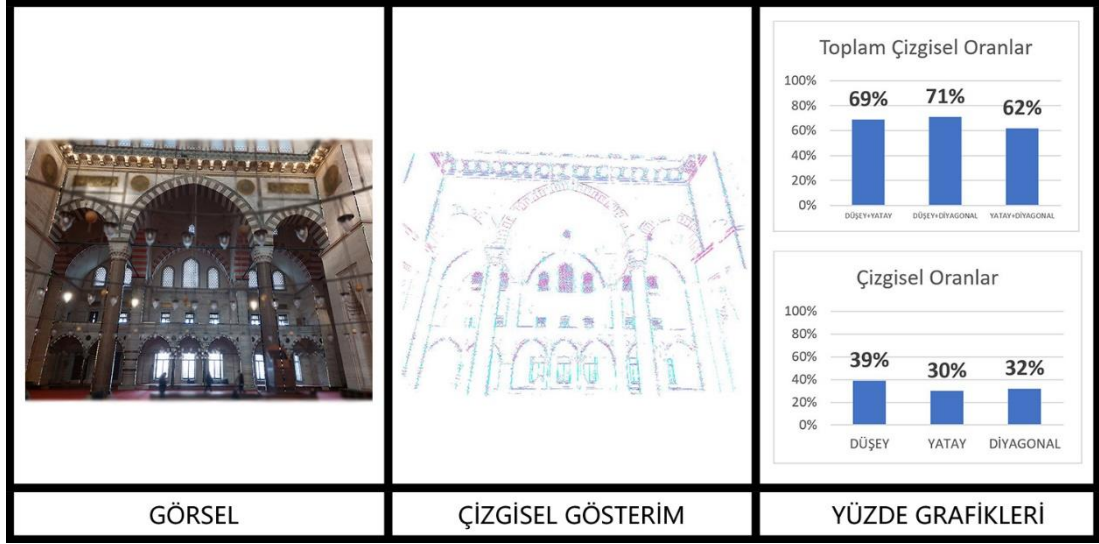
**Şekil 4.53: Süleymaniye Camii 4. Görsel Analiz Sonucu**



**Şekil 4.54: Süleymaniye Camii 5. Görsel Analiz Sonucu**



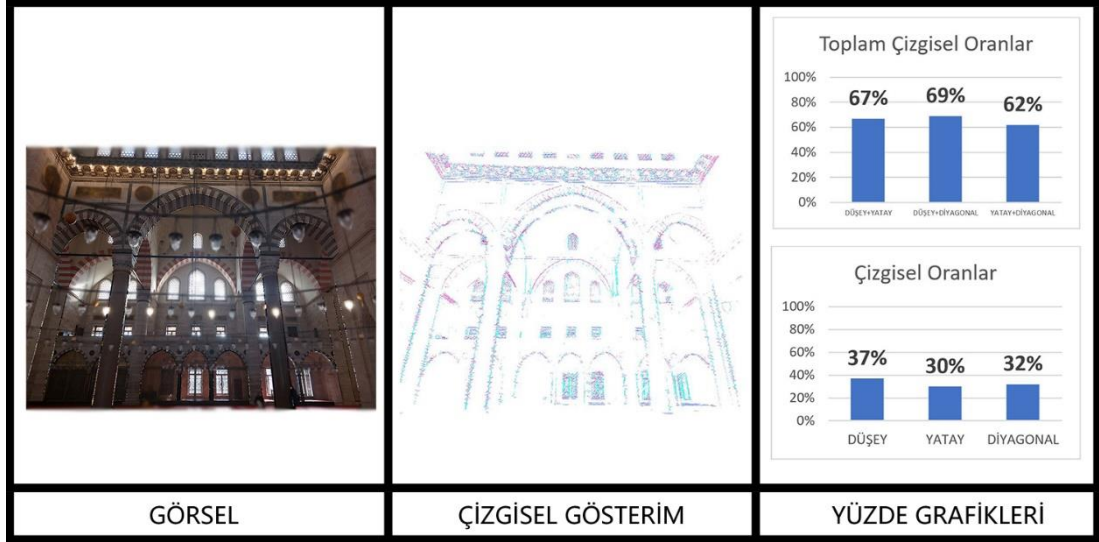
**Şekil 4.55: Süleymaniye Camii 6. Görsel Analiz Sonucu**



**Şekil 4.56: Süleymaniye Camii 7. Görsel Analiz Sonucu**



**Şekil 4.57: Süleymaniye Camii 8. Görsel Analiz Sonucu**

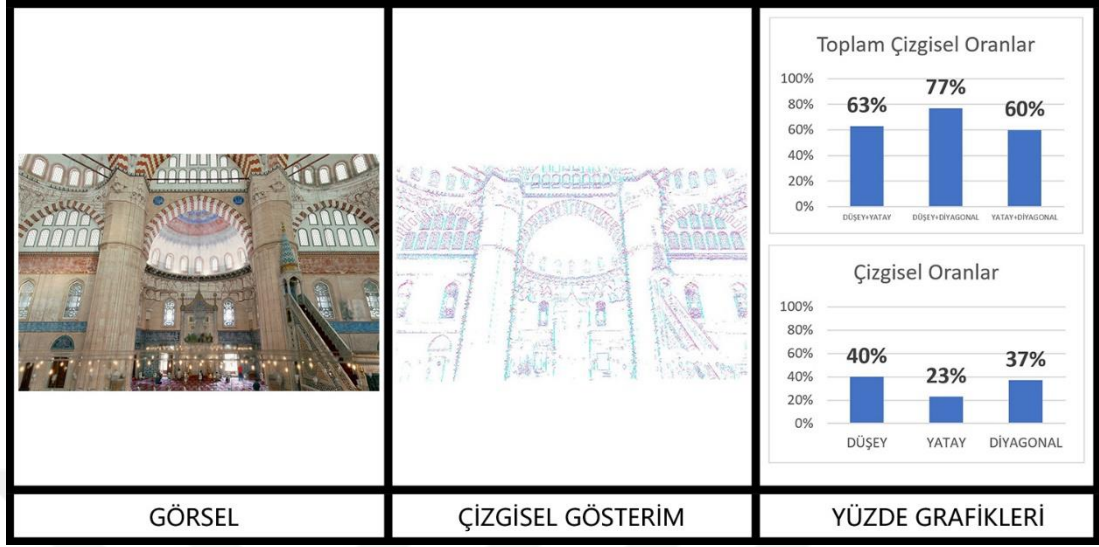


**Şekil 4.58: Süleymaniye Camii 9. Görsel Analiz Sonucu**

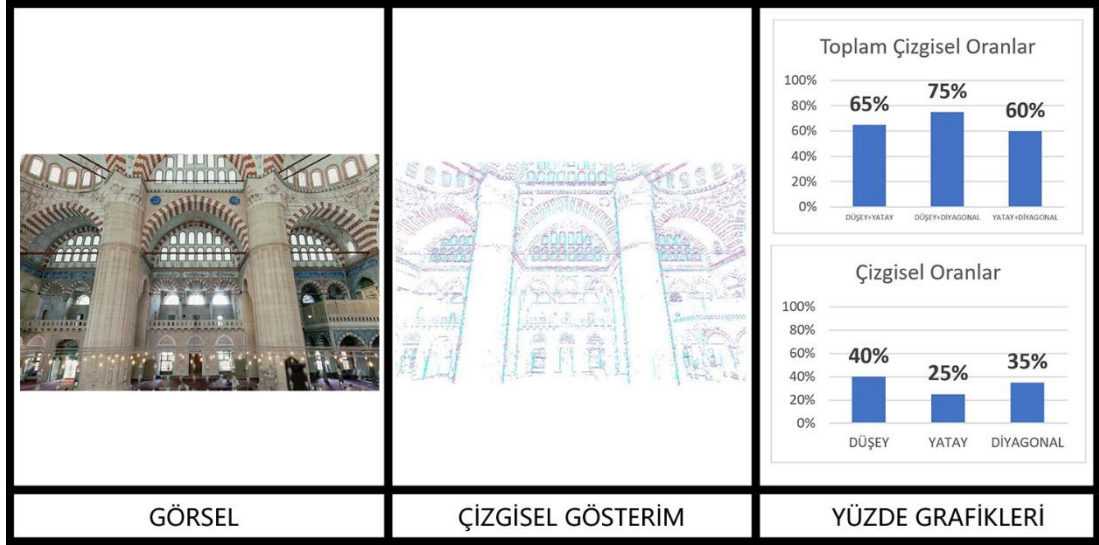
**Tablo 4.3: Süleymaniye Camii Oran Şeması**

	Görseller Arasında En Düşük	Görseller Arasında En Yüksek	Tüm Görseller Ortalama
Düşey Oranı	%35	%44	%38
Yatay Oranı	%21	%32	%26
Diyagonal Oranı	%31	%41	%35

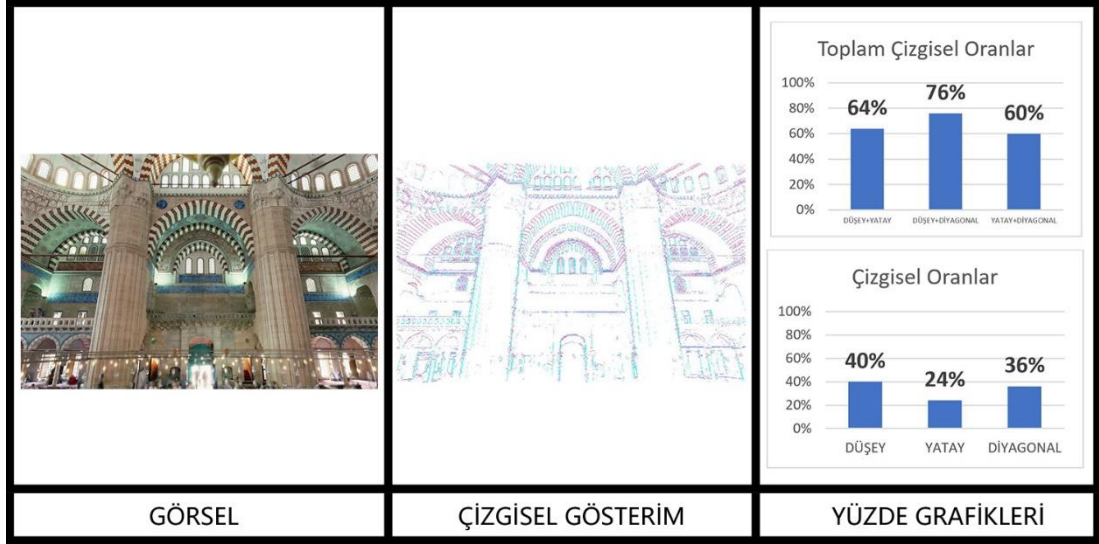
#### 4.2.3.3. Selimiye Camii İç Mekân Görsellerinin Analiz Sonuçları



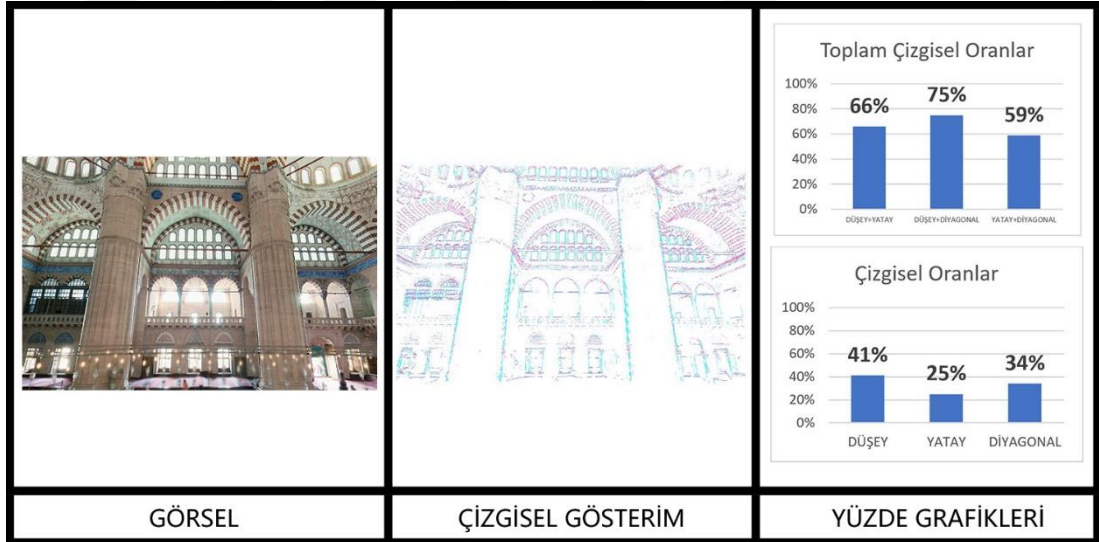
Şekil 4.59: Selimiye Camii 1. GörSEL Analiz Sonucu



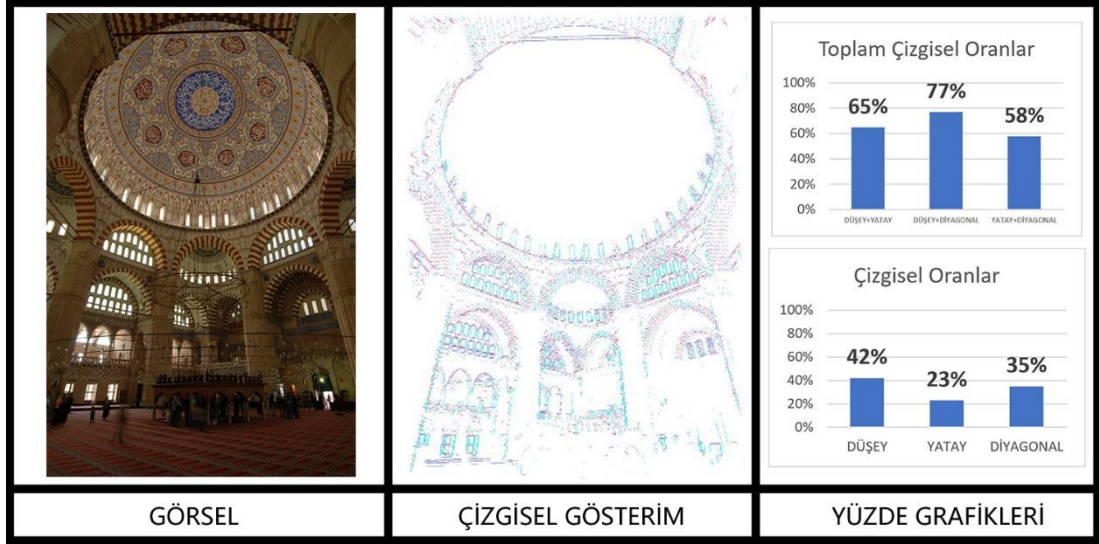
Şekil 4.60: Selimiye Camii 2. GörSEL Analiz Sonucu



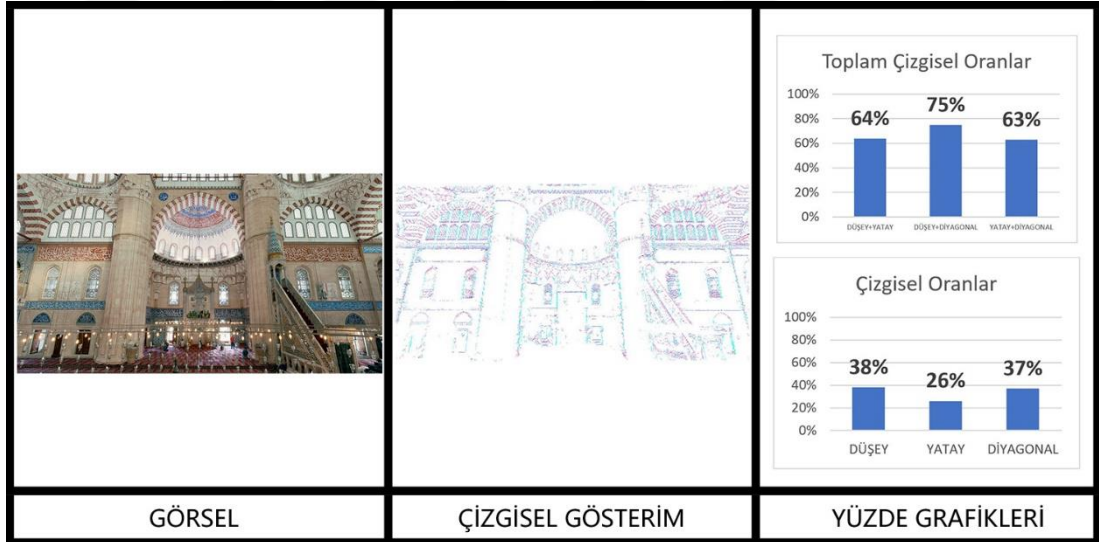
**Şekil 4.61: Selimiye Camii 3. Görsel Analiz Sonucu**



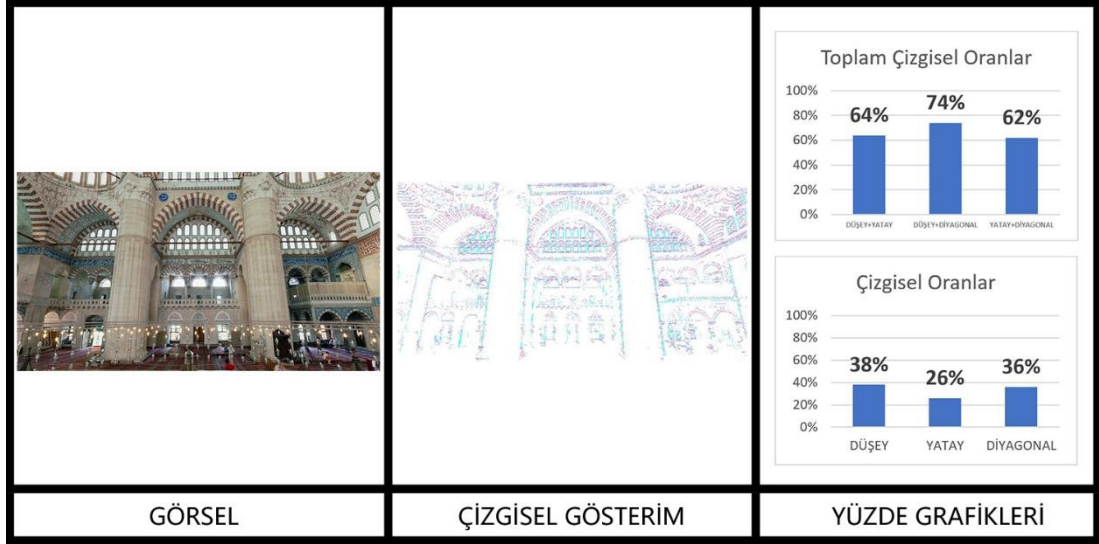
**Şekil 4.62: Selimiye Camii 4. Görsel Analiz Sonucu**



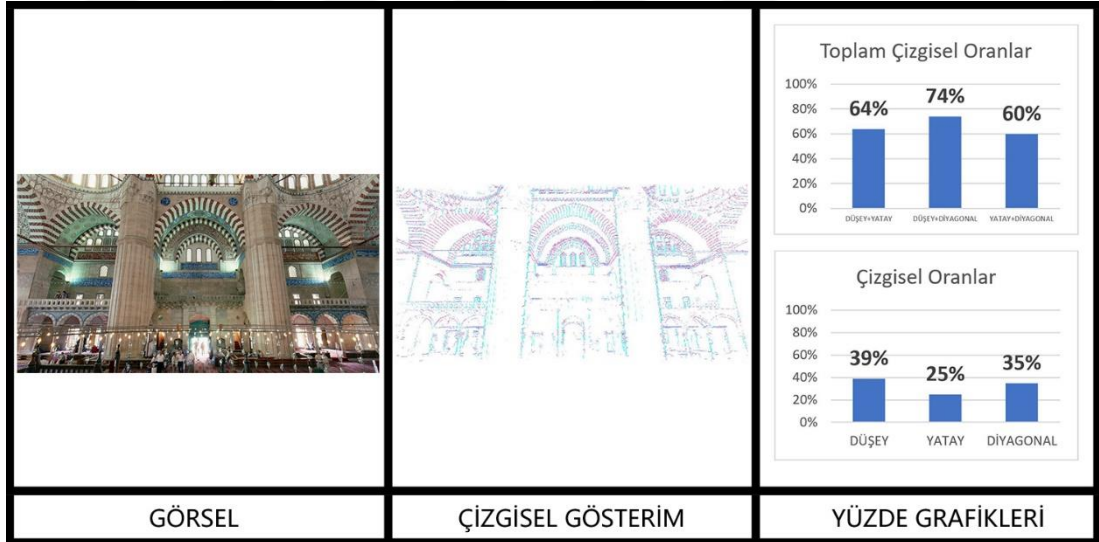
Şekil 4.63: Selimiye Camii 5. Görsel Analiz Sonucu



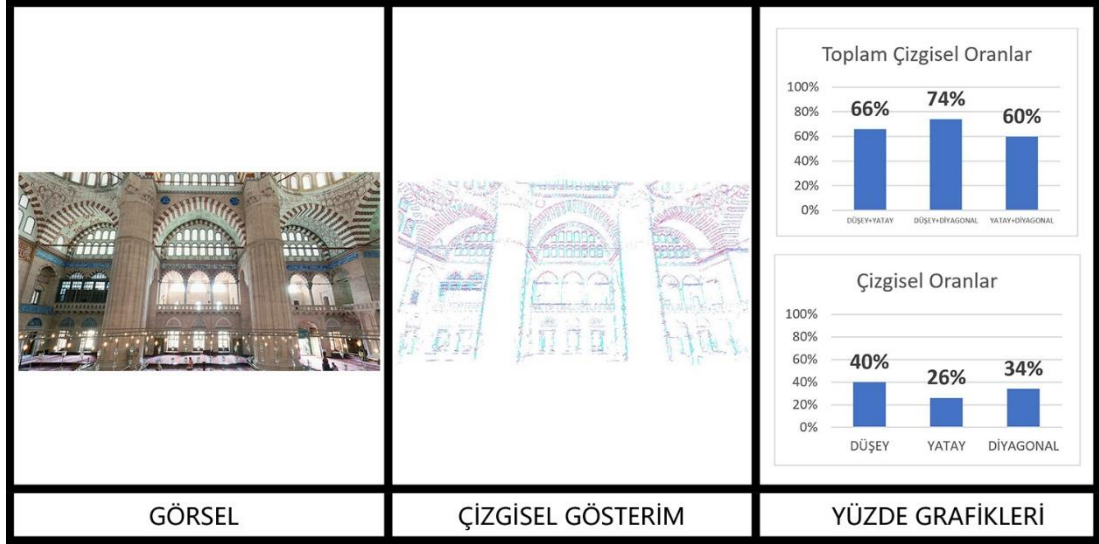
Şekil 4.64: Selimiye Camii 6. Görsel Analiz Sonucu



**Şekil 4.65: Selimiye Camii 7. Görsel Analiz Sonucu**



**Şekil 4.66: Selimiye Camii 8. Görsel Analiz Sonucu**



**Şekil 4.67: Selimiye Camii 9. Görsel Analiz Sonucu**

**Tablo 4.4: Selimiye Camii Oran Şeması**

	Görseller Arasında En Düşük	Görseller Arasında En Yüksek	Tüm Görseller Ortalama
Düşey Oranı	%38	%42	%40
Yatay Oranı	%23	%26	%25
Diyagonal Oranı	%34	%37	%35

#### 4.2.3.4. Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Mimar Sinan'ın farklı dönemlerde ve farklı strüktür özellikleriyle tasarlamış olduğu üç caminin düşey, yatay ve çizgisel oranları benzer açılardan çekilmiş eşit sayıda görsel üzerinden analiz edilmiştir. Analiz sonucunda yapıların ölçülen ortalama çizgi oranları Tablo 4.5'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.5: Camiilerin Ortalama Oran Şeması**

	Ortalama Düşey Oranı	Ortalama Yatay Oranı	Ortalama Diyagonal Oranı
Şehzade Camii	%39	%22	%38
Süleymaniye Camii	%38	%26	%35
Selimiye Camii	%40	%25	%35

Analiz sonuçları yapıların ortalama çizgi oranlarının birbirlerine yakın olduğunu ortaya koymuştur. Şehzade Camii'nde %39 olarak ölçülen ortalama düşey çizgi oranı Süleymaniye Camii'nde %38, Selimiye Camii'nde ise %40 olarak okunmaktadır. Benzer şekilde ortalama yatay çizgi oranlarının sırasıyla %22, %26 ve %25, ortalama diyagonal çizgi oranlarının ise %38, %35 ve %35 olarak birbirlerine yakın değerlerde olduğu görülmektedir. Düşey, yatay ve diyagonal oranlar kendi içlerinde değerlendirildiğinde ise oranlardaki en yüksek farklılık payı %4'lük bir fark ile Şehzade ve Süleymaniye camiilerinin yatay çizgi oranlarında okunmaktadır. Diğer oranlardaki farkın ise bu rakamdan daha az olduğu görülmüştür.

**Tablo 4.6: Camiilerin Tüm Görseller Oran Şeması**

		Düşey	Yatay	Diyagonal	Düşey+ Yatay	Düşey+ Diyagonal	Yatay+ Diyagonal
Görsel 1	Şehzade Camii	%40	%23	%37	%63	%77	%60
	Süleymaniye Camii	%39	%24	%37	%63	%76	%61
	Selimiye Camii	%40	%23	%37	%63	%77	%60
		Düşey	Yatay	Diyagonal	Düşey+ Yatay	Düşey+ Diyagonal	Yatay+ Diyagonal
Görsel 2	Şehzade Camii	%38	%24	%38	%62	%76	%62
	Süleymaniye Camii	%38	%31	%31	%69	%69	%62
	Selimiye Camii	%40	%25	%35	%65	%75	%60
		Düşey	Yatay	Diyagonal	Düşey+ Yatay	Düşey+ Diyagonal	Yatay+ Diyagonal
Görsel 3	Şehzade Camii	%35	%22	%44	%57	%79	%66
	Süleymaniye Camii	%38	%21	%41	%59	%79	%62

**Tablo 4.6: Camilerin Tüm Görseller Oran Şeması (Devamı)**

	Selimiye Camii	%40	%24	%36	%64	%76	%60
		Düsey	Yatay	Diyagonal	Düsey+ Yatay	Düsey+ Diyagonal	Yatay+ Diyagonal
Görsel 4	Şehzade Camii	%38	%22	%39	%60	%77	%61
	Süleymaniye Camii	%35	%32	%32	%67	%67	%64
	Selimiye Camii	%41	%25	%34	%66	%75	%59
		Düsey	Yatay	Diyagonal	Düsey+ Yatay	Düsey+ Diyagonal	Yatay+ Diyagonal
Görsel 5	Şehzade Camii	%42	%20	%38	%62	%80	%58
	Süleymaniye Camii	%44	%21	%35	%65	%79	%56
	Selimiye Camii	%42	%23	%35	%65	%77	%58
		Düsey	Yatay	Diyagonal	Düsey+ Yatay	Düsey+ Diyagonal	Yatay+ Diyagonal
Görsel 6	Şehzade Camii	%42	%22	%35	%64	%77	%57
	Süleymaniye Camii	%40	%23	%38	%63	%78	%61
	Selimiye Camii	%38	%26	%37	%64	%75	%63
		Düsey	Yatay	Diyagonal	Düsey+ Yatay	Düsey+ Diyagonal	Yatay+ Diyagonal
Görsel 7	Şehzade Camii	%38	%25	%37	%63	%75	%62
	Süleymaniye Camii	%39	%30	%32	%69	%71	%62
	Selimiye Camii	%38	%26	%36	%64	%74	%62
		Düsey	Yatay	Diyagonal	Düsey+ Yatay	Düsey+ Diyagonal	Yatay+ Diyagonal
Görsel 8	Şehzade Camii	%39	%22	%39	%61	%78	%61
	Süleymaniye Camii	%39	%21	%40	%60	%79	%61
	Selimiye Camii	%39	%25	%35	%64	%74	%60
		Düsey	Yatay	Diyagonal	Düsey+ Yatay	Düsey+ Diyagonal	Yatay+ Diyagonal
Görsel 9	Şehzade Camii	%40	%22	%38	%62	%78	%60
	Süleymaniye Camii	%37	%30	%32	%67	%69	%62
	Selimiye Camii	%40	%26	%34	%66	%74	%60

Tablo 4.6’da gösterilen sonuçlar incelendiğinde yapıların aynı açılardan çekilmiş görsellerinin çizgi oranlarının ortalama çizgi oranlarına benzer şekilde yakın olduğu görülmüştür. Örneğin Şehzade, Süleymaniye ve Selimiye camiilerinde mihrap

yönünde çekilmiş olan birinci görsellerinin çizgisel oranları incelendiğinde düşey çizgi oranları sırasıyla %40, %39 ve %40 olarak okunmaktadır. Benzer şekilde yatay çizgi oranları sırasıyla %23, %24 ve %23 olarak, diyagonal çizgi oranları ise %37, %37, %37 olarak ölçülmüştür. Camiilerin ana kubbelerini de içeren beşinci görsellerinin analiz sonuçları incelendiğinde ise düşey çizgi oranları %42, %44, %42 olarak, yatay çizgi oranları %20, %21, %23 olarak, diyagonal çizgi oranları ise %38, %35 ve %35 olarak okunmaktadır. Diğer görsellerin analiz sonuçlarında da benzer şekilde birbirine yakın oranları görülmektedir. Düşey, yatay ve diyagonal çizgi oranları görseller bazında incelendiğinde en büyük farklar dokuzuncu görselde Şehzade ve Süleymaniye camiilerinin düşey ve yatay çizgi oranları arasında %8, üçüncü görselde Şehzade ve Selimiye camiilerinin diyagonal çizgi oranları arasında yine %8 olarak belirlenmiştir. Diğer görsellerin analiz sonuçlarındaki oranlar arasında ölçülen fark bu sayıdan azdır.

İç mekân görselleri üzerinden çizgisel analizi yapılan üç yapı strüktür özellikleri bakımından birbirinden farklı tekniklerle tasarlanmıştır. Şehzade ve Süleymaniye Camii'lerinde dört adet ana taşıyıcı bulunurken, bu sayı Selimiye'de sekiz adettir. Ana düşey taşıyıcıların boyutsal özelliklerine bağlı olarak diyagonal ve yatay çizgisel özellikler barındıran kemerler, kubbeler, payandalar ve alın duvarları da boyutsal olarak birbirlerinden farklıdır. Ayrıca yapılarda farklı sayılarda pencere bulunmaktadır. Tüm bu farklı boyutsal özelliklere karşın yapıların çizgisel oranlarındaki benzerlikler dikkat çekicidir. Mimar Sinan'ın strüktürel ve mekânsal tasarımlarında altın oran kullandığı bilinmektedir. Bu Sinan'ın yapılarında benzer oransal ölçüler kullandığı anlamına gelmektedir ve analiz sonucunda okunan çizgisel oranların benzerliği bu çıkarıma paralellik göstermektedir.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Günümüzde bilgisayar destekli dijital yazılımlar neredeyse her meslekî disiplin tarafından kullanılmaktadır. Bu yazılımların kullanılması zamandan ve enerjiden tasarruf sağlamakta, aynı zamanda elde edilmek istenen verilere gerçeğe en yakın ve hata payını minimuma indirecek şekilde ulaşılmasını sağlamaktadır. Mimarlık disiplini de bu yazılımların kullanıldığı alanlardan biridir. Yapıların iki ve üç boyutlu tasarımlarının yapılabildiği yazılımlar tasarımcılara teknik anlamda pek çok kolaylık sağlarken hesaplamalı tasarım uygulamaları ve artırılmış gerçeklik gibi yazılımsal yöntemler içeren uygulamalar geleneksel yöntemlerle yapılabilmesi zor olan tasarımların ortaya çıkmasını mümkün kılmıştır. Fakat üretimi tamamlanmış tasarımların değerlendirilmesinde kullanılan yazılımların çok sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Tez kapsamında yapılan literatür taramasında mimari yapıların değerlendirilmesi için çoğunlukla insan algılamasına dayalı nitel yöntemler kullanıldığı izlenmiştir. Matematiksel somut veriler sağlayan değerlendirme yöntemlerinin ise altın oran ölçümleri ve fraktal boyut hesaplamaları etrafında yoğunlaştığı tespit edilmiştir.

Bu tespitler doğrultusunda literatüre, yapıların değerlendirilmesinde bilgisayar destekli ve matematiksel somut veriler sağlayan bir model kazandırabilme arayışına girilmiştir. Yapı tasarımını oluşturan bileşenler arasından “çizgi” ögesi seçilmiş ve araştırma kompozisyonda çizgisellik kapsamında yoğunlaşmıştır. Bu doğrultuda görsel verileri işleyerek çizgi kompozisyonuna dönüştüren ve kompozisyondaki düşey, yatay ve diyagonal çizgi sayılarını ve oranlarını matematiksel veriler şeklinde elde edebilen bir model geliştirilmiştir.

Sonrasında model, birçok farklı sanat eseri üzerinde denenmiştir. Denemeler sonucunda elde edilen veriler literatürde yer alan farklı sayısal analizlerin sonuçlarıyla paralellik göstermiş ve geliştirilen model, bu çalışmalar sonucunda ortaya konulmuş olan veriler ile de doğrulanmıştır.

Sonraki adımda modelin mimarlık alanına yapabileceği potansiyel katkının ortaya koyulabilmesi için analiz edilecek mimari yapıların seçimi aşamasına geçilmiştir.

Mimari yapıtlar arasında Mimar Sinan'ın üç adet camii yapısı üzerine yoğunlaşmıştır. Bu yapılar İstanbul'da bulunan Şehzade ve Süleymaniye camiileri ve Edirne'de bulunan Selimiye Camii'dir. Bahsedilen yapıların çalışmanın odak noktası olarak seçilmesini sağlayan nedenler şu şekilde özetlenebilir:

- Farklı strüktür özellikleriyle tasarlanmış fakat aynı işleve sahip yapılar olmaları,
- Bir mimarın farklı dönemlerindeki teknik ve estetik bilgi birikimini ve tasarım anlayışlarını yansıtmaları,
- Camiiler hakkında kendilerine atfedilen “Çıraklık, kalfalık ve ustalık eserim...” söylemi,
- Çizgisel kompozisyonda zenginlik sağlayan ve düşey-yatay-diyagonal çizgi özellikleri barındıran çok sayıda yapı elemanı içermeleri.

Açıklanan nedenlerden dolayı yapıların seçimi gerçekleştirildikten sonra üç Mimar Sinan yapısı, benzer açılardan çekilmiş aynı sayıda iç mekân görselleri kullanılarak analiz edilmiş ve düşey-yatay-diyagonal çizgi oranları sayısal ve oransal olarak elde edilmiştir. İnsan ölçeğinden çekilen iç mekân fotoğraflarının kullanılmasıyla göz algılaması ve somut matematiksel veriler arasında bir ilişki kurulabilmesi amaçlanmıştır.

Geliştirilen bilgisayar destekli çizgi analizi modelinin, yapıların güzellik kavramı bağlamında değerlendirilmesi açısından yeni bir bakış sağladığı düşünülmektedir. Her yapı kompozisyonu nihai tasarımında bir bütün olma özelliği gösterse de kendisini oluşturan daha küçük yapı bileşenleri içermektedir. Bu bileşenlerin çizgisel anlamda sayısal ve oransal veriler olarak elde edilmesi yorumcuya genel tasarım kompozisyonu hakkında nicel veriler sağlayarak yapının değerlendirilmesi noktasında veri yelpazesini genişletmektedir.

Bunların yanında geliştirilen analiz modeli birtakım sınırlılıklar da barındırmaktadır. Yapılardaki güzellik algısı çizgisel unsurların yanı sıra malzeme, renk, doku ve ışık gibi birçok bileşene de bağlıdır ve tek başına çizgi analizi verileri yapıların değerlendirilmesinde yetersiz kalacaktır. Ayrıca insan algısı kendi içinde çok sayıda değişken barındırmakta ve karmaşık değerlendirme unsurları içermektedir. Örneğin çok sayıda düşey ve kısa çizgi yakın aralıklarla yan yana getirildiğinde kalın ve yatay bir çizgi olarak algılanmaktadır. Fakat bu görsel, tez kapsamında geliştirilen

model ile analiz edildiğinde düşey çizgi verileri ortaya çıkacaktır. Bu sonuçlar da algısal olarak yanıltıcı özellikte olabilecektir. Bunlara rağmen analiz modeli ile elde edilen sayısal veriler yapıların değerlendirilmesi noktasında fayda sağlayacak fikirler verebilir.

Analiz modelinin insan algısıyla daha uyumlu şekilde çalışacak şekilde geliştirilebilmesi ve daha etkin şekilde kullanılacak yeni dijital açılımların yapılabilmesi adına sunulan öneriler şunlardır:

- Geliştirilen analiz modeli yapay zekâ yaklaşımları ile geliştirilebilir. Bu sayede algılanan ve ölçülen çizgi oranlarındaki hassasiyet artırılabilir.
- Çizgiselliğe ek olarak malzeme, doku ve renk gibi faktörlerin algılanmasını sağlayan fonksiyonlar da modele eklenebilir. Bu sayede yapılardaki güzellik kavramının araştırılmasında daha kapsamlı bir bakış açısı yakalanabilir.
- Bahsedilen estetik unsurların yanı sıra plansal işleyiş özelliklerinin de algılanabileceği yazılımsal eklemeler yapılabilir. Bu sayede ölçülen yapısal güzellik verileri işlevsellik özelliklerini de kapsayacak şekilde genişletilebilir.

Değınilen konular göz önünde bulundurulduğunda analiz modelinin birtakım sınırlılıklar barındırmasıyla birlikte yapıların değerlendirilmesinde hesaplamalı tasarım alanına yeni bir açılım sağladığı ve bu alanda bir potansiyel taşıdığı görülmektedir. Ayrıca model farklı görsel sanatlardaki analizlerde de kullanılabilme özelliğı taşımaktadır. Bu nedenler doğrultusunda çalışmanın bu alanda yapılacak daha kapsamlı çalışmalara katkı sağlayacağı ve üretilecek yeni fikirlere zemin hazırlayacağı öngörülmektedir.

## KAYNAKÇA

- Aarabi, P., Hughes, D., Mohajer, K., & Emami, M. (2001). The automatic measurement of facial beauty. *IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics. e-Systems and e-Man for Cybernetics in Cyberspace*, (Cat. No. 01CH37236) (Vol. 4, pp. 2644-2647). IEEE.
- Aktuğlu, Y.K., Altın, M., Tanac, M., Karaman Yılmaz, Ö., Seçer, M., Bozdağ, Ö., Kahraman, İ. (2009). Suleymaniye Mosque of Mimar Sinan in Turkish Architectural Construction History. *Proceedings of the Third International Congress on Construction History, Cottbus*.
- Akurgal, E. (1944). Sanat Tarihi Bakımından Sinan. *Ankara Üniversitesi DTCF Dergisi*, 2(3): 373-384.
- Aslanapa, O. (1992). *Mimar Sinan*. Ankara: Kültür Bakanlığı Yayınları.
- Atalayer, F. (1994). *Temel Sanat Öğeleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Benian, E. (2011). Mimar Sinan ve Osmanlı Cami Mimarisinin Gelişimindeki Rolü. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 44, 40-47.
- Berkin, G., Salbacak, S. (2013). Sinan'ın Dehası Selimiye: Akustik ve HOOP Kuvvetleri. *Beykent Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 6(2), 153 – 161.
- Bıçer Parlak, Z.Ö., Hasözhan, M., Aksoy, Z. & Çapuroğlu, H. (2020). A Structural and Spatial Investigation on Mimar Sinan's Mosques. *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(2): 91–118.
- Çağlayan, M. (2018, Nisan). 'Işıklarla Yazılımsın Sonsuza Adım' Romanı Bağlamında Mimar Sinan'a ve Eserlerine Kısa Bir Bakış. 3. *Uluslararası Kültür ve Medeniyet Kongresi*. Artuklu Üniversitesi, Mardin.
- Elam, K. (2001). *Geometry Of Design Studies in Proportion and Composition*. Newyork: Princeton Architectural Pres.
- Erinç, S.M. (1998). Sanat ve Eğitimi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakülteleri Dergisi*, 3(1): 175–182.

- Fırat, K. (2017). *Gök, Kubbe /Boşluk Mimar Sinan*. İstanbul: Kiptaş Yayınları.
- Fletcher, R. (2001). Palladio's Villa Emo: The Golden Proportion Hypothesis Defended. *Nexus Network Journal*, 3(2): 105–112.
- Ghyka, M. (1977). *The Geometry of Art and Life*. New York: Dover Publications.
- Genç, C. (2019). *Fraktal Geometri ile Sanatsal Pratikler*(Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Göğebakan, Y. (2012). Estetik ve Kentsel Yapılanma Üzerindeki Etkisi. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 2(4), 73-84.
- Gül, M. (2019). Mimar Sinan'ın Bezeme Dünyasında Güney Etkili Ablağ Tekniğine Şehzade Camii Üzerinden Bir Bakış. *Vankulu Sosyal Araştırmalar Dergisi*, (3), 161-178.
- Kanatlar, Z. (2012). *Fraktal Boyuta Dayalı Mimari Bir Analiz: Sedad Hakkı Eldem ve Konut Mimarisi* (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Kısa Ovalı, P., Kıran Çakır, H., Atik, D., Arabulan, S. (2016). Comparasion of Hagia Sophia And Selimiye in Context of Space Hierarchy Related to Privacy. *Artium*. 4(1), 27-42.
- Köroğlu Orbeyi, N. (2012). Mimar Sinan Camileri revak sütunları üzerine bir araştırma: Süleymaniye Camisi, Selimiye Camisi ve Kara Ahmet Paşa Camisi örnekleri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 28 (3), 175-185.
- Köse, A. (2013). Edirne Selimiye Camii'nde Yazının Süsleme Unsuru Olarak Kullanımı (Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Köymen, E. (2008). *Üç Boyutlu Animasyon Filmlerde Mimarlık* (Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Kuban, D. (1997). *Sinan'ın Sanatı ve Selimiye*. İstanbul: Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı.
- Meddahi, K., Boussora, K. (2021). Aesthetic Measures of Algiers' Colonial Facades. *Nexus Netw J*. 23, 667–688. <https://doi.org/10.1007/s00004-021-00546-z>

- Olsen, S. (2006). *The golden section: nature's greatest secret*. New York: Bloomsbury Publishing.
- Orman, İ. (2010). *Şehzade Külliyesi*. Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi, 18, 483-85.
- Ökten, S. (2017). Osmanlı Medeniyet Yorumunda Mimar Sinan. *Mimar Sinan ve Su*, İstanbul, 14-21.
- Öz, Ç., Erkan Yazıcı, Y. (2021). Frank Gehry ve Gehry Mimarlığının Dili. *Modular Journal*, 4(1), 46-61.
- Özek, V. "Temel Tasar Ders Notları". 2000.
- Özkartal, M. (2009). Resim Sanatında Çizgi Ve Çizgi Ritmi Üzerine. *Sanat ve Tasarım Dergisi* , 1(4), 55-72.
- Polat, B., Kavuran, T. (2018). Emrah Yücel Sinema Film Afişlerinden New York'ta Beş Minare ve Kill Bill Film Afişlerinin Göstergebilimsel Açıdan İncelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 69, 65-73. <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS7661>
- Rose, Gillian(2001). *Visual Methodologies: An Introduction to The Interpretation of Visual Materials*. Londra: Sage Publications.
- Sağlamtimur, Z.Ö. (2010). Dijital Sanat. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 10(3), 216.
- Selçuk, S. A., Sorguç, A. G., Akan, A. E. (2009). Altın Oranla Tasarlamak: Doğada, Mimarlıkta ve Yapısal Tasarımda  $\Phi$  Dizini. *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*. 10 (2) , 149-157.
- Şener,N, (2004). *Görsel Anlatımda Denge* (Sanatta Yeterlilik Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Tekkanat, N. (2006). *Altın Oranın Kaynakları ve Sanata Yansıması* (Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Toprak, A. 2020. Yapay Zekâ Algoritmalarının Dijital Enstalasyona Dönüşmesi. *Ege Üniversitesi İletişim Fakültesi Yeni Düşünceler Hakemli E-Dergisi*. (14), 47-59.
- Tunalı, İ. (1998). *Estetik*. İstanbul: Remzi Kitabevi.

- Uçan, B. (2017). *Karikatürün Bilgisayar Destekli Analizi: Türkiye-Avustralya Mukayesesi* (Doktora Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Uluengin, Ö., Görgülü, T. (2014). Mimarlıkta Bir Karşı Duruş Tavrı Olarak 'Anarchitecture'. *Megaron Dergisi*. 9(4):338-348. DOI: 10.5505.
- Ülger, E. (2013). Platon'un Sanat Kuramının Düşünsel Evrimi. *FLSF Felsefe ve Sosyal Bilimler Dergisi*. 16 : 15-28.
- Vatan, M. (2005). *Yığma Yapıların Sonlu Elemanlar Yöntemine Dayalı Analiz Modelinin Oluşturulmasında Fotogrametrik Verilerin Kullanılması* (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Yağlı, M. B. (2010). *Mimar Sinan'ın Şehzade, Süleymaniye ve Selimiye Camilerinin Tektonik Karakterlerinin Çözümlemesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yılmaz, E. (1986). Hareket. *Yeni Ankara Sanat Dergisi*. 1-2.
- [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov), Hubble Teleskobu İle Çekilmiş Uzay Fotoğrafı, [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/hubble/multimedia/index.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/multimedia/index.html), Erişim Tarihi : 17.06.2022.
- [www.tr.wikipedia.org](http://www.tr.wikipedia.org), Fibonacci Sayıları ve Altın Oran, [https://tr.wikipedia.org/wiki/Fibonacci\\_dizisi#/media/Dosya:FibonacciBlocks.svg](https://tr.wikipedia.org/wiki/Fibonacci_dizisi#/media/Dosya:FibonacciBlocks.svg), Erişim Tarihi : 17.06.2022.
- [www.aklingolgesi.com](http://www.aklingolgesi.com), Evrende ve Mimaride Altın Oran, <https://www.aklingolgesi.com/altin-oran-nedir-dogada-ve-sanatta-altin-orannin-izleri/>, Erişim Tarihi : 17.06.2022.
- [www.wikibath.ru](http://www.wikibath.ru), Bitkilerde Fraktal Geometri, <https://wikibath.ru/tr/ponyatiya-fraktal-i-fraktalnaya-geometriya-fraktalnaya-vselennaya-i-a-d.html>, Erişim Tarihi : 17.06.2022.
- [www.kerrymitchellart.com](http://www.kerrymitchellart.com), Kerry Mitchell Tarafından Dijital Ortamda Oluşturulan Fraktallerin Kullanıldığı Eser, <http://www.kerrymitchellart.com/gallery18/threefacesofpi.html>, Erişim Tarihi : 17.06.2022.

[www.alchetron.com, The Fish Center, https://alchetron.com/Richard-B.-Fisher-Center-for-the-Performing-Arts#richard-b-fisher-center-for-the-performing-arts-4d7109e3-7c7d-4414-ae9f-415a7599ab8-resize-750.jpg](https://alchetron.com/Richard-B.-Fisher-Center-for-the-Performing-Arts#richard-b-fisher-center-for-the-performing-arts-4d7109e3-7c7d-4414-ae9f-415a7599ab8-resize-750.jpg), Erişim Tarihi : 17.06.2022.

[www.arkitektuel.com, Biomuseum, https://www.arkitektuel.com/biomuseo/](https://www.arkitektuel.com/biomuseo/), Erişim Tarihi : 17.06.2022.

[www.archdaily.com, Gehry Residence, https://www.archdaily.com/67321/gehry-residence-frank-gehry](https://www.archdaily.com/67321/gehry-residence-frank-gehry), Erişim Tarihi : 17.06.2022.

[www.arkitektuel.com, Louis Vuitton, https://www.arkitektuel.com/louis-vuitton-vakfi/](https://www.arkitektuel.com/louis-vuitton-vakfi/), Erişim Tarihi : 17.06.2022.

[www.fatih.gov.tr, Şehzade Cami'si Genel Görünüm, http://fatih.gov.tr/sehzade-camii](http://fatih.gov.tr/sehzade-camii), Erişim Tarihi : 17.06.2022.

[www.commonswikimedia.org, Şehzade Camisi İç Mekânı, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7293707](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7293707), Erişim Tarihi : 17.06.2022.

[www.suleymaniyemosque.wordpress.com, Süleymaniye Cami'si Genel Görünüm, https://suleymaniyemosque.wordpress.com/](https://suleymaniyemosque.wordpress.com/), Erişim Tarihi : 17.06.2022.

[www.aa.com.tr, Selimiye Camii Dış Avlu Kubbeleri ve Ana Kubbe İlişkisi, https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/mimar-sinanin-saheseri-selimiye-salgin-surecinde-de-ilgi-gordu/2116191](https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/mimar-sinanin-saheseri-selimiye-salgin-surecinde-de-ilgi-gordu/2116191), Erişim Tarihi : 17.06.2022.

[www.tr.wikipedia.org, Tarih Öncesi Çağlardan bir Paleolitik Mağara Resmi, https://tr.wikipedia.org/wiki/Ma%C4%9Fara\\_ressaml%C4%B1%C4%9F%C4%B1#/media/Dosya:Lascaux\\_painting.jpg](https://tr.wikipedia.org/wiki/Ma%C4%9Fara_ressaml%C4%B1%C4%9F%C4%B1#/media/Dosya:Lascaux_painting.jpg), Erişim Tarihi : 17.06.2022.

[www.en.wikipedia.org, Van Gogh Starry Night Tablosu, https://en.wikipedia.org/wiki/File:Van\\_Gogh\\_-\\_Starry\\_Night\\_-\\_Google\\_Art\\_Project.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Van_Gogh_-_Starry_Night_-_Google_Art_Project.jpg), Erişim Tarihi : 17.06.2022.

[www.tr.wikipedia.org, Piet Mondriaan Composition 10 Tablosu'nda Çizgisellik, https://tr.wikipedia.org/wiki/Piet\\_Mondriaan#/media/Dosya:Piet\\_Mondriaan\\_1939-1942\\_-\\_Composition\\_10.jpg](https://tr.wikipedia.org/wiki/Piet_Mondrian#/media/Dosya:Piet_Mondriaan_1939-1942_-_Composition_10.jpg), Erişim Tarihi : 17.06.2022.

- [www.en.wikipedia.org](http://www.en.wikipedia.org), Süleymaniye Camisi'nin Tasarımında Tekrar, Armoni, Egemenlik ve Denge Unsurları,  
[https://en.wikipedia.org/wiki/S%C3%BCleymaniye\\_Mosque#/media/File:Our\\_mosquee\\_Suleymaniye\\_Istanbul.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/S%C3%BCleymaniye_Mosque#/media/File:Our_mosquee_Suleymaniye_Istanbul.jpg), Erişim Tarihi : 17.06.2022.
- [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com), Karşıtlık Yaklaşımıyla Tasarlanan Işık Pavyonu,  
[https://www.archdaily.com/288469/lebbeus-woods-experimental-architect-dies/50900fc128ba0d4c6100009e\\_lebbeus-woods-the-experimental-architect-dies\\_light\\_pav2-jpg](https://www.archdaily.com/288469/lebbeus-woods-experimental-architect-dies/50900fc128ba0d4c6100009e_lebbeus-woods-the-experimental-architect-dies_light_pav2-jpg), Erişim Tarihi : 17.06.2022.
- [www.refikanadol.com](http://www.refikanadol.com), Refik Anadol & Alper Derinboğaz, Aktif Strüktürler v1.1: Akustik Formasyon / İstiklâl Caddesi, 2011,  
<https://refikanadol.com/works/augmented-structures-v1-0/>, Erişim Tarihi : 17.06.2022.
- <http://www.fireflyexperiments.com/>, Firefly Eklentisi, Erişim Tarihi : 17.06.2022.
- [www.grasshopperdocs.com](http://www.grasshopperdocs.com), “Contour Vector”ün Girdi ve Çıktı Parametreleri,  
<https://grasshopperdocs.com/components/firefly/contourVector.html>, Erişim Tarihi : 17.06.2022.
- [www.tr.wikipedia.org](http://www.tr.wikipedia.org), Arles'deki Yatak Odası Tablosu,  
[https://tr.wikipedia.org/wiki/Arles%27daki\\_Yatak\\_Odas%C4%B1#/media/Dosya:Vincent\\_van\\_Gogh\\_-\\_De\\_slaapkamer\\_-\\_Google\\_Art\\_Project.jpg](https://tr.wikipedia.org/wiki/Arles%27daki_Yatak_Odas%C4%B1#/media/Dosya:Vincent_van_Gogh_-_De_slaapkamer_-_Google_Art_Project.jpg), Erişim Tarihi : 17.06.2022.
- [www.kalemguzeli.org](http://www.kalemguzeli.org), Hat Sanatçısı Davut Bektaş Eseri,  
<http://www.kalemguzeli.org/hattesarleriayrinti.php?KNO=310&HKNO=20>, Erişim Tarihi : 17.06.2022.
- [www.kalemguzeli.org](http://www.kalemguzeli.org), Hat Sanatçısı Hasan Çelebi Eseri,  
<http://www.kalemguzeli.org/hattesarleriayrinti.php?KNO=1024&HKNO=20>, Erişim Tarihi : 17.06.2022.
- [www.kalemguzeli.org](http://www.kalemguzeli.org), Hat Sanatçısı Hüseyin Kutlu Eseri,  
<http://www.kalemguzeli.org/hattesarleriayrinti.php?KNO=1779&HKNO=20>, Erişim Tarihi : 17.06.2022.

[www.kalemguzeli.org](http://www.kalemguzeli.org), Hat Sanatçısı Mehmet Özçay Eseri,

<http://www.kalemguzeli.org/hattelerleriayrinti.php?KNO=684&HKNO=20>,

Erişim Tarihi : 17.06.2022.

[www.beyazperde.com](http://www.beyazperde.com), Kill Bill Film Afişi,

[https://www.beyazperde.com/filmler/film-](https://www.beyazperde.com/filmler/film-28541/fotolar/detay/?cmediafile=21027876)

[28541/fotolar/detay/?cmediafile=21027876](https://www.beyazperde.com/filmler/film-28541/fotolar/detay/?cmediafile=21027876), Erişim Tarihi : 17.06.2022.

[www.boxofficeturkiye.com](http://www.boxofficeturkiye.com), Anadolu Kartalları Film Afişi,

<https://boxofficeturkiye.com/film/anadolu-kartallari--2011079/foto-galeri>,

Erişim Tarihi : 17.06.2022.

[www.arkitektuel.com](http://www.arkitektuel.com), Villa Savoye, <https://www.arkitektuel.com/villa-savoye-2/>,

Erişim Tarihi : 17.06.2022.

[www.tr.wikipedia.org](http://www.tr.wikipedia.org), Dans Eden Ev,

[https://tr.wikipedia.org/wiki/Dans\\_Eden\\_Ev#/media/Dosya:Case\\_danzanti.j](https://tr.wikipedia.org/wiki/Dans_Eden_Ev#/media/Dosya:Case_danzanti.jpg)

[pg](https://tr.wikipedia.org/wiki/Dans_Eden_Ev#/media/Dosya:Case_danzanti.jpg), Erişim Tarihi : 17.06.2022.

[www.en.wikipedia.org](http://www.en.wikipedia.org), Capital Gate,

[https://en.wikipedia.org/wiki/Capital\\_Gate#/media/File:Capital\\_Gate.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Capital_Gate#/media/File:Capital_Gate.jpg),

Erişim Tarihi : 17.06.2022.

# ÖZGEÇMİŞ

Mehmet Tekin

## A. EĞİTİM

**Yüksek Lisans:** İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi ve Mimarlık Anabilim Dalı  
Mimarlık Bölümü, 2022, İstanbul

**Lisans:** Balıkesir Üniversitesi Mimarlık Bölümü, 2015, Balıkesir

## B. MESLEKİ DENEYİM

2015-2019 Özel Bir Şirkette Mimar

## C. YAYINLARI

Tekin, M., Köymen, E. (2020). Mimarlıkta Sesli Komut Teknolojisinin Kullanımı . *El-Cezeri* , 7 (3) , 1362-1370 . DOI: 10.31202/ecjse.776858