



**MİMARLIK EĞİTİMİNDE TASARIM SÜRECİNİN GELİŞTİRİLMESİNDE  
KULLANILABİLECEK ÜRETKEN BİR YÖNTEM ÖNERİSİ**

**Elif ÇAM**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
MİMARLIK ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ARALIK 2018**

Elif ÇAM tarafından hazırlanan “MİMARLIK EĞİTİMİNDE TASARIM SÜRECİNİN GELİŞTİRİLMESİNDE KULLANILABİLECEK ÜRETKEN BİR YÖNTEM ÖNERİSİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Mimarlık Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Doç. Dr. Arzu ÖZEN  
YAVUZ Mimarlık Ana Bilim Dalı,  
Gazi Üniversitesi

**Başkan:** Prof. Dr. Sare SAHİL Mimarlık  
Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi  
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

**Uye:** Prof. Dr. Mehmet Zeki İBRAHİMGİL  
Sanat Tarihi Ana Bilim Dalı, Hacı Bayram Veli Üniversitesi  
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Tez Savunma Tarihi: 21/12/2018

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Sena YAŞYERLİ  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
  - Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
  - Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
  - Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
  - Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,
- bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Elif ÇAM

21/12/2018

MİMARLIK EĞİTİMİNDE TASARIM SÜRECİNİN GELİŞTİRİLMESİNDE  
KULLANILABİLECEK ÜRETKEN BİR YÖNTEM ÖNERİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Elif ÇAM

GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aralık 2018

ÖZET

Bu araştırma, Gazi Üniversitesi Mimarlık Bölümü 4. Sınıf öğrencileri ile birlikte, üretken sistemlerden olan fraktallerin ve voronoinin mimari tasarım eğitimi sürecinde, öğrencilerin tasarım kararlarını alma ve ürüne dönüştürme aşamalarındaki rolünü incelemek amacı ile yapılmıştır. Çalışmada, öğrencilerin yarısına üretken yaklaşımlardan matematik ve geometri ile bağlantılı olan fraktaller ve voronoi ile ilgili bilgi verilmiş, diğer yarısına ise herhangi bir bilgi verilmeden tasarımlarını biçimlendirmeleri istenmiştir. Böylelikle mimarlık ve geometri arasındaki ilişkinin üretken yaklaşımlarla nasıl değiştiği gözlenmiştir. Çalışmada, geleneksel yöntem ile tasarımlarını yapan öğrencilerin, çalışmalarını rastgele deneyerek türettikleri, fraktal ve voronoi yöntemi ile tasarımlarını yapan öğrencilerin ise belirli kurallar çerçevesinde tasarımlarını gerçekleştirdiği saptanmıştır. Bu çalışmada, denenen üretken yaklaşımlardan olan fraktal ve voronoi, hem süreç içinde hem de sonuç üründe farklılık ve yenilik yaratabilmesini olanaklı kılması, tasarımın kontrollü bir şekilde ilerlemesi, değiştirilmesi ve geliştirilebilmesi, öğrencinin zihinsel işlemlerine kısıtlama getirmekten çok, tasarımcının zihninde yeni tasarımlar için uyarıcı ve yeni çağrışımlar oluşturucu etkiye sahip olması ve biçimlendirme sürecinin izlenebilir olması açısından eğitimde kullanılabilir bir yöntem olarak belirlenmiştir.

Bilim Kodu 80107  
Anahtar Kelimeler Mimari Tasarım Eğitimi, Geleneksel Yöntem, Üretken Yaklaşımlar, Fraktal, Voronoi  
Sayfa 339  
Adedi Doç. Dr. Arzu ÖZEN YAVUZ

A PROPOSAL OF PRODUCTIVE METHOD WHICH CAN BE USED IN THE  
DEVELOPMENT OF THE DESIGN PROCESS DURING THE EDUCATION OF  
ARCHITECTURE

(M. Sc. Thesis)

Elif ÇAM

GAZİ UNIVERSITY  
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

December 2018

ABSTRACT

This study has been carried out with the 4<sup>th</sup> grade students of Gazi University Department of Architecture in order to investigate the role of fractal and voronoi, which are among the productive systems, on the stages of students' decision making and turning them into products during the process of architectural education. In this study, half of the students were told about fractals and voronoi, which are related to mathematics and geometry, and which are among the productive approaches, whereas the other half were not told anything related to them. And then they were asked to design their projects. In this way, how the relationship between architecture and geometry changes with the use of productive approaches has been observed. In the study, it has been observed that those who use traditional methods to design their projects by trying them randomly; and, those who design their projects by using certain rules with the methods of fractal and voronoi. Fractal and Voronoi, which are among productive approaches and applied in this study, have been determined as an applicable method in education as regards the fact that it can make it possible to make a difference and produce innovation both during the process and on the end product, the fact that the design proceeds, changes and develops in a controlled manner, the fact that it has an effect on the designers' mind to start new designs and to produce new associations rather than restricting students' mental processes and the fact that shaping processes can be observed.

Science Code	80107
Key Words	Architectural Design Training, Traditional Method, Productive Approaches, Fractal, Voronoi
Page Number	339
Supervisor	Assoc. Prof. Dr. Arzu ÖZEN YAVUZ

## TEŞEKKÜR

Tez danıŐmanlıđımı üstlenerek, hem konu seçimimde hem de çalışmalarım boyunca değerli yardımlarını esirgemeyen, katkıları ile beni yönlendiren ve bana her daim anlayıŐ gösteren danışman hocam Sayın Doç. Dr. Arzu ÖZEN YAVUZ'a minnet ve Őükranlarımı sunarım. Tüm tez çalışmam süresince her zaman yanımda olan, her konuda bana destek veren, güvenlerini eksik etmeyen annem Nejmiye DOYMAZ, babam Enver DOYMAZ ve dayım Öğr. Gör. Veysel ŐENOL'a teşekkür ederim. Ve çalışmam boyunca sevgi, anlayıŐ ve desteği ile herkesten çok yanımda olan, çalışmamın bütün aşamalarında emeği bulunan, eşim Bekir Çağlar ÇAM'a sonsuz teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
TEŞEKKÜR .....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ .....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ .....	xiii
RESİMLERİN LİSTESİ.....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	xxxii
1. GİRİŞ .....	1
2. MİMARLIK VE GEOMETRİ .....	5
2.1.....	
Tasarım ve Mimari Tasarım Kavramları.....	6
2.2. Fibonacci Dizisi ve Altın Oran .....	9
2.3. Öklid Geometrisi.....	14
3. MİMARLIK EĞİTİMİNDE TASARIM SÜRECİ.....	15
4. MİMARLIK EĞİTİMİNDE KULLANILABİLECEK ÜRETKEN YAKLAŞIMLAR.....	19
4.1. Algoitmik Yaklaşımlar .....	19
4.2. Üretken Sistemler.....	20
4.2.1. Fraktaller .....	20
4.2.2. Voronoi ve Delaunay üçgenlemesi .....	40
5. ALAN ÇALIŞMASI .....	53
5.1. Gözlem Tablosu .....	56
5.2. Öğrenci Çalışmaları (Proje Tasarım Süreci Gözlem Tablosu).....	61

	<b>Sayfa</b>
6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER.....	327
KAYNAKLAR.....	337
ÖZGEÇMİŞ.....	339

**ÇİZELGELERİN LİSTESİ**

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 1.1. Tez çalışması süreç aşamaları .....	4
Çizelge 2.1. Beğeni ve altın oran arasındaki ilişki .....	13
Çizelge 2.2. Öklid geometrisi ile fraktal geometrinin farkları .....	14

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2. 1. Perthenon .....	5
Şekil 2. 2. Altın oran .....	10
Şekil 2. 3. Fibonacci ve altın oran.....	10
Şekil 2. 4. Altın oran, Panthenon ve Speyder Katedrali.....	11
Şekil 2. 5. Notre Dame Katedrali ve Divriği Külliyesi.....	11
Şekil 2. 6. Le Leda, Leonardo da Vinci .....	12
Şekil 2. 7. Mısır’da altın oran ve Isabella d’Este, Titian.....	12
Şekil 2. 8. Geçiş Töreni, Seurat .....	13
Şekil 4.1. Mandelbrot seti .....	21
Şekil 4.2. Fraktellerde kendine benzerlik .....	22
Şekil 4.3. Fraktal olmayan bir tekrarlayan sistem .....	23
Şekil 4.4. Cantor bulutu .....	23
Şekil 4.5. Kar tanesi .....	24
Şekil 4.6. Kuadratik çekerler .....	25
Şekil 4.7. Farklı c sayıları Julia Kümeleri .....	26
Şekil 4.8. Mandelbrot Kümesi .....	27
Şekil 4.9. Sierpinski üçgeni.....	28
Şekil 4.10. Akciğerler .....	29
Şekil 4.11. Akciğerler ve alveoller .....	29
Şekil 4.12. Kılcal damarlar .....	30
Şekil 4.13. Beyin.....	30
Şekil 4.14. Ağaçlarda fraktal kurgu .....	31
Şekil 4.15. Eğrelti otundaki fraktal kurgu.....	32
Şekil 4.16. Eğrelti otundaki fraktal kurgu .....	32

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 4.17. Ba-ıla yerleşmesi ve planı .....	33
Şekil 4.18. Kotoko Yerleşmesi'nde fraktal çevrimler .....	34
Şekil 4.19. Sky Village, Danimarka .....	35
Şekil 4.20. Sky Village tasarım kurgusu, Danimarka, .....	35
Şekil 4.21. Koch eğrisinin geliştirilme aşamaları .....	36
Şekil 4.22. Koch eğrisinin çevrimi .....	36
Şekil 4.23. Minkowski eğrisi .....	37
Şekil 4.24. Sierpinski üçgeni .....	37
Şekil 4.25. Sierpinski halısı .....	38
Şekil 4.26. Yinelenen fonksiyon sistemi .....	38
Şekil 4.27. Eğrelti otu .....	39
Şekil 4.28. Kar tanesi .....	39
Şekil 4.29. Tekrarlayan ağaç .....	40
Şekil 4.30. Voronoi diyagramları .....	42
Şekil 4.31. Kolera salgını analiz çizimi .....	43
Şekil 4.32. ICD / ITKE Araştırma Pavyonu .....	45
Şekil 4.33. Voronoi ve Delanury Üçgenlemesi .....	46
Şekil 4.34. Voronoi Örneği ve Delanury Üçgenlemesi .....	46
Şekil 4.35. Visibility, A UM .....	49
Şekil 4.36. SupermodelCity .....	50
Şekil 4.37. Festival için geçici pavyon, İtalya .....	51
Şekil 4.38. Festival için geçici pavyon .....	52
Şekil 5.1. Proje tasarım süreç gözlem tablosu şablonu .....	59
Şekil 5.2. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 1. öğrenci .....	61
Şekil 5.3. Plan .....	63
Şekil 5.4. Kesit .....	64

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 5.5. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	64
Şekil 5.6. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 2. Öğrenci .....	66
Şekil 5.7. Planlar .....	68
Şekil 5.8. Kesitler.....	69
Şekil 5.9. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	69
Şekil 5.10. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 3. öğrenci.....	70
Şekil 5.11. Kentsel boşluklar analizi .....	71
Şekil 5.12. Kütle modellemesi.....	73
Şekil 5.13. Üç boyutlu modelleme görselleri .....	73
Şekil 5.14. Görünüş ve kesitler.....	74
Şekil 5.15. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 4. öğrenci .....	75
Şekil 5.16. Planlar.....	77
Şekil 5.17. Kesit .....	78
Şekil 5.18. Üç boyutlu modelleme görselleri .....	78
Şekil 5.19. Planlar.....	82
Şekil 5.20. Kesitler .....	82
Şekil 5.21. Görünüşler .....	82
Şekil 5.22. Üç boyutlu modelleme görselleri .....	83
Şekil 5.23. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 6. öğrenci .....	84
Şekil 5.24. Analizler .....	85
Şekil 5.25.. Fraktal kurgu.....	85
Şekil 5.26. Fraktal kurgunun tasarıma uygulanması .....	86
Şekil 5.27. Planlar.....	87
Şekil 5.28. Kesit ve görünüşler .....	87
Şekil 5.29. Üç boyutlu modelleme görselleri .....	88
Şekil 5.30. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 7. öğrenci .....	89

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 5.31. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	91
Şekil 5.32. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	91
Şekil 5.33. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu8. öğrenci .....	92
Şekil 5.34. Vaziyet planı .....	93
Şekil 5.35. Fraktal kurgu.....	93
Şekil 5.36. Plan, kesit ve görünüşler .....	95
Şekil 5.37. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	96
Şekil 5.38. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu9. öğrenci .....	97
Şekil 5.39. Plan .....	99
Şekil 5.40. Kesit .....	99
Şekil 5.41. Kesit .....	100
Şekil 5.42. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	101
Şekil 5.43. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu10.öğrenci .....	102
Şekil 5.44. Fraktal kurgu.....	105
Şekil 5.45. Planlar .....	106
Şekil 5.46. Kesitler.....	107
Şekil 5.47. Görünüşler.....	107
Şekil 5.48. Şematik kütle çalışması.....	108
Şekil 5.49. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	108
Şekil 5.50. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu11.öğrenci .....	110
Şekil 5.51. Fraktal kurgu.....	112
Şekil 5.52. Plan .....	113
Şekil 5.53. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	113
Şekil 5.54. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu12.öğrenci .....	114
Şekil 5.55. Planlar .....	116
Şekil 5.56. Kesit ve görünüşler .....	116

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 5.57. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	117
Şekil 5.58. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 13. öğrenci.....	118
Şekil 5.59. Vaziyet planı ve şematik fraktal kurgu .....	121
Şekil 5.60. Plan .....	121
Şekil 5.61. Görünüşler .....	121
Şekil 5.62. Kesitler.....	122
Şekil 5.63. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	122
Şekil 5.64. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 14. öğrenci .....	123
Şekil 5.65. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	125
Şekil 5.66. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 15. öğrenci .....	126
Şekil 5.67. Analiz çalışmaları .....	127
Şekil 5.68. Plan, kesit ve görünüşler.....	128
Şekil 5.69. Plan, kesit ve görünüşler.....	128
Şekil 5.70. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 16. öğrenci.....	130
Şekil 5.71. Tasarım kural dizisi.....	133
Şekil 5.72. Plan, kesit ve görünüşler .....	133
Şekil 5.73. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	134
Şekil 5.74. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 17. öğrenci .....	135
Şekil 5.75. Tasarım kural dizisi.....	137
Şekil 5.76. Plan, kesit ve görünüşler .....	137
Şekil 5.77. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	138
Şekil 5.78. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 18. öğrenci .....	139
Şekil 5.79. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	141
Şekil 5.80. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 19. öğrenci .....	142
Şekil 5.81. Analiz çalışmaları .....	143
Şekil 5.82. Planlar .....	144

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 5.83. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	144
Şekil 5.84. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 20. öğrenci .....	145
Şekil 5.85. Vaziyet planı .....	149
Şekil 5.86. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	149
Şekil 5.87. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 21. öğrenci .....	150
Şekil 5.88. Analiz çalışmaları .....	151
Şekil 5.89. Plan, kesit ve görünüşler .....	152
Şekil 5.90. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	152
Şekil 5.91. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 22. öğrenci .....	153
Şekil 5.92. Fraktal kurgu.....	154
Şekil 5.93. Kesitler ve üç boyutlu modelleme görselleri .....	155
Şekil 5.94. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 23. öğrenci .....	157
Şekil 5.95. Analiz çalışmaları .....	158
Şekil 5.96. Plan, kesit ve görünüşler .....	159
Şekil 5.97. Vaziyet planı .....	160
Şekil 5.98. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	160
Şekil 5.99. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 24. öğrenci .....	161
Şekil 5.100. Vaziyet planı .....	162
Şekil 5.101. Fraktal cephe tasarımı .....	163
Şekil 5.102. Plan, kesit ve görünüşler .....	163
Şekil 5.103. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	164
Şekil 5.104. Cephe tasarımı .....	165
Şekil 5.105. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 25. öğrenci .....	166
Şekil 5.106. Plan, kesit ve görünüşler .....	168
Şekil 5.107. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	168
Şekil 5.108. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 26. öğrenci .....	169

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 5.109. Şematik kütle çalışması.....	171
Şekil 5.110. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	171
Şekil 5.111. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 27. öğrenci .....	172
Şekil 5.112. Planlar .....	176
Şekil 5.113. Kesit, görünüş ve perspektif .....	176
Şekil 5.114. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	177
Şekil 5.115. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 28. öğrenci .....	178
Şekil 5.116. Bilgi toplama aşaması .....	179
Şekil 5.117. Voronoi noktalarının belirlenmesi .....	179
Şekil 5.118. Voronoi kurgusu için aksların belirlenmesi.....	180
Şekil 5.119. Voronoi kurgusu için yeşil dokuların analizleri.....	180
Şekil 5.120. Voronoi kurgusu .....	181
Şekil 5.121. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 29. öğrenci .....	182
Şekil 5.122. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 30. öğrenci .....	187
Şekil 5.123. Voronoi diyagramı .....	188
Şekil 5.124. Plan .....	189
Şekil 5.125. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	189
Şekil 5.126. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 31. öğrenci .....	190
Şekil 5.127. Planlar .....	191
Şekil 5.128. Kesit ve görünüşler .....	192
Şekil 5.129. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	192
Şekil 5.130. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 32. öğrenci .....	193
Şekil 5.131. Planlar .....	195
Şekil 5.132. Kesit ve görünüşler .....	195
Şekil 5.133. Vaziyet planı .....	196
Şekil 5.134. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	196

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 5.135. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 33. öğrenci .....	197
Şekil 5.136. Plan ve kesit çizimleri .....	199
Şekil 5.137. Görünüş ve perspektif çizimleri .....	200
Şekil 5.138. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 34. öğrenci .....	201
Şekil 5.139. Plan ve kesit çizimleri .....	203
Şekil 5.140. Görünüş çizimleri .....	203
Şekil 5.141. Üç boyutlu modelleme görselleri .....	204
Şekil 5.142. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 35. öğrenci .....	205
Şekil 5.143. Voronoi diyagramı .....	206
Şekil 5.144. Plan, kesit ve görünüş çizimleri .....	207
Şekil 5.145. Üç boyutlu modelleme görselleri .....	208
Şekil 5.146. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 36. öğrenci .....	209
Şekil 5.147. Vaziyet planı .....	210
Şekil 5.148. Voronoi diyagramı ve plan çizimleri .....	211
Şekil 5.149. Kesit ve görünüş çizimleri .....	212
Şekil 5.150. Üç boyutlu modelleme görselleri .....	212
Şekil 5.151. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 37. öğrenci .....	213
Şekil 5.152. Kesit ve görünüş çizimleri .....	215
Şekil 5.153. Vaziyet planı .....	215
Şekil 5.154. Üç boyutlu modelleme görselleri .....	216
Şekil 5.155. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 38. öğrenci .....	217
Şekil 5.156. Üç boyutlu modelleme görselleri .....	218
Şekil 5.157. Plan, kesit ve görünüş çizimleri .....	219
Şekil 5.158. Üç boyutlu modelleme görselleri .....	220
Şekil 5.159. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 39. öğrenci .....	221
Şekil 5.160. Bilgi toplama ve analiz aşaması .....	222

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 5.161. Fraktal tasarım kurgusu.....	224
Şekil 5.162. Plan, kesit ve görünüş çizimleri .....	225
Şekil 5.163. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	226
Şekil 5.164. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 40. öğrenci .....	227
Şekil 5.165. Bilgi toplama aşaması .....	228
Şekil 5.166. Taşıyıcı sistem .....	229
Şekil 5.167. Plan çizimleri .....	229
Şekil 5.168. Kesit ve görünüş çizimleri .....	230
Şekil 5.169. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	231
Şekil 5.170. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - deney grubu 41. öğrenci .....	232
Şekil 5.171. Plan, kesit ve görünüş çizimleri .....	234
Şekil 5.172. Vaziyet planı .....	235
Şekil 5.173. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	235
Şekil 5.174. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 1. öğrenci .....	236
Şekil 5.175. Görünüş.....	238
Şekil 5.176. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	238
Şekil 5.177. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 2. öğrenci .....	239
Şekil 5.178. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	241
Şekil 5.179. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 3. öğrenci .....	242
Şekil 5.180. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	244
Şekil 5.181. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 4. öğrenci .....	245
Şekil 5.182. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	247
Şekil 5.183. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 5. öğrenci .....	248
Şekil 5.184. Kütle çalışması.....	249
Şekil 5.185. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	250
Şekil 5.186. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 6. öğrenci .....	251

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 5.187. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	253
Şekil 5.188. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 7. öğrenci .....	254
Şekil 5.189. Şematik kütle çalışması.....	256
Şekil 5.190. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	256
Şekil 5.191. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 8. öğrenci .....	257
Şekil 5.192. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	259
Şekil 5.193. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	259
Şekil 5.194. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 9. öğrenci .....	260
Şekil 5.195. Vaziyet planı .....	261
Şekil 5.196. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	262
Şekil 5.197. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 10. öğrenci .....	263
Şekil 5.198. Şematik kütle çalışması.....	265
Şekil 5.199. Vaziyet planı .....	266
Şekil 5.200. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	266
Şekil 5.201. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 11. öğrenci .....	267
Şekil 5.202. Kütle organizasyon şeması .....	269
Şekil 5.203. Planlar .....	269
Şekil 5.204. Görünüş.....	270
Şekil 5.205. Vaziyet planı .....	270
Şekil 5.206. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	270
Şekil 5.207. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 12. öğrenci .....	271
Şekil 5.208. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	274
Şekil 5.209. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 13. öğrenci .....	275
Şekil 5.210. Şematik kütle modellemesi .....	277
Şekil 5.211. Vaziyet planı .....	277
Şekil 5.212. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	277

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 5.213. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 14. öğrenci .....	278
Şekil 5.214. Vaziyet planı .....	280
Şekil 5.215. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	280
Şekil 5.216. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 15. öğrenci .....	281
Şekil 5.217. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	283
Şekil 5.218. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 16. öğrenci .....	284
Şekil 5.219. Şematik kütle çalışması.....	286
Şekil 5.220. Vaziyet planı .....	286
Şekil 5.221. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	287
Şekil 5.222. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 17. öğrenci .....	288
Şekil 5.223. Bilgi toplama aşaması .....	289
Şekil 5.224. Şematik kütle çalışması.....	290
Şekil 5.225. Vaziyet planı .....	291
Şekil 5.226. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	291
Şekil 5.227. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 18. öğrenci .....	292
Şekil 5.228. Vaziyet planı .....	295
Şekil 5.229. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	295
Şekil 5.230. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 19. öğrenci .....	296
Şekil 5.231. Şematik kütle çalışması.....	298
Şekil 5.232. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	299
Şekil 5.233. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 20. öğrenci .....	300
Şekil 5.234. Konsept çizim .....	301
Şekil 5.235. Vaziyet planı .....	303
Şekil 5.236. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	303
Şekil 5.237. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 21. öğrenci .....	304
Şekil 5.238. Vaziyet planı .....	307

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 5.239. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	307
Şekil 5.240. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 22. öğrenci .....	308
Şekil 5.241. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	310
Şekil 5.242. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 23. öğrenci .....	311
Şekil 5.243. Vaziyet planı .....	313
Şekil 5.244. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	313
Şekil 5.245. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 24. öğrenci .....	314
Şekil 5.246. Bilgi toplama.....	315
Şekil 5.247. Şematik kütle çalışması.....	315
Şekil 5.248. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	316
Şekil 5.249. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 25. öğrenci .....	317
Şekil 5.250. Vaziyet planı .....	318
Şekil 5.251. Vaziyet planı .....	319
Şekil 5.252. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	319
Şekil 5.253. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 26. öğrenci .....	320
Şekil 5.254. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	322
Şekil 5.255. Proje tasarım süreç gözlem tablosu - kontrol grubu 27. öğrenci .....	323
Şekil 5.256. Bilgi toplama aşaması .....	324
Şekil 5.257. Vaziyet planı .....	325
Şekil 5.258. Üç boyutlu modelleme görselleri.....	325

## RESİMLERİN LİSTESİ

<b>Resim</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 4.1. Sabun Köpüğü.....	47
Resim 4.2. Giant Causeway.....	48
Resim 4.3. Canlılardaki voronoi örnekleri .....	49
Resim 5.1. Fraktal ve voronoi sunum örnekleri .....	53
Resim 5.2. Fraktal ve voronoi konu anlatımları .....	53
Resim 5.3. Bilgisayar programlarının anlatılması .....	54
Resim 5.4. Bilgisayar programlarının uygulama aşaması .....	54
Resim 5.5. Eskiz çalışmalarının yapılması.....	55
Resim 5.6. Maket yapımı .....	55
Resim 5.7. Tasarım gelişim süreci aşaması.....	56
Resim 5.8. Vaziyet planı .....	62
Resim 5.9. Tasarım kural dizisi aşamaları .....	62
Resim 5.10. Fraktal kurgu .....	63
Resim 5.11. Eskiz çalışmaları .....	67
Resim 5.12. Dalga boyu modeli .....	67
Resim 5.13. Tasarım kural dizisi.....	68
Resim 5.14. Eskiz çalışmaları .....	71
Resim 5.15. Tasarım kural dizisi.....	72
Resim 5.16. Dolu - boş ilişkisi .....	72
Resim 5.17. Vaziyet planı .....	76
Resim 5.18. Tasarım kural dizisi.....	76
Resim 5.19. Vaziyet planı .....	80
Resim 5.20. Eskiz çalışması .....	80
Resim 5.21. Fraktal kurgu .....	81

<b>Resim</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 5.22. Tasarım kural dizisi.....	81
Resim 5.23. Analiz eskizleri.....	90
Resim 5.24. Fraktal kurgu .....	90
Resim 5.25. Tasarım kural dizisi.....	94
Resim 5.26. Üç boyutlu fraktal kurgu .....	94
Resim 5.27. Vaziyet planı .....	98
Resim 5.28. Fraktal kurgu .....	98
Resim 5.29. Perspektif eskizi .....	99
Resim 5.30. Analiz eskiz çalışmaları .....	103
Resim 5.31. Kesit eskiz çalışmaları.....	103
Resim 5.32. Tasarım kural dizisi.....	104
Resim 5.33. Vaziyet planı .....	111
Resim 5.34. Vaziyet planı .....	115
Resim 5.35. Fraktal kurgu .....	115
Resim 5.36. Vaziyet planı .....	119
Resim 5.37. Fraktal kurgu .....	119
Resim 5.38. Eskiz çalışmaları .....	120
Resim 5.39. Vaziyet planı .....	124
Resim 5.40. Eskiz çalışmaları .....	124
Resim 5.41. Fraktal kurgu .....	125
Resim 5.42. Fraktal kurgu çalışmaları.....	127
Resim 5.43. Analiz çalışmaları.....	131
Resim 5.44. Fraktal kurgu .....	131
Resim 5.45. Plan ve kesit eskiz çalışmaları.....	132
Resim 5.46. Vaziyet planı .....	136
Resim 5.47. Tasarım kural dizisi.....	136

<b>Resim</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 5.48. Vaziyet planı .....	140
Resim 5.49. Fraktal kurgu .....	140
Resim 5.50. Eskiz çalışmaları .....	141
Resim 5.51. Fraktal kurgu .....	143
Resim 5.52. Eskiz çalışmaları .....	144
Resim 5.53. Bilgi toplama aşamaları.....	146
Resim 5.54. Vaziyet planı .....	147
Resim 5.55. Fraktal kurgu .....	147
Resim 5.56. Fraktal kurgu .....	151
Resim 5.57. Vaziyet planı .....	154
Resim 5.58. Eskiz çalışmaları .....	155
Resim 5.59. Fraktal kurgu .....	159
Resim 5.60. Eskiz çalışmaları .....	162
Resim 5.61. Fraktal kurgu .....	163
Resim 5.62. Eskiz çalışmaları .....	167
Resim 5.63. Fraktal kurgu .....	167
Resim 5.64. Vaziyet planı .....	170
Resim 5.65. Plan eskizleri .....	170
Resim 5.66. Görünüş ve kesit eskizleri .....	171
Resim 5.67. Bilgi toplama aşaması .....	173
Resim 5.68. Fraktal kurgu .....	173
Resim 5.69. Eskiz çalışmaları .....	174
Resim 5.70. Tasarım kural dizisi.....	174
Resim 5.71. Fraktal kurgu adımları.....	174
Resim 5.72. Plan eskiz çalışmaları.....	175
Resim 5.73. Kesit eskiz çalışmaları.....	175

<b>Resim</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 5.74. Eskiz çalışmaları .....	179
Resim 5.75. Bilgi toplama aşaması .....	183
Resim 5.76. Vaziyet planı .....	183
Resim 5.77. Voronoi nokta kümeleri .....	184
Resim 5.78. Voronoi kurgu dizisi .....	184
Resim 5.79. Üçüncü boyutta voronoi kurgusu .....	184
Resim 5.80. Plan ve perspektif eskiz çalışmaları .....	185
Resim 5.81. Vaziyet planı .....	188
Resim 5.82. Vaziyet planı .....	191
Resim 5.83. Vaziyet planı .....	194
Resim 5.84. Eskiz çalışmaları .....	194
Resim 5.85. Bilgi toplama aşaması .....	198
Resim 5.86. Vaziyet planı .....	198
Resim 5.87. Eskiz çalışmaları .....	199
Resim 5.88. Vaziyet planı .....	202
Resim 5.89. Eskiz çalışması .....	202
Resim 5.90. Plan, kesit ve görünüş eskizleri .....	207
Resim 5.91. Vaziyet planı eskiz çalışması .....	210
Resim 5.92. Eskiz çalışması .....	211
Resim 5.93. Vaziyet planı .....	214
Resim 5.94. Eskiz çalışması .....	214
Resim 5.95. Vaziyet planı ve analiz çalışmaları .....	218
Resim 5.96. Vaziyet planı ve voronoi diyagram kurgusu .....	222
Resim 5.97. Taşıyıcı sistem ve peyzaj tasarımı eskiz çalışmaları .....	223
Resim 5.98. Eskiz çalışmaları .....	223
Resim 5.99. Kütle maketi .....	225

<b>Resim</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 5.100. Eskiz çalışması .....	228
Resim 5.101. Bilgi toplama aşaması .....	233
Resim 5.102. Voronoi diyagramı .....	233
Resim 5.103. Plan kurgusu .....	234
Resim 5.104. Vaziyet planı .....	237
Resim 5.105. Eskiz çalışmaları .....	237
Resim 5.106. Vaziyet planı .....	240
Resim 5.107. Eskiz çalışmaları .....	240
Resim 5.108. Plan eskiz çalışmaları .....	241
Resim 5.109. Görünüş eskiz çalışmaları .....	241
Resim 5.110. Vaziyet planı .....	243
Resim 5.111. Kütle çalışması .....	243
Resim 5.112. Planlar .....	244
Resim 5.113. Görünüş eskizleri.....	244
Resim 5.114. Vaziyet planı .....	246
Resim 5.115. Eskiz çalışmaları .....	246
Resim 5.116. Bilgi toplama aşaması .....	249
Resim 5.117. Plan eskiz çalışması.....	250
Resim 5.118. Analiz çalışmaları.....	252
Resim 5.119. Eskiz çalışmaları .....	252
Resim 5.120. Plan eskiz çalışmaları .....	253
Resim 5.121. Vaziyet planı .....	255
Resim 5.122. Eskiz çalışmaları .....	255
Resim 5.123. Kütle çalışması .....	256
Resim 5.124. Vaziyet planı .....	258
Resim 5.125. Plan ve kesit eskiz çalışmaları .....	258

<b>Resim</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 5.126. Eskiz çalışmaları .....	261
Resim 5.127. Plan eskiz çalışmaları.....	262
Resim 5.128. Vaziyet planı .....	264
Resim 5.129. Plan organizasyonu .....	264
Resim 5.130. Kütle modellemesi eskiz çalışmaları .....	265
Resim 5.131. Vaziyet planı .....	268
Resim 5.132. Eskiz çalışmaları .....	268
Resim 5.133. Şematik kütle çalışması .....	269
Resim 5.134. Vaziyet planı .....	272
Resim 5.135. Analiz çalışması .....	272
Resim 5.136. Eskiz çalışması .....	273
Resim 5.137. Plan .....	276
Resim 5.138. Kesit .....	276
Resim 5.139. Plan .....	279
Resim 5.140. Görünüş ve perspektif.....	279
Resim 5.141. Vaziyet planı .....	282
Resim 5.142. Plan .....	282
Resim 5.143. Kesit ve görünüş .....	283
Resim 5.144. Vaziyet planı .....	285
Resim 5.145. Plan eskizleri.....	285
Resim 5.146. Kesit .....	286
Resim 5.147. Vaziyet planı .....	289
Resim 5.148. Plan .....	290
Resim 5.149. Kütle çalışması .....	290
Resim 5.150. Vaziyet planı .....	293
Resim 5.151. Zemin kat planı .....	293

<b>Resim</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 5.152. Şematik plan.....	294
Resim 5.153. Aile profillerine göre plan tipleri .....	294
Resim 5.154. Plan eskiz çalışmaları.....	297
Resim 5.155. Aile profillerine göre plan tipleri .....	297
Resim 5.156. Kat planları.....	298
Resim 5.157. Analiz aşaması .....	301
Resim 5.158. Eskiz çalışmaları .....	302
Resim 5.159. Plan.....	302
Resim 5.160. Perspektif çizimi.....	302
Resim 5.161. Vaziyet planı .....	305
Resim 5.162. Kat planları.....	305
Resim 5.163. Kesit .....	306
Resim 5.164. Perspektif eskiz çalışması .....	306
Resim 5.165. Vaziyet planı .....	309
Resim 5.166. Birimsel büyüklükler.....	309
Resim 5.167. Plan eskiz çalışmaları.....	310
Resim 5.168. Perspektif.....	310
Resim 5.169. Analiz çalışmaları.....	312
Resim 5.170. Kat planları.....	312
Resim 5.171. Plan eskiz çalışmaları .....	318
Resim 5.172. Bilgi toplama aşaması .....	321
Resim 5.173. Vaziyet planı .....	321
Resim 5.174. Eskiz çalışmaları .....	322
Resim 5.175. Plan eskiz çalışmaları.....	324
Resim 5.176. Görünüş eskiz çalışmaları .....	324

## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılan simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

### **Simgeler**                      **Açıklamalar**

**cm**                              Santimetre  
**m<sup>2</sup>**                              Metrekare

### **Kısaltmalar**                      **Açıklamalar**

**IFS**                              Yinelenen Fonksiyon Sistemi



## 1. GİRİŞ

Mimarlık eğitimi, diğer birçok eğitim dalı gibi bitmeyen bir süreçtir. Bu süreç tasarımın ilk aşamasından son aşamasına kadar birçok karmaşık süreci içinde barındırmaktadır. Tasarım kararlarının alınıp somut bir çalışmaya dönüştürülmesine kadar geçen evrede, tasarımcının birikimleri, deneyimleri ve izlediği yollar büyük önem taşımaktadır. Tasarımcının kendi bilgileri ve eğitim sürecinde edindiği bilgiler somut ürünün ortaya çıkmasında etkili olmaktadır. Bunun yanında mimari tasarım stüdyosunda izlenen yöntemler, stüdyo yürütücüsünün birikimi ve gösterdiği yollar tasarımın oluşmasında büyük rol oynamaktadır.

Bu çalışmada da mimarlık öğrencilerinin tasarım süreçleri incelenmiştir. Gözlemler sonucu öğrencilerin tasarım kararlarını alma ve ürüne dönüştürme aşamalarında, tasarımlarını biçimlendirirken hep öklid kullanarak veya bu temel geometrik elemanların biçimlerini bozarak tasarımlarını biçimlendirdikleri gözlemlenmiştir. Fakat günümüzde artık öklid geometrisi yeterli olmamaktadır ve yeni yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Tez kapsamında da yeni bir yöntem önerisi olarak üretken sistemler irdelenmiştir. Çünkü öğrencilerin tasarımlarını matematik ve geometri tabanlı geliştirdiği bu süreç içerisinde gözlemlenmiştir. Üretken sistemlerin temel özelliği de bilim dallarındaki geometrik kuralları kullanarak işlemler yapmaktır. Üretken sistemler şimdiye kadar biyoloji, matematik, doğa bilimleri gibi birçok alanda kullanılmıştır. Bu bağlamda yazılan tezler araştırılığında ‘mimarlık eğitimi’, ‘mimarlık eğitiminde stüdyo çalışmaları’, ‘mimarlık eğitiminde geleneksel yöntemler’, ‘üretken sistemler ve mimari tasarım’, ‘kaos, fraktaller ve mimari tasarım’, ‘fraktaller ve doğa’, ‘fraktal tasarımlar’, ‘voronoi diyagramı’, ‘voronoi ve modelleme’, ‘vornoi ve taşıyıcı sistemler’ gibi mimarlık eğitimi, üretken sistemler, üretken sistemlerin farklı bilim dalarında kullanımı ile ilgili bir çok tezin yazıldığı görülmüştür. Fakat mimarlık eğitimi üzerindeki etkisi ile ilgili bir araştırma yapılmamıştır. Bu sebeple mimarlık eğitiminde tasarım sürecinin farklı bir geometrik kurgu ile nasıl geliştiğinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Böylelikle mimarlık ve geometri arasındaki ilişkinin üretken yaklaşımlarla nasıl değiştiği gözlenmiştir. Bu süreç için de üretken yaklaşımlardan mimarlık ve geometri arasında ilişki kuran fraktal ve voronoi yöntemleri seçilmiştir.

Bu doğrultuda mimarlık öğrencileri ile bir alan çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışmada öğrencilerin yarısına üretken yaklaşımlardan ikisi olan fraktal ve voronoi ile ilgili bilgi verilerek tasarımlarını biçimlendirmeleri istenmiş, diğer yarısına ise bilgi vermeden tasarımlarını biçimlendirmeleri beklenmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin projelerde fraktal ve voronoiyi dolaylı olarak ve doğrudan bilerek yaptıkları tasarımları incelenerek; tasarım sürecine dair verileri tasarım sürecinde nasıl kullandıkları, tasarım sürecinin geliştirilmesinde fraktal ve voronoinin rolü açıklanmıştır. Böylelikle tasarım sürecinin daha verimli geçmesi için yeni bir yöntem önerilmiştir.

Tez kapsamında stüdyo öğrencilerinin tasarım süreçleri gözlemlenerek, fikirlerin somut bir ürüne dönüşmesi aşamasında üretken olan veya olmayan yaklaşımların süreç gelişiminde ne derece etkili olduğu irdelenmiştir. Tasarım sürecinin üretken yaklaşımlardan olan fraktal ve voronoi ile nasıl geliştiğinin gözlemlenmesi hedeflenen tezde, üretken sistemlerin tasarım sürecine etkileri, detaylı ve farklı açılardan ele alınmıştır. Bu doğrultuda Gazi Üniversitesi Mimarlık Bölümü 4. Sınıf öğrencileri ile 14 hafta süren bir alan çalışması yapılmıştır.

İnceleme iki temel aşamada gerçekleşmiştir. Öncelikli olarak öğrenciler iki gruba ayrılmıştır. Birinci gruptaki öğrencilere fraktal ve voronoi hakkında bilgi verilmiş, ikinci gruba ise verilmemiştir (Birinci gruptaki öğrenciler deney grubu, ikinci gruptaki öğrenciler de kontrol grubu olarak isimlendirilmiştir.). Böylelikle fraktal ve voronoi ile tasarım sürecinin nasıl gelişeceği konusunda bir inceleme yapılmıştır. Daha sonra bir gözlem tablosu oluşturulmuş ve tasarım sürecinin tüm aşamalarında değişimin nasıl sağlandığı belirlenmiştir. Gözlem tablosu tasarım sürecinin dört aşaması olan bilgi toplama, kavramsal tasarım süreci, tasarımın gelişmesi süreci ve sonuç ürün başlıkları altında ele alınmıştır.

Bu bağlamda tezin kapsamını üretken yaklaşımlardan iki tanesi olan fraktal ve voronoinin mimarlık eğitiminde kullanılmasının uygun olup olmadığı oluşturmaktadır.

Tez çalışması süreci, tezin aşamaları ve hangi aşamalarda nelerin yapıldığı tablo üzerinde özetlenmiştir (Çizelge 1.1) Tez süreci toplamda dört başlık altında ele alınmıştır. İlk aşama ön hazırlık aşamasıdır. Bu aşamada literatür taraması yapılmıştır. Tez konusu çerevesinde mimarlık ve geometri, mimarlık eğitiminde tasarım süreci ve üretken yaklaşımlar konuları

ile ilgili detaylı bilgi toplanmıştır. İkinci aşama proje tasarım süreç algoritmasının oluşturulduğu aşamadır. Bu süreçte her bir öğrenci için ayrı ayrı doldurulan gözlem tablosunun içeriği ve kapsamı belirlenmiştir. Gözlem tablosunda bilgi toplama, kavramsal tasarım süreci, tasarımın gelişmesi süreci ve sonuç ürün olmak üzere dört ana başlığın bulunmasına karar verilmiştir. Üçüncü aşama ise uygulama aşamasını kapsamaktadır. Bu süreçte öğrenciler tasarımlarını gerçekleştirmişlerdir ve bir önceki aşamada oluşturulan gözlem tablosu, projeler ile birlikte her bir öğrenci için ayrı ayrı doldurulmuştur. Öğrencilerin bilgi toplama aşamasında sosyo-kültürel bilgi, biçimsel bilgi, tipolojik bilgi ve mekânsal bilgilerden hangisini veya hangilerini kullandıkları, bu bilgiler ışığında kavramsal tasarım sürecinde çevresel analiz, tipolojik analiz, biçimsel analiz, işlevsel analiz ve sosyal analizlerden hangisini veya hangilerini yaptıkları, tasarımın gelişim sürecine geçtiklerinde eskiz, plan, kesit, görünüş, modelleme gibi çizim tekniklerinden hangilerini bilgi toplama ve kavramsal tasarım süreci aşamaları sonucunda elde ettikleri ve sonuç üründe neleri teslim ettikleri gözlem tablosunda işaretlenmiştir. Ayrıca üçüncü aşamada her bir proje kendi içinde yedi başlık (izlenebilirlik, geliştirilebilirlik, değiştirilebilirlik, çözüm üretme, problemi yorumlama, çözümü bütüne uyarlama, algılama ve çizim) altında değerlendirilmiştir. Tezin son aşaması olan dördüncü aşamada elde edilen gözlem tablolarının değerlendirilmesi yapılarak üretken sistemlerin mimarlık eğitiminde tasarım sürecinin geliştirilmesindeki etkilerinin analizi yapıp mimarlık eğitiminde kullanılacak yeni bir yöntem önerilmiştir. Bu aşamada projeler genel değerlendirmelere ek olarak izlenebilirlik, geliştirilebilirlik, değiştirilebilirlik, çözüm üretme, problemi yorumlama, çözümü bütüne uyarlama, algılama ve çizim başlıkları altında da kıyaslanmıştır.

## Çizelge 1.1. Tez çalışması süreç aşamaları

		Tasarım ve Mimari	Tasarım, Mimari Tasarım, Fibonacci Dizisi, Altın Oran ve Oklid Kavramlarının Tez Bağlamında Literatür Taraması Yapılarak İrdelenmesi
		Fibonacci Dizisi ve Altın Oklid	
		Mimarlık Eğitiminde Tasarım Süreci	Tez Kapsamı İçerisinde Literatür Taraması Yapılarak Belirlenen Bu Kavramların İrdelendiği Aşama
		Üretken Yaklaşımlar	Üretken Yaklaşımlardan 'Fraktal' ve 'Voronoi ve Delaunay Üçgenlemesi'nin İrdelendiği Aşama
		Bilgi Toplama	Verilen Kavramların Kodlanması, Depolanması Aşaması
		Kavramsal Tasarım Süreci	Tasarıma Yönelik Kararların Alındığı Aşama
		Tasarımın Gelişmesi Süreci	Yaratıcı Süreç
		Sonuç Ürün	Aktif Olarak Keşiflerin ve Üretim Yapıldığı, Soyut Kavramlardan Somut Kavramlara Geçilip Model Oluşturulan Süreç
		Bilgi Toplama	Ana Tasarım Hedeflerine Uygun Somut Ürünün Kesinleştirildiği
		Bilgi Toplama	Verilen Konuların Araştırılıp Öğrenilmesi ve Algılanması Sürecinin Değerlendirildiği Aşama
		Kavramsal Tasarım Süreci	<u>Değerlendirme Kriterleri -Tasarım Problemlerini Tanımlama -Konsept Tasarım</u> -Çevresel Analiz - -Tipolojik Analiz -Bıçimsel Analiz -İşlevsel
		Tasarımın Gelişmesi Süreci <i>Hangi Aşamalarda Hangi Verilerin Nasıl Kullanıldığının Tespitinin Yapıldığı Aşama</i>	<u>Değerlendirme Kriterleri</u> <u>Konsept Tasarım Geliştirme</u> - Eskiz - Tasarım Kural Dizisi <u>İki Boyutlu Görsel Geliştirme</u> - Plan - Kesit - Görünüş <u>Üç Boyutlu Görsel Geliştirme</u> - Bilgisayarda Modelleme - Perspektif - Maket
		Sonuç Ürün <i>Kontrol Grubu ve Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin Yaptığı Çalışmaların Son Halleri</i>	
		<u>NZ A</u>	
		<i>Elde Edilen Gözlem Tablolarının Değerlendirilmesi Yapılarak Üretken Sistemlerin Mimarlık Eğitiminde Tasarım Sürecinin Geliştirilmesindeki Etkilerinin Analizi Yapılıp Eğitimde Kullanılabilecek Yeni Bir Yöntemin Önerildiği Aşama</i>	<u>Değerlendirme Kriterleri - İzlenebilirlik, Geliştirilebilirlik, Değiştirilebilirlik, Çözüm Üretme, Problemi Yorumlama, Çözümü Bütüne Uyarlama, Algılama ve Çizim</u>

## 2. MİMARLIK VE GEOMETRİ

Mimarlık ve geometri ilişkisinde sayılar, oranlar ve biçimsel organizasyonlarla ilgili araştırmalar tarihte yoğun olarak yapılmıştır. Bu araştırmalardan, İskenderiye Okulu'nun ünlü matematikçisi Euclid'in (M.Ö. 350) 13 kitabından biri olan 'Stoikheia' (Ögeler), mimarlık ve geometri ilişkisini irdelemek açısından önemlidir. Euclid, Stoikheia'da şu önermeyi geliştirmiştir; 'Öyle bir dikdörtgen bulunuz ki, bir dikdörtgende uzun kenarın kısa kenara oranı, bu dikdörtgenden bir kare çıkarıldığında da aynı olsun.' (Ediz, 2003).

Euclid, bu önerme ile aslında var olan dikdörtgenlerden altın dikdörtgeni, dolayısı ile altın oranı anlatır. Vitruvius 'Mimarlık Üzerine On Kitap' adlı eserinde, altın orandan bahsetmiş ve kurallarını açıklamıştır (Vitruvius, 1990). Antik Yunan dönemi yapılarından Parthenon (Şekil 2.1) örneğinde, mimari tasarımda altın oranın uygulandığı görülmektedir. Perspektif kurallarının gelişmesiyle, plastik etkiyi arttırmak amacıyla yapılan deformasyon, mimarlık ve geometri ilişkisinin göstergesidir. Buna göre, yapının kolonları eğik tasarlanarak görsel yanlısamanın düzeltilmesi amaçlanmıştır (Ediz, 2003).



Şekil 2. 1. Perthenon (Ediz, 2003)

Perspektife ilişkin geometrik konstrüksiyon, Rönesans döneminde keşfedilmiştir. Ancak, perspektifin mimaride bir temsil aracı olarak kullanılması eş zamanlı olarak gerçekleşmemiştir. Brunelleschi'nin ilk perspektif çizimini gerçekleştiren kişi olduğu ileri sürülmektedir. Ancak, Brunelleschi yapılarının tasarımında çoğunlukla modeller yardımıyla çalışmalarını sürdürmüştür (Perez - Gomez, ve Pelletier, 1997). Francesco di Giorgio Martini ise, perspektifi yalnızca bilinmeyen ölçülerin bulunması için bir araç olarak kullanmıştır (Perez - Gomez, ve Pelletier, 1997 aktaran Ediz, 2003).

Perspektifin tasarım sürecine en önemli katkısı, uzayın, iki boyutlu resim düzleminde, üç boyutlu olarak ifade edilmesidir. Bu, düşünsel alanda da mevcut kurguları altüst eden bir

çığır açmıştır. ‘17. yüzyıl öncesinin Aristotelesçi mekanı, yalnızca aşağı yukarı gibi nitelermeler ile ayrımlanırken 17. yüzyılın analitik geometri yöntemiyle birlikte mekan geometrize olmuş, nicel değerlerle ifade edilebilir hale gelmiştir.’ (Oğuz, 2002).

## 2.1. Tasarım ve Mimari Tasarım Kavramları

Dizayn, Latince biçim vermek, temsil etmek anlamına gelen “designare” sözcüğünden gelmektedir. Tüm batı dillerinde “tasarım” teriminin karşılığı olarak kullanılan “dizayn” (design) terimi, içerik olarak “tasarım” terimini daha iyi açıklamaktadır (Tunalı, 2004).

Sözlük anlamıyla tasarım zihinde canlandırılan biçim, tasavvur; bir sanat eserinin, yapının veya teknik ürünün ilk taslağı, tasar çizim, dizayn ve bir araştırma sürecinin çeşitli dönemlerinde izlenecek yol ve işlemleri tasarlayan çerçeve olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2011). Bir başka tanıma göre tasarım hayal edilen, kurgulanan ve tasarlama eylemi sonucunda ortaya çıkan üründür. Öztürk’e göre tasarlamak varları birbiriyle ilişkilendirerek bir var olmayana ulaşma çabası, tasarım ise bu çaba sonucunda ulaşılan var olmayandır (Öztürk, 2010 aktaran Dikmen, 2010).

Tasarım kavramında radikal bir gelişme, çizim ile ifadenin kullanılmaya başlaması ile ortaya çıkmıştır. Çizim ile ifade, tasarımın bir disiplin olarak kendi dilinin oluşmasına ve dolayısıyla tasarımların gerçekleştirilebilirlik oranının artmasına neden olur. Ancak, yüzyıllar boyunca tasarım süreci, usta-çırak ilişkisi ile devam etmiştir. Bu düzende tasarım ustanın kontrolü altında ve onun deneyimlerine dayanarak öğrenilen bir süreçtir (van Aken, 2000 aktaran Canbay Türkyılmaz, 2010).

Tasarım genellikle bir faaliyet için gerekli olan şemaların veya planların hazırlanması süreci olarak tanımlanırken, güzel sanatlarda yaratıcı sürecin kendisi olarak ele alınabilmektedir.

Mühendislik tasarımında, belirli kavramların ve tecrübelerin somutlaştırılması tasarım yapmak için yeterli olabilirken, mimari tasarımda kavramları somutlaştırmak her zaman çok kolay olmamaktadır (Kurak Açıcı, 2017).

Tasarım terimi pek çok sayıda anlamı içinde barındırmaktadır. Mimari tasarım, endüstriyel tasarım, moda tasarımı, grafik tasarım, tasarım teriminin anlamı içinde barınan disiplinlere örnek olarak verilebilir. Bu noktadan bakıldığında, tasarım geniş bir insan eylemi olarak

düşünülp ele alınabileceği gibi, belirli bir disiplin altında (mimari tasarım, moda tasarımı vb.) da ele alınabilir (Canbay Türkyılmaz, 2010).

Tunalı (2004)'ya göre tasarım, “İnsanın nesnelere kurduğu en temel iletişim kipidir”. Bu kip, bilgi, estetik, etik ve teknik kategorileri içinde kendini gösterir. Bilimde model teorileri, bilimsel tasarımlarken; felsefede düşünce sistemi, felsefi tasarımlardır. Örneğin; fizikte Aristoteles ve Newton varlık üzerine model kuramları geliştirirken, felsefe alanında Platon, Descartes, Kant vd. yine varlık üzerine modeller geliştirmişlerdir. Aslında bunların tümü, varlık üzerine geliştirilmiş tasarımlardır (Canbay Türkyılmaz, 2010).

Bir resim, bir müzikal kompozisyon, bir heykel, bir bina aynı zamanda bir tasarım olup, somut bir yaratı olarak karşımıza çıkar. Oysaki bilimsel ve felsefi tasarımlar her zaman somut olarak ortaya çıkmazlar (Canbay Türkyılmaz, 2010).

Tasarım, verilen probleme uygun çözümler üretmek için, gerekli olan kullanıcı ihtiyaçlarını anlamak amacıyla kullanılan yaklaşımlar seti olarak tanımlanabilir. Tasarım, verilen sistemde istenilen değişiklikleri yapmak amacıyla da gerçekleştirilebilir. Tasarım, bir tanım, plan, ürün vb. üretmek için kullanılan bir eylemdir. Ayrıca, tasarım ürününün uygulanması, kullanım süreci ve ürünle ilgili olarak kullanım sonrasında ortaya çıkacak özellikler, tasarım eyleminin doğal bir parçasıdır (Visscher-Voerman, vd., 1995 aktaran Canbay Türkyılmaz, 2010).

Öte yandan, aslında bu çeşitlenmelerin gerçekte çok önem taşımadığını ifade eden görüşler de mevcuttur. Lawson (1997), Gregory (1966)'nin sözlerini bu noktada örnek olarak verir: “İster bir petrol rafinerisi tasarlarken, ister bir katedralin inşasında veya Dante'nin İlahi Komedi'sini yazarken tasarım süreci aynıdır”. Burada ifade edilmek istenen, yazarken, beste yaparken veya bina tasarlarken insanların benzer zihinsel süreçler yaşadığıdır. Bu tanımlamadan, tasarımın tüm tasarım disiplinlerine uygulanabilecek genellemeler taşınmasının yanı sıra, belirli bir tasarım disiplinine ait eylemi gerçekleştirmek için bazı spesifikasyonlar taşınması gerektiğini anlamak mümkündür (Lawson, 1997 aktaran Canbay Türkyılmaz, 2010).

Tasarıma mimarlık deneyimi bağlamında bakıldığında ise kendi içinde birçok değişkeni bulunan ve karmaşık bir yapıya sahip olan yaratma eylemidir ve bu yoğun ve karmaşık

zihinsel düşüncenin ve faaliyetlerin somut olarak tanımlanması oldukça zordur. (Canbay Türkyılmaz, 2010).

Sezgisel ve uygulama tecrübesine bağlı geleneksel tasarım faaliyeti, problem alanlarının büyümesi ve karmaşıklaşması karşısında bir yenilenme süreci geçirmektedir. Bu durum, tasarımcının mimarlık alanı içinden ve dışından çok daha fazla bilgiyi kullanarak çalışmasını gerektirmektedir. Bütün bu bilgileri irdelemek ve kullanabilmek, tek başına özgür düşünme ve özellikle gerçekleştirilemez. Bu açıdan, günümüz tasarım araştırmalarının büyük bir bölümünü akılcı yaklaşım ile gerçekleştirilen çalışmalar oluşturmaktadır (Canbay Türkyılmaz, 2010).

Tasarım eylemi gerçekleştiği alanın içeriğine göre çeşitlilik gösterir. Örneğin; mimari tasarım belirli nesnelere odaklanır. Bu özel nesnelere örnek olarak, binalar, iç mekânlar vb. verilebilir. Mimari tasarım, tasarım ve üretim sürecine dâhil olan katılımcılar ile pratiğe dönüşmektedir. Mimari nesnelere ve mimari tasarım sürecinin katılımcıları, diğer tasarım alanlarından örneğin bir moda tasarımı nesnesinden ve moda tasarımı sürecinin katılımcılarından farklı özellikler taşır. Dolayısıyla, her tasarım disiplini kendi tasarım geleneğine sahiptir (Achten, 1997 aktaran Canbay Türkyılmaz, 2010).

Bununla birlikte, tüm tasarım disiplinlerinde yapılan araştırmalar, tasarımın insanoğluna özgü bilişsel bir eylem olduğu şeklindeki temel varsayımı paylaşmaktadır. Bu varsayım, yapılan araştırmaların bulgularının bir disiplinden diğerine genellenmesine neden olmaktadır. Örneğin; mimarlık alanında hem genel tasarım araştırmalarının hem mimari tasarım araştırmalarının çalışılması mümkündür. Tasarım araştırmaları, aynı zamanda diğer bilim alanlarından bulgular ve terimlerle çalışabilmektedir. Örneğin; tasarım düşüncesi (design thinking) ve tasarım bilişi (design cognition) terimleri biliş biliminden alınarak, tasarım araştırmalarında kullanılan terimlerdir (Achten, 1997 aktaran Canbay Türkyılmaz, 2010).

Tasarım araştırmalarında çağdaş yaklaşımların gelişiminde pek çok farklı alanın katkısı olmakla birlikte, tasarım araştırmalarını yönlendiren iki temel çalışma alanı, tasarım bilişi (design cognition) ve hesaplamalı tasarım modelleri (design computational models) olmuştur. Tasarım bilişi, tasarımın bilişsel süreci ve bilgi yapılarının modellenmesi

üzerinde çalışırken, hesaplamalı tasarım modelleri, tasarımda sistematik yöntemler ve yaklaşımlar üzerinde çalışmaktadır (Oxman, 1995 aktaran Canbay Türkyılmaz, 2010).

Tasarım konusunda, günümüzde araştırma yapılan alanları şöyle sıralamak mümkündür:

- Tasarım eğitimi,
- Tasarım kuramları ve yöntemleri,
- Tasarım bilgisi,
- Tasarım psikolojisi,
- Tasarım bilişi (design cognition),
- Hesaplamalı tasarım (design computation),
- Tasarım destek sistemleri (Oxman 1995, Achten 1997 aktaran Canbay Türkyılmaz, 2010).

## 2.2. Fibonacci Dizisi ve Altın Oran

1202 İtalya'sının en ünlü matematik kitabı, Leonardo Pisano Fibonacci tarafından yazılan, Liber Abaci'dir. Kendi adını verdiği Fibonacci dizisi ile ölümsüzleşen Leonardo Pisano Fibonacci, kitabında şu soruyu sorar: 'Bir yerde bir tavşan çifti bırakılır ve her ay bir çiftin, ikinci aydan itibaren doğurgan hale geldiği varsayılırsa, bu yerde bir yıl sonra kaç tavşan olur?' Fibonacci'nin sorusunun yanıtı, ilk terimleri 1 ve 1, sonraki terimleri ise, son iki terimin toplamı olan Fibonacci dizisidir. Bu formül ile elde edilen dizinin birkaç terimi şöyledir: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ... 144 (Alpay, 2001 aktaran Ediz, 2003).

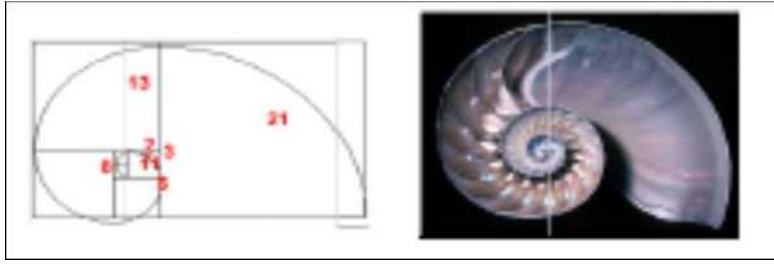
Altın oran kavramı, bir AB doğru parçası yardımıyla açıklanabilir. AB doğru parçasına altın oran uygulamak demek, AB doğru parçasını  $|AB| / |AC| = |AC| / |CB|$  eşitliğini sağlayacak ve AC ve CB doğru parçalarına ayırmaktır. Farklı bir bakışla, AB doğru parçası, AC ve CB doğru parçalarına öyle ayrılmalıdır ki, bütünün ( $|AB|$ ) uzun parçaya oranı ( $|AB| / |AC|$ ), uzun parçanın ( $|AC|$ ), kısa parçaya ( $|CB|$ ) oranına eşit olmalıdır ( $|AB| / |AC| = |AC| / |CB|$ ). Bu oranın nasıl olduğunu bulmak amacıyla, CB doğru parçasının uzunluğu 1, ve AC doğru parçasının uzunluğu X olarak kabul edilir. Bu değerler  $|AC| / |CB| = X / 1$  eşitliğinde yerlerine konulursa X'in  $X + 1 / X = X / 1$  eşitliğini sağladığı görülür. Bu ikinci derece denklemin kökleri  $1 + \sqrt{5} / 2 = 1.61803...$  ve  $1 - \sqrt{5} / 2 = - .61803...$  sayılarıdır. Her iki sayıda da, iki tam sayının oranı olarak yazılabilen, kesirli

sayılar değildirler. Aranılan  $X$ , bir uzunluk olduğundan denklemin negatif ölçümü değerlendirilemez. Sonuçta bulunan  $X = 1.61803$  sayısına 'Altın Oran' (Şekil 2.2) denir (Bergil, 1988 aktaran Ediz, 2003).

A X C 1 B

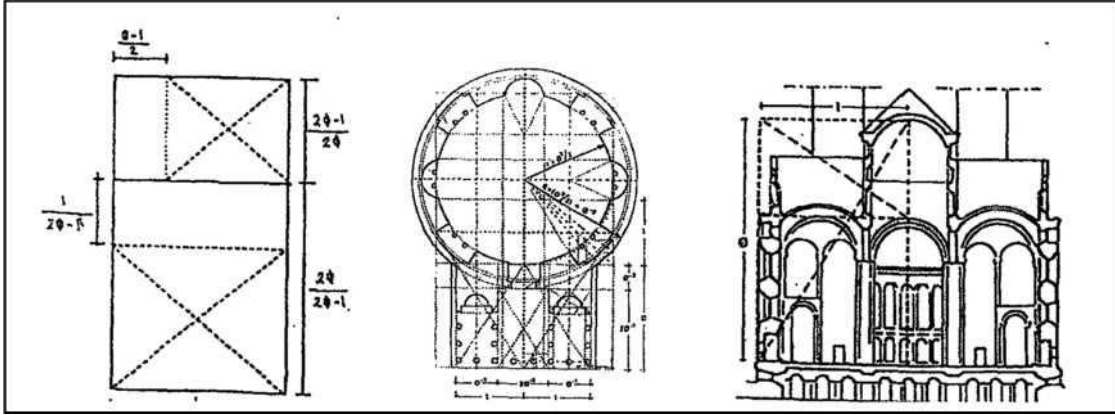
Şekil 2. 2. Altın oran (Ediz, 2003)

Fibonacci dizisinde (Şekil 2.3) dikkat çeken özelliklerden biri, 5. Terimden sonraki ardışık terimlerin oranları altın orana çok yakın olması ve 12. Terimden sonraki tüm ardışık terimlerin oranının ise devamlı 1,61803 çıkmasıdır. Bu bağlamda Fibonacci Dizisi ile Altın Oran bütünleşmektedir (Değirmenci, 2009).



Şekil 2. 3. Fibonacci ve altın oran (Bergil, 1993 aktaran Değirmenci, 2009)

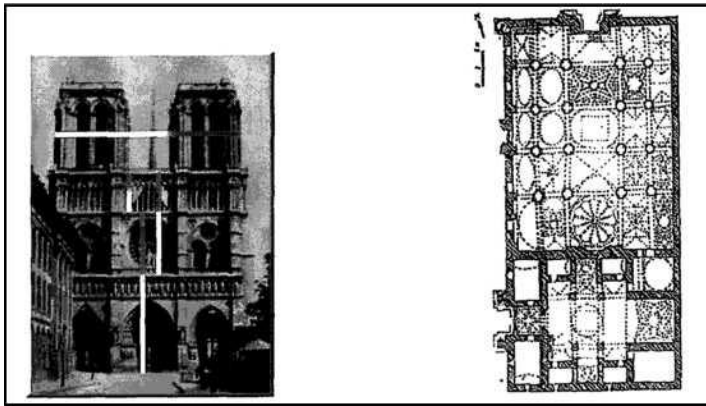
Antik Yunan Atina'sında, tanrıça Athena adına, M.Ö. 5. yüzyılda inşa edilmiş olan Pantheon tapınağının, altın oran kurallarının kullanılarak yapılması ve iç mekan süslemeleri ile altın Athena heykelinin, (Phi)sidas isimli ünlü bir heykeltıraş tarafından tasarlanması nedeni ile altın oran, Yunan alfabesinde pi harfi olarak bilinen 'F ile gösterilir. Şekil 2.4'te Pantheon'daki altın oran kullanımını göstermektedir (Alpay, 2001 aktaran Ediz, 2003).



Şekil 2. 4. Altın oran, Pantheon ve Speyder Katedrali (Alpay, 2001 aktaran Ediz, 2003)

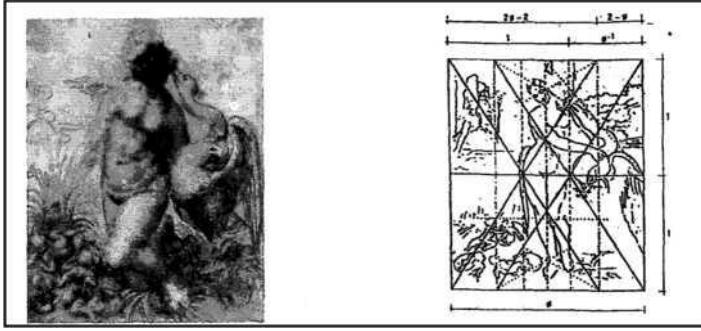
Mısır Uygarlığına geri döndüğünde ise, Mısır kralı IV. Ramses'in mezarının kısa kenarının  $\phi$ , uzun kenarının ise  $1 + 1 = 2$  biçiminde olan bir dikdörtgenden oluştuğu görülür. Bu durum altın oran uygulamalarının M.Ö. 3000'lere dayandığını gösterir (Ediz, 2003).

Roma'daki Pantheon (Şekil 2.4), Almanya'da bir Romanesk dönem yapısı olan Speyder Katedrali (Şekil 2.4), Paris'teki Notre Dame Katedrali'nin ön cephesi mimarlık tarihindeki altın oran uygulamalarına birkaç önemli örnektir (Şekil 2.5). Sinan'ın eserlerine bakıldığında da, gerek mekansal gerekse de kitlesel oranlarda, Sinan'ın altın oran kavramının farkında olduğu görülür. Sivas'taki Mengüsoğulları eserlerinden Divriği Külliyesi, Anadolu'da Sinan öncesi de altın oran uygulamalarının varlığını belgeler (Şekil 2.5), (Ediz, 2003).



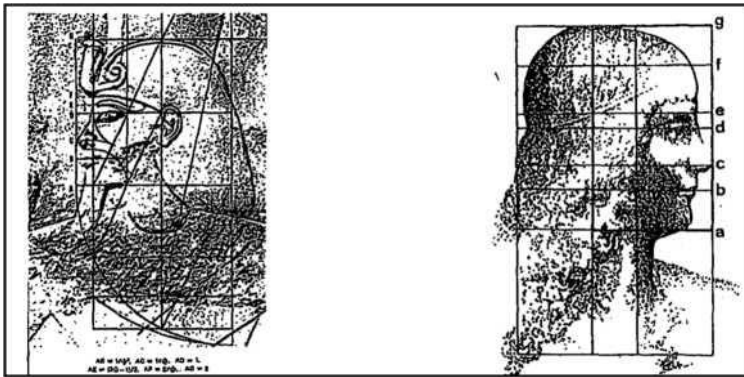
Şekil 2. 5. Notre Dame Katedrali ve Divriği Külliyesi (Alpay, 2001 aktaran Ediz, 2003)

Rönesans ile birlikte, o zamana kadar meslek sırrı olarak saklanan teknik ve kuramlar sırt olmaktan çıkmıştır. Piero Dellafrancesca, Alberti ve Dürer gibi ressam ve mimarlar mekan olgusunu araştırırken, Floransa ve Roma'daki okulları orantı, ritim ve güzellik kavramlarında felsefi yorumları tartışmışlardır. Piero Della Francesca'nın çalışmalarından yola çıkan Luca Pacioli'nin De Divia Proportione (Oranların Bölünmesi) adlı kitabı, güzelliğin sırrını ölçülebilir bir kavramla, altın oranla açıklamaya çalışır (Ediz, 2003).



Şekil 2. 6. Le Leda, Leonardo da Vinci (Ediz, 2003)

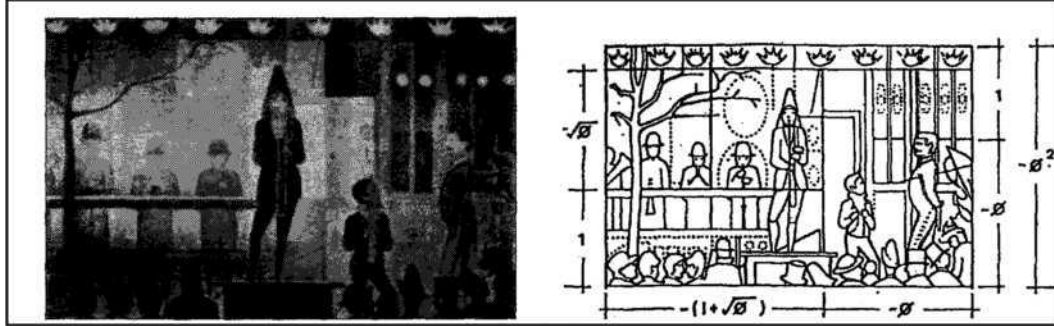
Pacioli'nin kitabını resimleyen Leonardo Da Vinci gibi Raphael ve Dürer de, altın orandan etkilenmişlerdir. Leonardo'nun 1940'ta yaptığı Le Leda tablosunda, düzen, üst üste yerleştirilmiş iki hayat altın dikdörtgenden oluşmaktadır (Şekil 2.6). La Leda'nın ayrıntılarında, özellikle insan başlarında uygulanan oranlarda, eski Mısır'da uygulanan altın orana dayalı düzene uyulduğu görülür (Şekil 2.7). Titian'ın Isabella d'Este tablosu resim sanatında altın oran uygulamalarının diğer bir örneğidir (Ediz, 2003) (Şekil 2.8).



Şekil 2. 7. Mısır'da altın oran ve Isabella d'Este, Titian (Alpay, 2001 aktaran Ediz, 2003)

20. yüzyılın ilk çeyreğinde, kendilerini Sedin d'Or olarak adlandıran sanatçı toğluluğunun, 1912'de Paris'te açtıkları sergiye altın oran adını verdikleri ve serginin soyut sanata geçişte

önemli bir rolü olduğu bilinmektedir. Seurat'ın 'Geçiş Töreni' tablosu (Şekil 2.9), altın oranın kullanıldığı erken 19. yüzyıl örneğidir (Alpay, 2001 aktaran Ediz, 2003).



Şekil 2. 8. Geçiş Töreni, Seurat (Ediz, 2003)

Altın oranı ilk kez bilimsel araştırma konusu yapan Alman Adolf Zeising'dir. Eseri Der Goldene Schritt (1884); Zeising'in eseri, Fechner (1876), Witmar (1894), Lalo (1908) ve Thorndike (1917) gibi bilim adamlarının estetik ve altın oran ilişkisine yönelmelerine neden olmuştur. Psikolojik deneylerin sonucunu yansıtan aşağıdaki tablo (Çizelge 2.1), beğeni ile Altın Oran arasındaki ilişkiyi açıkça sergilemektedir (Alpay, 2001 aktaran Ediz, 2003).

Çizelge 2.1. Beğeni ve altın oran arasındaki ilişki (Alpay, 2001 aktaran Ediz, 2003)

ORAN	DİKDÖRTGEN			
	Beğenilen		Beğenilmeyen	
Genişlik/uzunluk	Fechner, %	Lalo, %	Fechner, %	Lalo, %
1.00	3.0	11.7	27.8	22.5
0.83	0.2	1.0	19.7	16.6
0.80	2.0	1.3	9.4	9.1
0.75	2.5	9.5	2.5	9.1
0.69	7.7	5.6	1.2	2.5
0.67	20.6	11.0	0.4	0.6
0.62	35.0	30.3	0.0	0.0
0.57	20.0	6.3	0.8	0.6
0.50	7.5	8.0	2.5	12.5
0.40	1.5	15.3	35.7	26.6
	100.0	100.0	100.0	100.1

### 2.3. Öklid Geometrisi

Doğada bulunan şekilleri tanımlamak için zaman zaman öklid geometrisinin yetersiz kaldığı görülmektedir. Öklid geometrisinde şekiller düzgün ve mükemmeldir. Doğadaki cisimler ise bunların kusurlu birer karşılığı ya da bunların birleşimi olarak ele alınmıştır.

Mandelbrot'un (1983) da belirttiği gibi öklid geometrisi, dağın, sahil şeridinin, bulutun ya da bir ağacın şeklini belirlemede yetersiz kalmaktadır. Bulutları küreyle, dağları koniyle, sahil şeridini daire ile tanımlayamayacağımız gibi şimşeği de düz bir çizgi ile ifade edemeyiz. Bu düşüncelerine ek olarak Mandelbrot doğadaki birçok dokunun öklid ile karşılaştırıldığında daha düzensiz ve parçalı yapıya sahip olduğunu ayrıca doğadaki dokuların farklı özellikte ve sonsuz sayıda karşımıza çıktığını ifade etmiştir.

Çizelge 2.2'de bir tablo üzerinde maddeler halinde öklid geometrisi ile Mandelbrot'un keşfettiği fraktal geometrinin farkları yer almaktadır.

Çizelge 2.2. Öklid geometrisi ile fraktal geometrinin farkları

Öklid Geometrisi	Fraktal Geometri
Belirli büyüklükleri ve oranları vardır.	Belirli bir büyüklükleri ve oranları yoktur.
Sonlu yapıları vardır.	Doğada bulunanlar haricindekiler sonsuz yapıya sahiptirler.
Tam sayılı boyutları vardır.	Boyutları genelde kesirlidir. (Kesirli yapıya sahip olabilirler.)
Basit objeler için kullanılır.	Doğadaki formlara uygulanabilirler.
Cebirseldir.	Algoritmiktir.
Sayısal olarak ölçeklenirler.	İstatistik olarak ölçeklenirler.
Gelenekseldir.	Moderndir
Cisme bakılan ölçeğe göre değişiklik gösterirler.	Cisme hangi ölçekten bakılırsa bakılsın, bütün ile benzer şekil görülür.

### 3. MİMARLIK EĞİTİMİNDE TASARIM SÜRECİ

Mimarlık eğitimi sürecinde, öğrencilere mimarın sahip olması gereken özellikler kazandırılmaya çalışılır. Mimarlık sosyal, teknik, sanatsal bir örgütlenme biçimidir, mimarlık eğitiminde de bunlar dikkate alınmalıdır (UIA, 2004 aktaran İbiş, 2009).

Mimarlık insanların yaşamasını kolaylaştırmak, barınma, dinlenme, çalışma ve eğlenme gibi eylemlerini sürdürebilmelerini sağlamak üzere gerekli mekânları, işlevsel gereksinimleri ekonomik ve teknik olanaklarla birleştirerek estetik yaratıcılıkla inşa etme sanatı; başka bir tanımlamayla, yapıları ve fiziksel çevreyi uygun ölçülerde tasarlama ve inşa etme sanat ve bilimidir. İnsan barınmak için yaşamak ve doğa şartlarından korunmak için mekân ihtiyacı duyar ve bu mekânı kendine özgü kültürel, fonksiyonel, teknik ve farklı zevklerde yaratır” (Kulaksızoğlu, 1995 aktaran İbiş A, 2009).

Mimarlık eğitimi (UIA, 2004 aktaran İbiş, 2009)

- Gerek estetik gerekse teknik gereksinimleri karşılayan mimari tasarımlar yapabilme becerisini,
- Mimarlık ve ilgili sanat dalları, teknolojiler ve insan bilimlerine ilişkin kuramlar ve bunların tarihleri hakkında yeterli bilgiyi,
- Mimari tasarımın kalitesini etkileyici olarak, güzel sanatlar konusunda bilgili olmayı,
- Kentsel tasarım, planlama ve planlama sürecinin gerektirdiği beceriler konusunda yeterli bilgiyi,
- İnsanlar ve yapılar, bu yapılarla çevreleri arasındaki ilişkileri anlayabilmeyi, yapılar arasındaki mekânları, insan gereksinim ve ölçülerine ilişkilendirme gereğini kavramış olmayı,
- Mimarlık mesleği ve mimarın toplumdaki yerini kavramayı ve bunlara, özellikle sosyal faktörleri göz önüne alan tekliflerin hazırlanmasında işlerlik kazandırabilmeyi,
- Yapı tasarımı ile bağlantılı olarak strüktür tasarımı, inşaat ve mühendislik sorunlarını kavramış olmayı,
- İç mekânlarda konfor koşulları yaratabilmek ve iklim koşullarına karşı koruyabilmek için yapıların fiziksel sorunları ve teknolojileri ile işlevleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmayı,

- Yapıların kullanıcılarının taleplerini maliyet öğeleri ve imar kurallarının koyduğu sınırlar içinde karşılamak için gerekli tasarım becerilerine sahip olmayı,
- Tasarım kavramlarını yapılara dönüştürmek, planları genel planlarla bütünleştirmek için gerekli olan üretim, örgütlenme, yasal düzenlemeler ve işlemler konusunda yeterli bilgiye sahip olmayı, içerir (İbiş, 2009).

Günümüzde etrafımızdaki hemen her şey bir tasarım ürünüdür, belirli bir tasarım süreci sonunda oluşturulmuştur. Günümüze dek tasarım yapma eyleminin benzer özellikler taşıdığı kabulünden yola çıkarak, tasarım sürecinin modellenmesine yönelik çok sayıda araştırma yapılmıştır ve yapılmaktadır (Lang, 1987 aktaran Canbay Türkyılmaz, 2010).

Mimari tasarım sürecini inceleyen Hamel (1990), Simon (1975) ve Rowe (1987) gibi araştırmacılar, tasarım sürecini bir problem çözme (problem solving) eylemi olarak tanımlamaktadırlar (Canbay Türkyılmaz, 2010).

Problem çözme eylemini tanımlamaya çalışan ilk kuramcılardan birisi Simon'dır. Simon (1975), problem çözmenin devasa bir olasılıklar topluluğu içinden en uygun olanı arama eylemi olduğunu belirtmekte ve başarılı bir problem çözme eyleminin seçilen çözümü yönetilebilir şekilde uyarlama ile gerçekleşebileceğini eklemektedir. Simon'a göre, problem çözme eylemi en temel anlamda, çözümleri anlaşılabilir / açık bir şekilde ifade edebilmektir. Buna göre, farklı çözümler farklı ifade biçimlerinin oluşmasına neden olmakta, böylece tasarım yapma yaklaşımları şekillenmektedir (Canbay Türkyılmaz, 2010).

Anderson (1980)'e göre, bir bireyin problem çözme eylemini gerçekleştirmesi için üç temel ölçüt vardır:

- Eylem bir amacı gerçekleştirmeye yönelik değildir. Birey, sonuçta belirli amacını gerçekleştirmek için çalışmalıdır.
- Belirlenen amacın elde edinimi, birden fazla sayıda olan ve bir dizi oluşturacak şekilde gerçekleşen mental bir süreci içermelidir.
- Bu mental süreç, bilişsel bir süreçtir (Canbay Türkyılmaz, 2010).

Rowe (1987) ise, problem çözme eylemini üç alt kategoriye ayırarak incelemektedir:

- Deneme yanılma (trial and error) yoluyla problem çözme: yap-boz oyunları, bu kategoriye verilebilecek en bilinen örnektir. Tasarım alanında, bir binanın kat planlarını oluşturmaya veya bir odanın tefrişini yapmaya çalışmak örnek olarak verilebilir.
- Üretip test ederek (generate and test) problem çözme: deneme yanılma yoluyla problem çözmenin bir diğer çeşidi olarak da yorumlanabilir. Pek çok tasarımcı ve mimar, bu yaklaşımı kullanarak problem çözmektedir.
- Yöntem ve sonuç (means-ends) ilişkisini kullanarak problem çözme: bu yaklaşımda önce yöntemler, daha sonra elde edilmesi beklenen sonuçlar tanımlanır. Yöntemler ve sonuçlar, bir mantık düzeni içinde birbirleriyle ilişkilendirilir (Canbay Türkyılmaz, 2010).

Problem çözme yöntemleri, dikkatli bir analiz süreci ve planlı işleyen bir prosedür aracılığıyla uygun çözümlere ulaşılabilmesini varsaymaktadır. Tasarım ise, yalnızca ilham ile ilerleyen içsel bir süreç olamaz, belirli enformasyonların birbirini izleyerek kullanıldığı adım adım gelişen zihinsel bir süreçtir. Problem çözme eyleminin gerçekleştirilebilmesi için zorunlu olan, problemin açık ve net bir şekilde tanımlanmasıdır. Diğer bir zorunluluk ise, problem çözme eyleminin entegrasyonudur (Canbay Türkyılmaz, 2010).

Hamel (1990), bir problem çözme eyleminin prosedürünün en az analiz, sentez ve değerlendirme aşamalarını içermesi gerektiğini belirtmektedir. Mimari tasarımın gerçek bir problem çözme eylemi olduğunu ve sonuç ürünün niceliksel olduğu kadar niteliksel değerlendirmeye tabii tutulması gerektiğini de eklemektedir (Canbay Türkyılmaz, 2010).



## 4. MİMARLIK EĞİTİMİNDE KULLANILABİLECEK ÜRETKEN YAKLAŞIMLAR

### 4.1. Algoritmik Yaklaşımlar

Algoritma, matematikte ve bilgisayar biliminde bir işi yapmak için tanımlanan, bir başlangıç durumundan başladığında, açıkça belirlenmiş bir son durumda sonlanan, sonlu işlemler kümesidir. Algoritmalar bilgisayarlar tarafından işletilebilirler. Algoritmanın belirli bir sistematığı ve iyi kurgulanmış örüntüleri olması gerekmektedir (Terzidis, 2006).

Mimari tasarım, algoritmik tasarım yöntemleriyle tasarımı oluştururken belirli örüntüler oluşturması yönünden benzerlik göstermektedir. Algoritmik düşünce yapısına sahip tasarım yöntemleri, geleneksel tasarım yöntemlerinden farklı olarak sayısal ortamda oluşturulmasından dolayı önemlidir. Tasarımcıya “el-göz koordinasyonu” dışında üretilebilecek geometrileri keşfetme ve diğer yanda geniş veri kümeleri kullanılarak türetilebilecek tasarımlarda “öngörülemeyenleri” kontrol edebilme isteği yatmaktadır (Çolakoğlu ve Yazar, 2007).

Bilgisayar destekli tasarım araçları, diğer bilgisayar yazılımlarında olduğu gibi bir algoritmik kurgu ile çalışır ve kullanılırlar. Ancak bu yazılımlar genellikle araç olarak kullanılmak üzere kurgulandıkları için tasarım problemlerine çözüm olması muhtemel belirli nesne ve fonksiyonları hazır olarak sunmaktadırlar. Bu yüzden tasarım problemlerini çözmeleri konusunda yetersiz kalmaktadır. Tasarımcıdan beklenen ise bu nesne ve fonksiyonları bir araya getirerek soruna çözüm üretmesidir. “Tasarımcı, yazılımın sunduğu nesne ve fonksiyonları değiştirmeye veya kendisi nesne ve fonksiyonlar üretmeye ve kullanmaya başladığı zaman yazılımın algoritmik yapısını da çözümlmeye başlar. Bu sürecin devamında tasarımcının tasarım problemine algoritmik düşünce yapısını kullanarak çözüm araması ve hayata geçirmesi beklenir. Tasarımcı, kullandığı en yakın araç olan bilgisayarın algoritmik dili ile konuşmaya başladığı zaman, düşündüğü çözümü doğrudan doğruya görme ve farklı alternatifleri talep etme özgürlüğünü elde eder.” (Çolakoğlu ve Yazar, 2007).

## 4.2. Üretken Sistemler

Üretken tasarım kavramı, eylemi gerçekleştirenin sonuçtan çok sürecin içeriği ile ilgilendiği yöntem, üretken tasarım sistemi ise kullanıcıya bu süreçte destek veren ya da tasarımı tamamı ile alan sistem olarak tanımlanabilir. Sistemin üretkenlik kapasitesi tasarımcının yenilikçi ürünler ortaya koymasına ve tasarım yönelimlerini geliştirmesine göre belirlenir (Fischer, Herr, 2001).

### 4.2.1. Fraktaller

Fraktal kavramının temel aldığı fikirler çok daha önceleri G. Cantor, G. Peano, D. Hilbert, H. Koch, W. Serpinski gibi matematikçiler tarafından ortaya atılsa da, bu fikirlerin ilk defa bir araya getirilmesi 1975 yılında Polonya asıllı bir matematikçi olan Beneoit B. Mandelbrot tarafından olmuştur. Mandelbrot'un kesirli geometri olarak tanımladığı evren, pürüzlü, girintili çıkıntılı, bükük bir evrendir (Alik, 2015).

Fraktal teriminin kökenine baktığımızda ise Latince “fractus” sözcüğünden geldiğini görmekteyiz ve anlam olarak da parçalara ayrılmış veya kırılmış demektir (Alik, 2015).

Fraktallerin en önemli özellikleri; tekrarlar sonucu oluşmaları, kendine benzerlik özelliği, ölçekten bağımsız olmaları ve kesir boyut adı verilen bir parametre ile tanımlanabilen, düzensiz şekiller olmalarıdır. Fraktaller, bir şeklin, motifin ya da matematiksel bir denklemin yinelenmesiyle oluşturulmaktadır. Oluşumları başlangıç biçimine bağımlıdır (Gözübüyük, 2007 aktaran Alik, 2015).

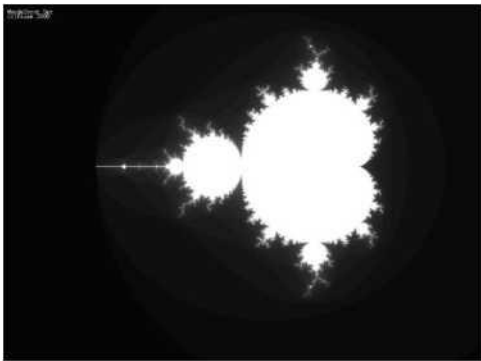
#### Fraktal Geometrinin Özellikleri

Fraktal geometri bir cismi oluşturan parçalar ya da bileşenler cismin tamamına benzemektedir. Kısaca, düzensiz ayrıntılar, desenler daha da küçülen ölçeklerde kendini tekrarlamaktadır. Fraktal geometri, öklid geometrisinde mevcut olan belirli karakteristik büyüklüklerden (örneğin dairenin yarıçapı) daha fazla karakteristiğe sahiptir ve ölçek ya da büyüklüklerden bağımsızdır. Tüm bu bilgiler ışığında doğadaki oluşumlara bakarak birçok fraktal örneği verebiliriz. Kar taneleri, ağaçlar, geniş alanlara yayılı nehirler, sinir ağları gibi sistemler fraktal bir yapı sergilerler. Daha da detaya girersek, bu konu hakkında daha

geniş bir fikre sahip olabiliriz. Bir ağaca baktığımızda ağacın bir gövdeye, onun üzerinde birkaç ana dala, bu ana dalların üzerinde de ince dallara sahip olduğunu görürüz. Karmaşık bir yapı halinde görülen ağacın bir dalını kopardığımızda elimizde minyatür bir ağacın olduğunu fark ederiz. Benzer özellikler akciğerlerimizdeki bronş ve bronşçuklarımızda da mevcuttur. Daha da derinleştığımızda mikro evren dediğimiz atom altı dünyanın, makro evren ile aynı olduğunu anlarız (Erzan, 1998 aktaran Alik, 2015).

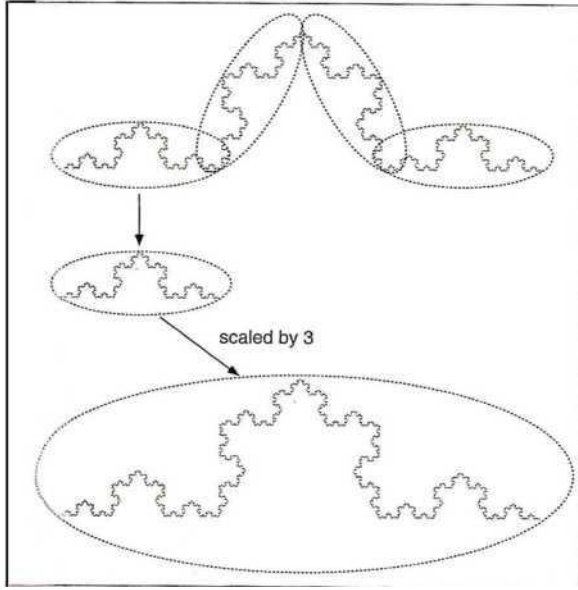
### *Kendine Benzerlik (Self Similarity - Öz Benzerlik)*

Fraktaller çok kompleks ve sınırsız detaya sahip olan şekillerdir. Fraktalin bir kesitine zoom yaptığımızda bile, bütün fraktaldaki kadar detay görebilirsiniz. Bunlar tekrarlamalı olarak tanımlanır ve küçük Kesitler bütünü aynısıdır. Fraktalleri bir fonksiyon olarak düşünersek;  $x$ ,  $f(x)$ ,  $f(f(x))$ , ... Buradan anlaşılacağı gibi bu işlem sonsuza kadar yinelenebilir, açık uçludur. Sürekli bir ana şeklin yinelenmesi söz konusudur, bu olay kendine benzerlik (self similarity) olarak da adlandırılmaktadır (Şekil 4.1), (Değirmenci, 2009 aktaran Alik, 2015).



Şekil 4.1. Mandelbrot seti (Alik, 2015)

Kısaca kendine benzerlik, parça ile bütün arasındaki geometrik benzerliği ve uyumu ifade etmektedir. Cismi oluşturan parçalar, cismin tamamına benzemektedir. Bu durum küçülen ölçeklerde tekrar eder ve sonsuza kadar devam eder (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Fraktellerde kendine benzerlik (Peitgen, 1992 aktaran Gözübüyük, 2017)

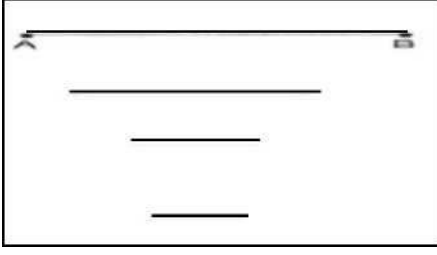
#### *Tekrarlar Sonucu Oluşmaları (Iteration)*

İki tip tekrarlama yönteminden bahsedilebilir:

- Üreteçle Tekrarlama

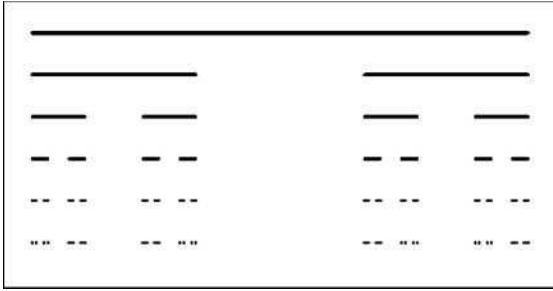
Fraktallar genellikle tekrarlayan yöntemlerle oluşturulur. Bir fraktal oluşturmak için belli bir geometrik şekil alınır ve bu şekil üzerine özel işlemler uygulanarak daha karmaşık bir şekil elde edilir. Benzer biçimde oluşan yeni şekil üzerinde de aynı yöntem ile daha karmaşık bir şekil oluşturulur ve bu işlem sonsuza kadar devam ettirilebilir edilir (Yılmaz, 2013).

Her tekrarlayan yöntem fraktal vermez. Örneğin bir AB doğru parçası ele alınsın. Bu doğru parçasının A ve B uçları kesilip atılsın. Böylece AB doğru parçasından kısa yeni bir doğru parçası elde edilmiş olur (Şekil 4.3). Daha sonra bu şeklin de uçları kesilip atılırsa aşağıdaki gibi doğru parçaları elde edilir. Oluşan şekil karmaşık değildir aynı zamanda bir fraktal da değildir (Yılmaz, 2013).



Şekil 4.3. Fraktal olmayan bir tekrarlayan sistem (Yılmaz, 2013)

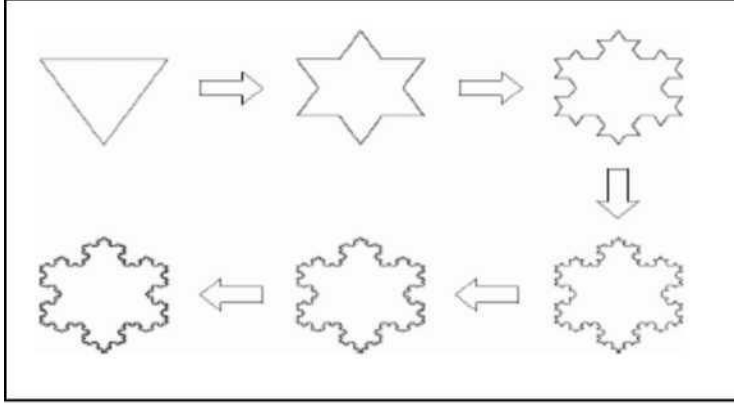
Fakat yukarıdaki yönteme benzer bir yöntemle bir fraktal elde edilebilir. Yukarıda olduğu gibi bir doğru parçası alınır. Bu doğru parçası üç eşit parçaya ayrıldıktan sonra ortadaki parça atılır. Yeni elde edilen şekil üzerinde her iki parçaya aynı yöntem uygulanırsa daha karmaşık bir şekil elde edilmiş olur (Şekil 4.4). Bu iş sonsuza kadar devam ettirilirse Cantor kümesi (Üçlü Cantor bulutu) denilen fraktal elde edilir (Hacısalıhoğlu ve Yaz 2002 aktaran Yılmaz, 2013).



Şekil 4.4. Cantor bulutu (Yılmaz, 2013)

Görüldüğü gibi Cantor kümesi kendi kopyalarından oluşmaktadır. Dolayısıyla da kendine benzerdir (Yılmaz, 2013).

Üreteçle tekrarlamaya "taban " denilen bir şekille başlanır ve her bir parçası yerine "motif" ya da "üreteç" denilen diğer bir şekil koyulur. Örneğin Koch kar tanesi denilen fraktala üçgen ile başlanır. Sonra her kenarın üzerine bir motif koyularak oluşturulur(Şekil 4.5), (Yılmaz, 2013).



Şekil 4.5. Kar tanesi (Yılmaz, 2013)

#### • Tekrarlayan Fonksiyon Sistemleri

Tekrarlayan fonksiyon sistemleri, fraktal elde etmek için diğer bir yöntemdir. Tekrarlayan fonksiyon sistemleri belli bir nokta için defalarca uygulanan bir fonksiyonun sonucudur. Bu tekrarlı oluşum fraktalların kendine benzerliğidir. Seçilen bir noktanın matematiksel bir formülle defalarca elde edilen şeklin yerine konulması ile oluşur. Formülle tekrarlama yöntemiyle üç tip fraktal oluşturulabilir (Yılmaz, 2013).

Bunlardan birisi "yabancı çekerler (Strange Attractor)" dir. Yabancı çekerleri oluşturmak kolaydır. Bir noktanın koordinatlarıyla başlanır. Her bir sonraki nokta formül ve ilk noktanın koordinatları kullanılarak elde edilir. Eğer seçilen nokta kompleks düzlemde bir  $z$  noktası ise  $f$  bir fonksiyon olmak üzere kullanılacak formül;

$$Z = F(z) \text{ 'dir.}$$

Nokta kartezyen düzlemde seçilen bir  $(x; y)$  noktası ise  $f$  ve  $g$  iki fonksiyon olmak üzere;

$$X = f(x; y) \tag{4.1}$$

$$Y = g(x; y) \text{ 'dir.}$$

Üç boyutlu çekiciler için seçilen nokta  $(x; y; z)$  noktası ise  $f; g; h$  fonksiyonlar olmak üzere;

$$X = f(x; y; z) \tag{4.2}$$

$$Y = g(x; y; z) \quad (4.3)$$

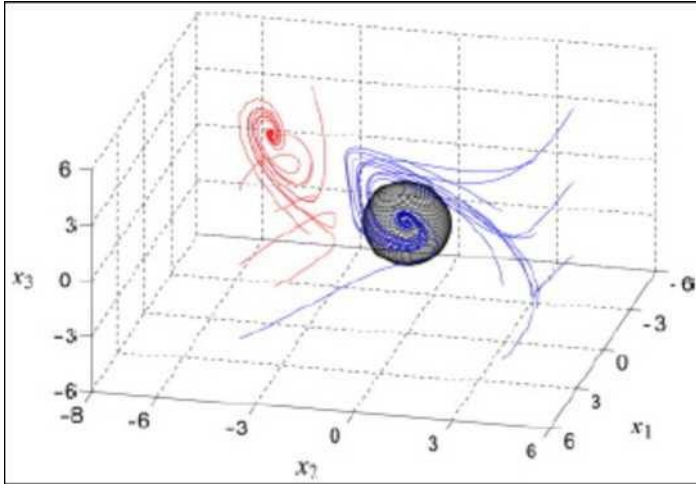
$Z = h(x; y; z)$ 'dir (Hacısalıhoğlu ve Yaz 2002 aktaran Yılmaz, 2013).

En sık rastlanan yabancı çekerler kuadratik çekerlerdir. Genel formülleri;

$$X = ax^2 + bxy + cy^2 + dx + ey + f \quad (4.4)$$

$$Y = gx^2 + hxy + iy^2 + jx + ky + l$$

Buradaki katsayılar fraktali belirleyen sabitlerdir. Bazı katsayılar sıfır olabilir ve fraktal ürünler sonsuz sayıda fraktal üretebilir (Şekil 4.6), (Yılmaz, 2013).



Şekil 4.6. Kuadratik çekerler (Yılmaz, 2013)

Formülle tekrarlama yöntemiyle elde edilen diğer bir fraktal "Julia Kümeleri"dir. Kompleks sayılar kullanılarak Julia kümeleri genelleştirilebilir.  $Z$  ve  $C$  kompleks sayılar olmak üzere;

$$C \in C$$

$$Z \in Z_2 + C \quad (4.5)$$

dönüşümü alınır. Kompleks düzlemden alınacak başka bir  $Z_0$  sayısı ile birlikte  $Z_1; Z_2; Z_3; \dots$  kompleks sayıların dizisi;

$$Z_1 = Z_2$$

$$0 + C$$

$$Z_2 = Z_2$$

$$1 + C$$

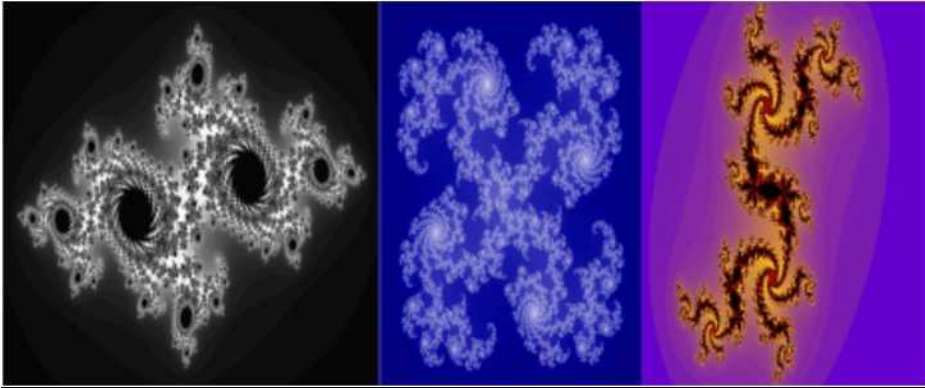
$$Z_3 = Z_2$$

$$2 + C$$

(4.6)

$$Z_{n+1} = Z_n + C$$

şeklinde yazılır. Böylece sonlu sayıdaki kompleks sayılar için Julia kümelerinin genelleştirilmiş formülü elde edilmiş olur. Bu dizideki C sayısının aldığı çok küçük farklı değerlerde bile elde edilen Julia kümesi çok farklı olur (Şekil 4.7), (Yılmaz, 2013).

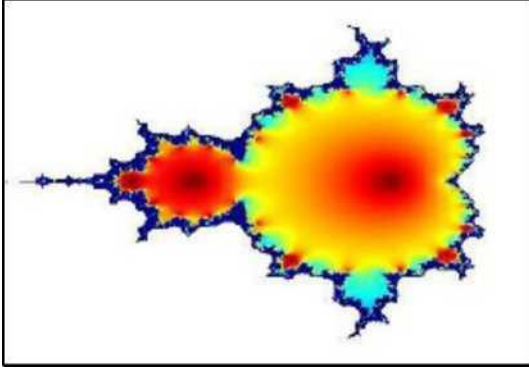


Şekil 4.7. Farklı c sayıları Julia Kümeleri (Yılmaz, 2013)

Diğer bir formülle tekrarlama yöntemiyle elde edilen fraktal Mandelbrot kümesidir. Mandelbrot kümesi Julia kümesine benzer bir algoritma ile elde edilir. Julia kümesini elde ettiğimiz  $Z = z^2 + c$  dönüşümünde  $z = 0 + 0i$  alınırsa elde edilen;

$$Z = (0 + 0i)^2 + c = c \quad (4.7)$$

şeklindeki sonlu c noktalarının kümesine  $Z = z^2 + c$  dönüşümüne karşılık gelen Mandelbrot kümesi denir (Şekil 4.8). Kenar uzunluğu sonsuz ancak alanı bilinmemektedir (Karaçay 2005 aktaran Yılmaz, 2013).



Şekil 4.8. Mandelbrot Kümesi (Yılmaz, 2013)

### *Fraktal (Kesirli) Boyut (Fraktal Dimension)*

Mandelbrot herhangi bir birim cinsinden ölçülemeyen cisimlerin pütürlülük derecesine sahip olduğunu söylemiş ve bu pütürlülük derecesini ölçmenin bir yolunu bulmuştur. Mandelbrot'a göre ölçek değişse bile pütürlülük derecesi sabit kalmaktadır. Mandelbrot 1975'te bu pütürlülük derecesinin adını fraktal boyut olarak koymuştur (Yılmaz, 2013).

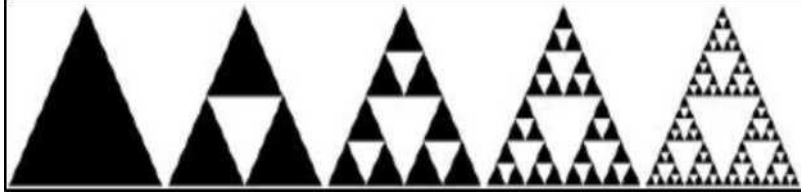
Fraktal biçimler, genel olarak sonsuz kenar uzunlukları olmasına rağmen sonlu alanlar olan şekillerdir. Bu yapıların sınırlarını oluşturan çizgiler pütürlülükten dolayı tek boyutlu çizgiler olarak nitelendirilemez. Çünkü fraktal şekiller iterasyon ile elde edilir ve bu iterasyon sayesinde kenarlar sonsuza giderken alan sınırlı halde kalır. Fraktal geometrinin bu karmaşıklığını anlamada yardım edecek en önemli kavramlardan biri "fraktal boyut" kavramıdır. Öklid geometrisinde boyutlar tamsayılarla ifade edilmektedir, fakat fraktal geometride nesnelerin boyutlarını ifade etmek için tam sayılar yeterli değildir. Bu bakımdan fraktal boyut bir yapının karmaşıklığını göstermede oldukça faydalıdır (Yılmaz, 2013).

Fraktal yapıların, buldukları metrik uzay içinde ne kadar yoğun oldukları kişiden kişiye değişebilir. Fraktal boyut, bu öznel yaklaşımları nesnel hale dönüştürerek fraktalların karşılaştırılabilme çabasının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır (Kantarıcı, 1994 aktaran Yılmaz, 2001). Fraktal boyut için aşağıdaki özellikleri yazabiliriz:

1. Fraktal boyutun kullanımı benzer veya farklı özelliğe sahip örüntülerin belirlenmesi açısından önemli kolaylıklar sağlamaktadır (Aygören 2006 aktaran Yılmaz, 2013).

2. Fraktal boyut kendine benzerliğin bir sonucudur (Yılmaz, 2013).

Fraktal boyutu örneklendirmek için Sierpinski üçgeni kullanılabilir (Şekil 4.9). Sierpinski üçgenini oluşturmaya bir eşkenar üçgen çizmekle başlanır (Yılmaz, 2013).



Şekil 4.9. Sierpinski üçgeni (Yılmaz, 2013)

- I. Adım: Kenar uzunluğu 1 birim olan bir eşkenar üçgen çizilir.
- II. Adım: Bütün kenarların orta noktaları birleştirilir ve dört tane eşkenar üçgen oluşturulur. Ortada kalan üçgen çıkartılıp atılır.
- III. Adım: Elde edilen üçgenler kenar uzunlukları 1, 2 olan 3 tane kopya üçgendir.
- IV. Adım: III. adımda elde edilen üçgenlere de II. adımdaki işlemler uygulanır ve sonsuza kadar devam ettirilir (Yılmaz, 2013).

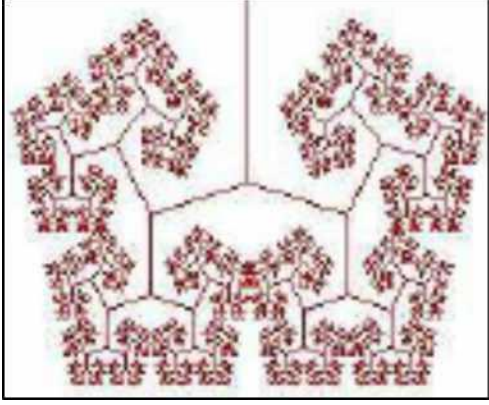
## Fraktal Örnekleri

Fraktaller ağırlıklı olarak sayısal tabanlı olarak düşünülse de aslında hayatın birçok yerinde, farklı bilim dallarında karşımıza çıkmaktadır. Bu bölümde fraktallerin insan vücudundaki, bitkilerdeki ve mimarideki çeşitlerine örnekler verilmiştir.

### *İnsan Vücudundaki Örnekleri*

#### Akciğerler

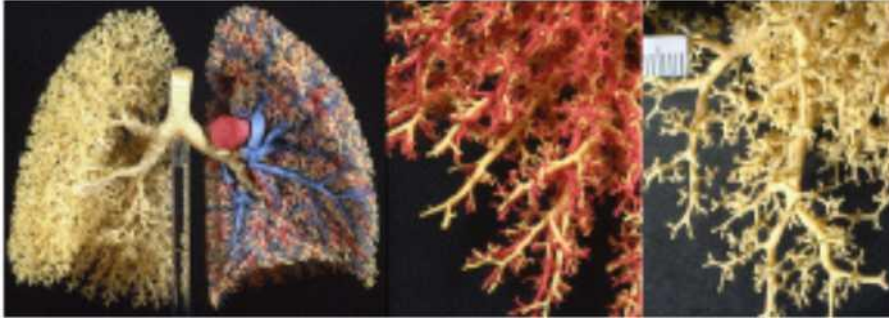
Fraktallerin en çok bilinen örneklerinden biri akciğerlerdir (Şekil 4.10). Nefes alıp verme sisteminde görev alan akciğerler tüplerden oluşmaktadır. Bu sistemde öncelikle sistemin esası olan nefes borusu daha küçük iki boruya ayrılır ve bu borular akciğerlere gider. Akciğerlerin içinde de daha küçük borulara ayrılarak bronşçuklar adı verilen en küçük keselere kadar devam eder (Ürey, 2005).



Şekil 4.10. Akciğerler (Ürey, 2005)

### Alveoller

Fraktallere diğer bir örnek alveollerdir (Şekil 4.11). Fraktal kurgu sayesinde dar bir hacimde maksimum verim elde edilmektedir.



Şekil 4.11. Akciğerler ve alveoller (Ürey, 2005)

### Kan Damarları

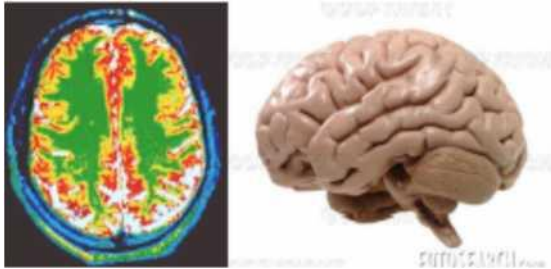
İnsan vücudundaki damarlar bronşlara benzer bir şekilde giderek daha küçük damarlara ayrılırlar (Şekil 4.11). Örneğin atar damarlar aort ile başlar ve giderek kollar damarlara kadar ayrılırlar ve birbirine çok yakın birer gözecik ile son bulurlar. Bunun için Sandau (2000) kan damarlarını fraktal saçakları olarak ifade etmiştir (Ürey, 2005).



Şekil 4.12. Kılcal damarlar (Ürey, 2005)

### Beyin

Beyin yüzeyi tamamen bir manifold yapısı özelliği gösterir ve çok sayıda katmanlardan oluşur (Şekil .13). En gelişmiş canlı kabul edilen insanın beyninin yüzeyi diğer hayvanlara göre daha çok katmandan oluşur. Beyin yüzeyi bir diferansiyellenebilir yüzeydir ve fraktal boyut ikiden büyüktür. İnsanlarda bu boyut 2,73 ile 2,79 arasında değişir. Böylece anatomik yapıların hepsinin fraktal boyutları birer kesirdir, sonucu çıkarılabilir (Ürey, 2005).



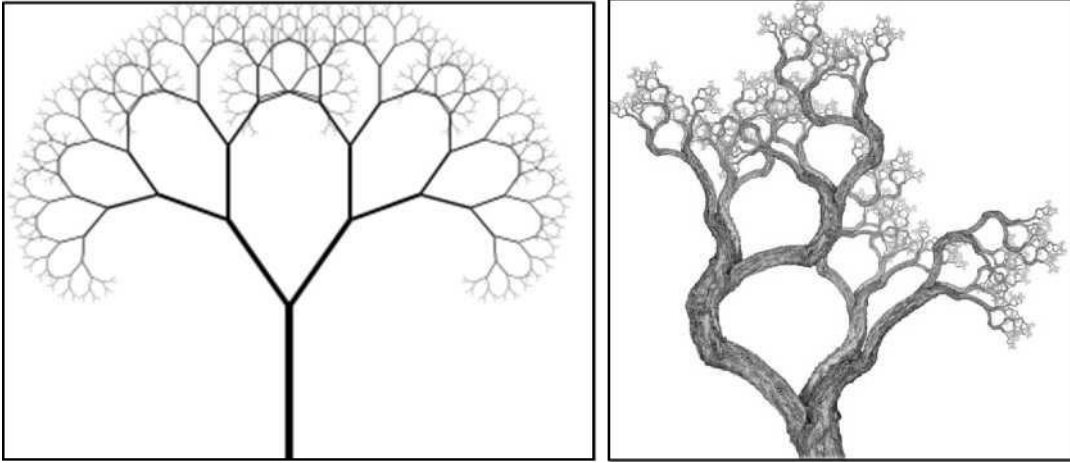
Şekil 4.13. Beyin (Ürey, 2005)

### *Doğadaki Örnekler*

Doğadaki oluşumların ve nesnelerin gerek kimyasal gerekse de biyolojik yapılarında tekrar ve tekrarlar sonucu oluşan kendine benzerlik özelliği dolayısı ile de fraktal nitelik bulunmaktadır. Bu fraktellere doğal fraktaller de denilmektedir (Gözübüyük, 2007). Örneğin ağaç dallarında, ağacın yaş halkalarında, yıldırımın kurgusunda, salyangozda, deniz kabuğunda, kara lahanada, brokolide, yaprak damarlarında, gök cisimlerinde fraktal kurgu vardır.

### Ağaçlar

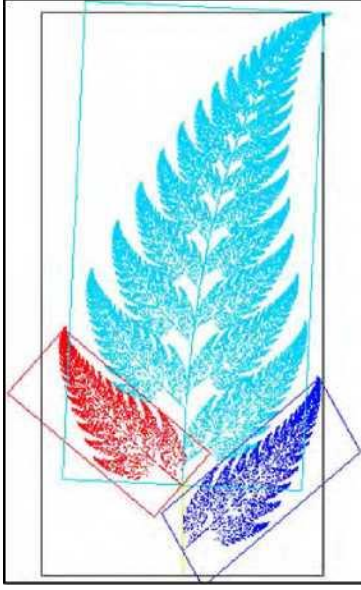
Ağaçlar fraktallere çok net bir örnektir (Şekil 4.14). Her dal daha küçük dallara ayrılır ve bu süreç tekrarlanır. Bir Y harfinden örnek vermek gerekirse eğer, Y harfinin dallarından yeni bir Y harfi daha doğmaktadır. Tekrarlar sonucunda Y sayısı her adımda 2, 4, 8, 16, 32, 64 ve devamı olarak artmaktadır.



Şekil 4.14. Ağaçlarda fraktal kurgu

### Eğrelti Otu

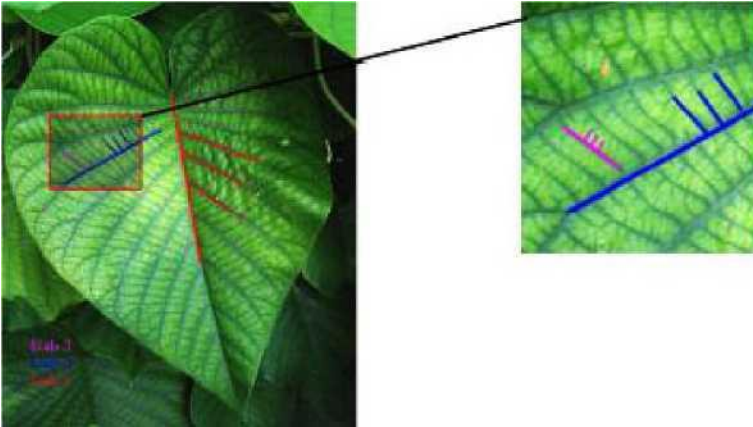
En çok bilinen fraktal örneklerinden biri de eğrelti otudur (Şekil 4.15). İlk olarak Barnsley tarafından ortaya atılmıştır. Dört aşamadan oluşan bir kural ile üretilir. İlk aşamada başlangıç biçimi olarak bir dikdörtgen seçilir. İkinci aşamada bu dikdörtgenin alt kenarının orta noktasından bir çizgi çizilir. Bu çizgi eğrelti otunun sapını temsil eder. Üçüncü ve dördüncü aşamada ise başlangıç biçiminin bu çizgi üzerinde döndürülmesi ve küçültülmesi ile iki küçük dikdörtgen çizilir. Birkaç tekrardan sonra oluşan nesne eğrelti otunu oluşturur.



Şekil 4.15. Eğrelti otundaki fraktal kurgu

### Yapraklarda

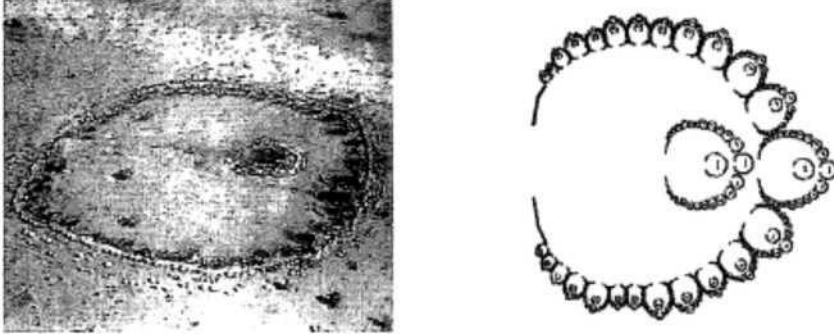
Yaprakların üzerindeki damarların kurgusunda da tekrar ve kendine benzerlik özelliği görülmektedir (Şekil 4.16). Yaprığın ortasındaki ana damar kollara ayrılmaktadır. Daha sonra da bu kollar kendilerine benzer daha küçük kollara ayrılmaktadır (Gözübüyük, 2007).



Şekil 4.16. Eğrelti otundaki fraktal kurgu (Alik, 2015)

### *Mimarideki Örnekler Ba-ila Yerleşmesi*

Güney Zambia'daki Ba-ila yerleşmesinde her ailenin evi, yüzük şeklindeki bir hayvanın barınağı ve bunun sonundaki kapıdan oluşur (Şekil 4.17). (Kapı: Hayvan barınağının ön tarafı olarak tanımlanabilir.) Kapının yanında ise, küçük depolama birimleri yer almaktadır. Yüzük şeklindeki oluşum geliştikçe, yapılar giderek büyüyen konutlar halini alır, sonuçta ise en büyük olanı kabile şefinin evidir. Bu ev, kapının tam karşısında yer alır (Bu yüzden hayvan barınağının arka kısmında yer alır.). Böylece, önden arkaya doğru ölçüler arazinin eğimi ile ilişkili olarak eve göre düzenlenir (Ediz, 2003).



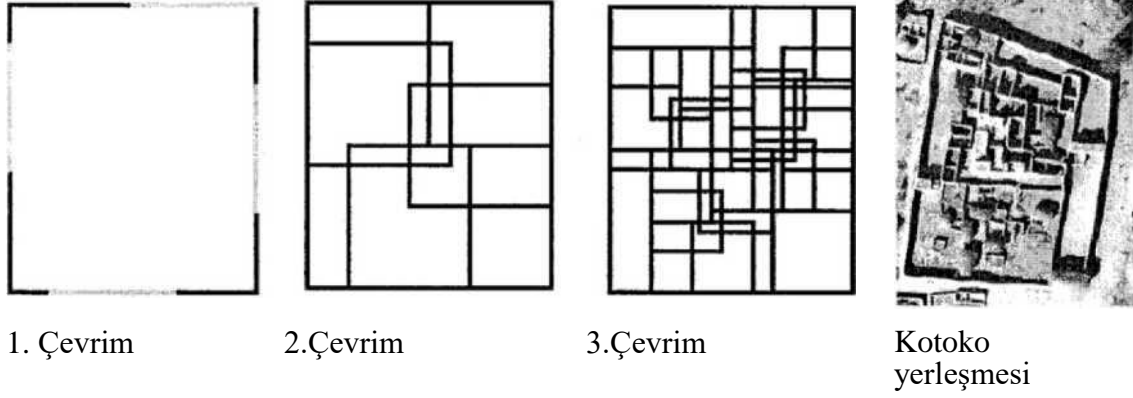
Şekil 4.17. Ba-ila yerleşmesi ve planı (Ediz, 2015)

Sonuçta, tüm yerleşim eğrisel bir yüzük formunda oluşur. Yerleşmenin ön tarafı ana kapıdır. Kapının yanında yüzük şeklinde küçük evler bulunur, küçük evler halkanın içine doğru büyüyerek devam eder. Halkanın iç kısmında ve arka tarafına yakın bir noktada yerleşmenin şefinin evi bulunur. Şefin evinin ön kısmı kağı ve giriş tarafına doğru yönelmiştir (Ediz, 2003).

### *Kotoko Yerleşmesi*

Kotoko Yerleşmesi, Kamerun'da, Kotoko halkı tarafından inşa edilmiş bir yerleşmedir (Şekil 4.18). Yerleşmedeki yeni konutlar, eskilerin etrafına konumlandırılmış ve bu konumlandırma yapılırken mevcut duvarlardan yararlanılmıştır. Buradaki yapılaşma düzeni, ataerkil düzene uygun olarak biçimlenmiştir; şöyle ki, babanın kendi evi, soyunu sürdüreceği olan oğlunun evine yakın olarak yer almalıdır. Böylece oğul, yeni evini

yaparken babasının yaptığı evin duvarlarından yararlanır; mevcut duvarları babasıyla paylaşır. Bu kültürel kurgu, bir spiral gibi gelişerek ürer (Eglash, 1999 aktaran Ediz, 2003).



Şekil 4.18. Kotoko Yerleşmesi'nde fraktal çevrimler (Ediz, 2003)

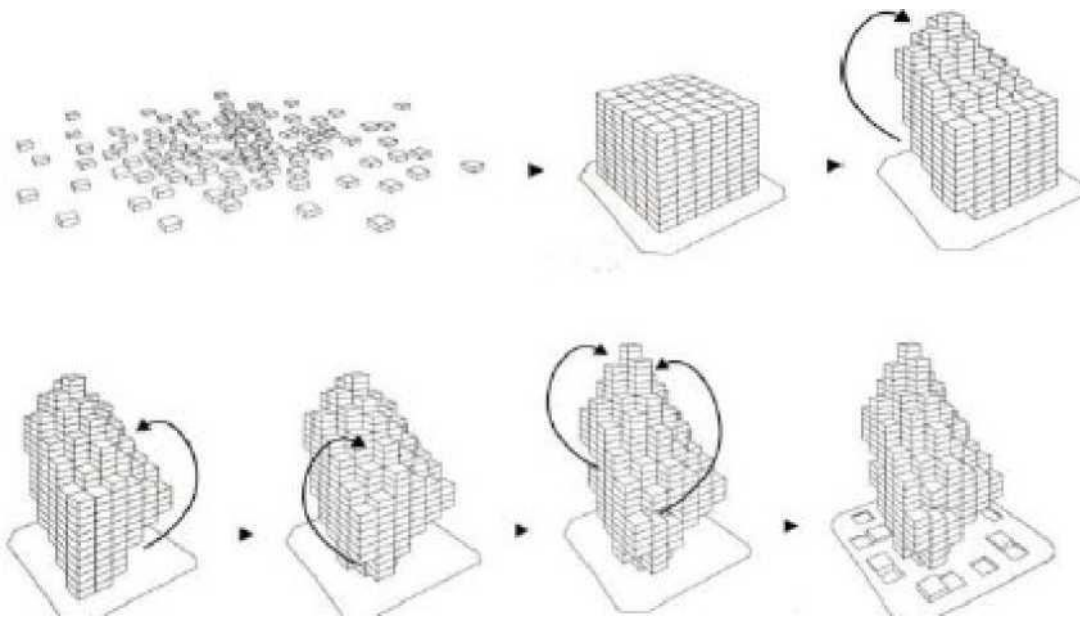
Kotoko yerleşmesinin oluşma ilkesi, fraktal bir çevrim sistemine dayanır. Benzer formlar farklı boyutlarda tekrarlanarak mekanları oluştururlar (Ediz, 2003).

### *Sky Village - Danimarka*

Sky Village tasarımı farklı kullanımlara açık esneklik özelliği ile ortaya çıkmaktadır (Şekil 4.19). Tasarımın ana çıkış elemanı dikdörtgenler prizmasıdır. Şehirde dağınık olarak gözlemlediğimiz dikdörtgenler prizmalarını üst üste koyarak ilk aşamada daha büyük bir dikdörtgenler prizması elde edilmiş. Daha sonra her birimin daha iyi güneş alması düşüncesi ile her cephede bu dikdörtgenler prizmasından oluşan birimler yer değiştirilmiştir. En son olarak da giriş kotundaki işlevler için bazı birimler ise proje arsasına serpiştirilmiştir. Bu örnekte de dikdörtgenler prizmasından oluşan bir kendine benzer yapı gözlemlenmektedir (Şekil 4.20). Bu örneklerde de görebildiğimiz gibi mimarlıkta da kendine benzer yapılar ve fraktal kurgular geçmişte ve günümüzde karşımıza çıkmıştır (Alik, 2015).



Şekil 4.19. Sky Village, Danimarka (Alik, 2015)



Şekil 4.20. Sky Village tasarım kurgusu, Danimarka, (Alik, 2015)

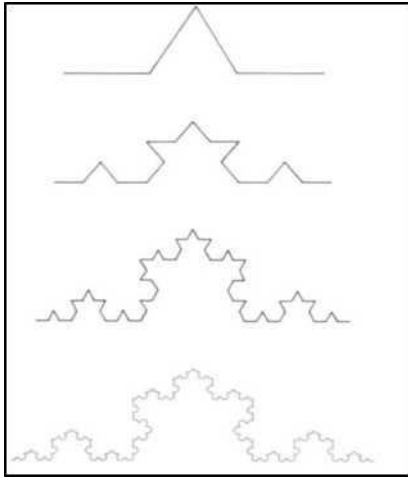
### Fraktal Çeşitleri

#### *Koch Curve (Koch Eğrisi)*

Koch Eğrisini 1904 yılında İsveçli matematikçi Helge von Koch üretmiştir. Düz bir çizginin üç parçaya bölünmesi ve orta parçanın uzaklaştırılarak tabanı alınmış bir eşkenar üçgene dönüştürülmesi ile meydana gelmektedir. Her düz çizgi için aynı işlem tekrarlanarak Koch eğrisi için sonsuz çevrimler elde edilebilir (Kanatlar, 2012).

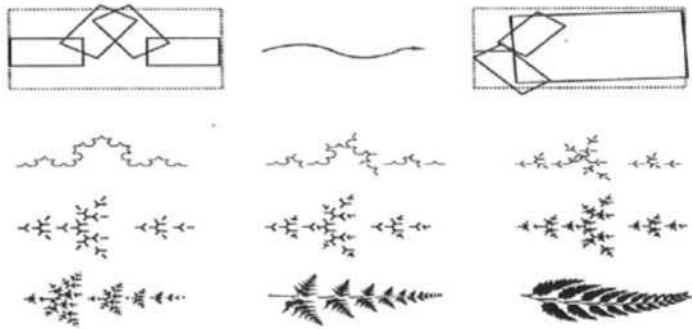
Koch eğrisi ile; düzgün olmayan sürekli eğrilerden ve teğet çizgilerden bağımsız olan eğrilerin nasıl oluşturulabileceğine dair bir gösterim tasarlanmıştır. Teğet kavramı

diferansiyel ve doğru hesaplar için gereklidir. Bu bağlamda Koch eğrisi matematiksel bir çalgınlık, adeta kuralları yıkan bir şey olarak sunulmuştur. Koch eğrisi düz bir çizgiyle başlama üzerine temellenmiştir. Bu çizgi sonrasında 3 parçaya ayrılır, ortadaki kısım kaldırılır. Ortadaki kısım yerine tabansız bir eşkenar üçgen yerleştirilir. Bu işlemde, her 4. düz çizgi ilk çizginin aynısını oluşturur. Bu proses, düzgün kısımlar içeren eğriyi bulana kadar devam eder. (Şekil 11) Koch eğrisinin nasıl oluşturulduğunu gösterir (Değirmenci, 2009)



Şekil 4.21. Koch eğrisinin geliştirilme aşamaları (Bovill, 1996 aktaran Değirmenci, 2009)

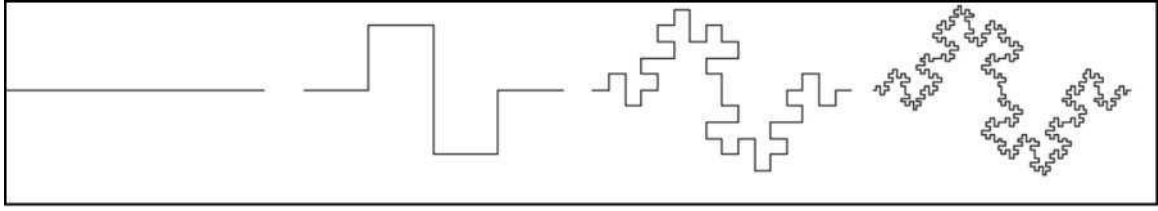
Koch eğrisi, doğadaki örneklerden yola çıkılarak geliştirilen yapay fraktallere en iyi örneklerden biridir (Değirmenci, 2009). Şekil 4.22 de ilk grup içinde bulunan vektörel yollarla oluşturulan Koch Curve'in Barnsley Fern'e çevriminin adımlarını gösterir (Alik, 2015).



Şekil 4.22. Koch eğrisinin çevrimi (Bovill, 1996 aktaran Değirmenci, 2009)

### *Minkowski Eğrisi*

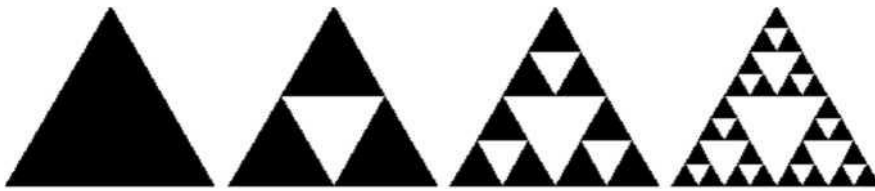
Minkowski eğrisi düz bir çizgiyi dört eşit parçaya bölerek başlar ve ortadaki iki parça yerine tabanı olmayan zıt yönlü kareler yerleştirilerek üretilir (Şekil 4.23). Başlangıç biçimi düz bir çizgidir. İlk aşamada bu çizgi uzunluğu başlangıç biçiminin  $1/4$  ü olan birbirine eşit sekiz parçadan oluşan bir üretici ile yer değiştirir. Yer değiştirme kuralının her bir çizgi için tekrarlanmasıyla eğri oluşur (Gözübüyük, 2007).



Şekil 4.23. Minkowski eğrisi (Kanatlar, 2012)

### *Sierpinski Üçgeni*

Sierpinski üçgenini Waclaw Sierpinski 1919 yılında üretmiştir (Şekil 4.24). Eşkenar bir üçgenin ortasına başka bir eşkenar üçgen yerleştirilmesi ile oluşturulur. Yerleştirilen üçgenin köşe noktaları ilk üçgenin kenarlarının orta noktalarına gelecek şekilde konumlandırılır. Koch eğrisi gibi bu işlem devam ettirilerek sonsuz sayıda çevrimler elde edilebilir (Kanatlar, 2012). Sierpinski üçgeni kendine benzer matematiksel kümelerin en bilinen örneklerinden biridir. Başlangıç biçimi bir eşkenar üçgendir (Gözübüyük, 2007).

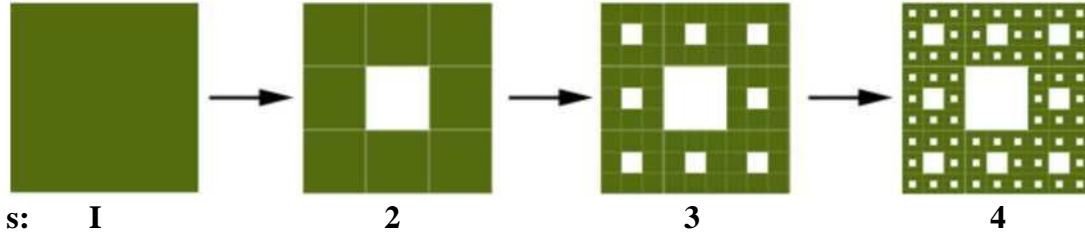


Şekil 4.24. Sierpinski üçgeni (Gözübüyük, 2007)

### *Sierpinski Halısı*

Sierpinski üçgenine benzer bir kural algoritmasıyla oluşturulur (Şekil 4.25). Başlangıç biçimi olan kare, bu kare içine yerleştirilen dokuz eşit kareden ortadakinin

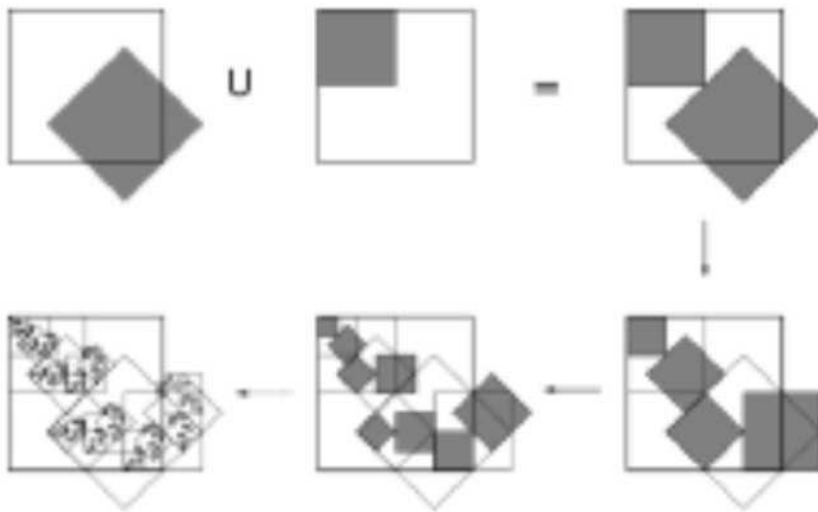
çıkarılmasıyla oluşan üretici ile yer değiştirir. Kural algoritması sonsuz çevrime kadar devam ettirilebilir (Gözübüyük, 2007).



Şekil 4.25. Sierpinski halısı (Alik, 2015)

### *Yinelenen Fonksiyon ile Oluşturulan Fraktaller*

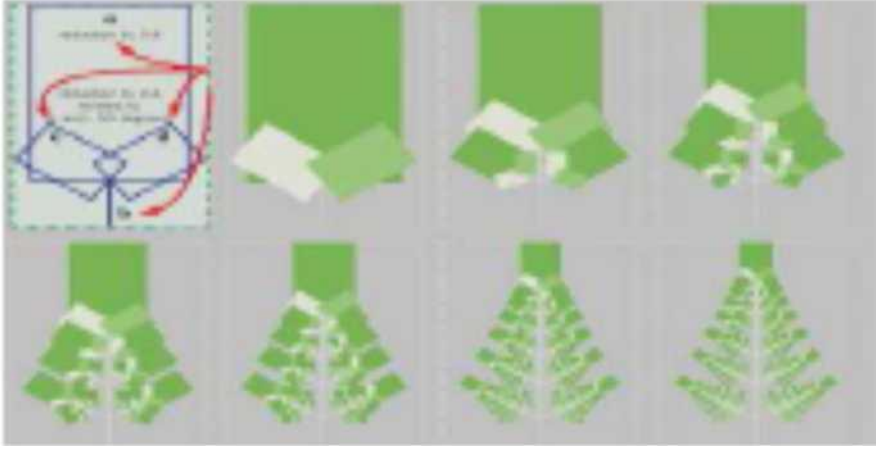
Şekil 4.26'da Yinelenen Fonksiyon Sistemi (IFS), belirlenen bir Başlangıç biçimine yansıma, ölçeklenme, yer değiştirme veya döndürme gibi geometrik dönüşüm kurallarının uygulanması ile fraktal nesnel oluşturulması yöntemidir. Fraktal geometri bir dil olarak kabul edilirse IFS, elemanları basit dönüşüm kuralları ve basit algoritmalar olan bir fraktal geometri diyalektidir. Başlangıç biçimi herhangi bir eğrisel form ya da herhangi bir çokgen olabilir. Oluşan fraktal form bu yapıların iç içe geçmesinden meydana gelmektedir. Matematiksel fraktallerle doğal fraktaller arasında yer alırlar. Doğadakinine benzer yüksek dereceli kendine benzerlik özelliği göstermektedirler (Gözübüyük, 2007).



Şekil 4.26. Yinelenen fonksiyon sistemi (Alik, 2015)

### *Eğrelti Otu*

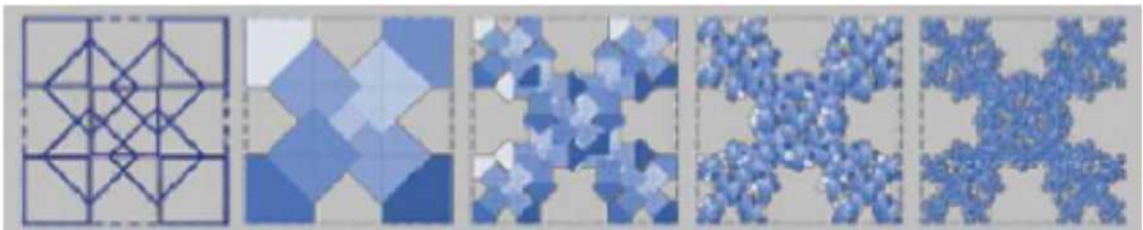
En çok bilinen IFS fraktal örneğidir. İlk olarak Barnsley tarafından ortaya atılmıştır. Dört aşamadan oluşan bir kural ile üretilir. İlk aşamada başlangıç biçimi olarak bir dikdörtgen seçilir. İkinci aşamada bu dikdörtgenin alt kenarının orta noktasından bir çizgi çizilir. Bu çizgi eğrelti otunun sapını temsil eder. Üçüncü ve dördüncü aşamada ise başlangıç biçiminin bu çizgi üzerinde döndürülmesi ve küçültülmesi ile iki küçük dikdörtgen çizilir. Birkaç tekrardan sonra oluşan nesne eğrelti otunu oluşturur (Şekil 4.27), (Gözübüyük, 2007).



Şekil 4.27. Eğrelti otu (Gözübüyük, 2007)

### *Kar Tanesi*

Başlangıç biçimi olarak bir kare seçilir. Kare dokuz küçük kareye bölünür. Bu karelerin kenarlarının orta noktalarını köşe kabul eden dört kare daha çizilir. Kural oluşan her bir kare için tekrarlandığında kar tanesi oluşur (Şekil 4.28), (Gözübüyük, 2007)



Şekil 4.28. Kar tanesi (Gözübüyük, 2007)

### *Tekrarlayan Ağaç*

Görsel yaratmanın alanı içinde, tekrar alakalı öz benzer şekil grubunu çizmeyi içerir. Ağaç benzeri şekiller net bir örnektir. Her dal daha küçük dallar oluşturan küçük dallar doğurur. Basit bir örnek olarak, Y harfini bir kağıda çizin. Şimdi iki daha küçük Y her dalın başından doğar gibi çizin. Bir kaç kere bu süreci tekrarladıktan sonra Y sayısı her adımda q'dan 2 ye 4, 8, 16, 32, 64 ve devamı olarak artmıştır (Reas, 2012 aktaran Alik, 2015).

Bu tarz bir ağaç tahmin edilebilir bir şekil yaparken, dal sayısına ve hat uzunluğuna küçük miktar gelişigüzel eklemek daha organik şekiller çıkarır (Şekil 4.29) (Reas, 2012 aktaran Alik, 2015).

Bu ağaç benzeri şekiller bir kerede bir daire çizerek yapıldı. Temelden başlayarak her daire bir öncekine benzer olarak ölçüde ve hafifçe hareket ettirilmiştir. Gelişim süresindeki gelişigüzel zaman aralıklarında yenileri şekillendirmek için iki küçük dal filizlenir ve bu da kullanıcı tarafından minimum boyuta ulaşana kadar devam eder (Reas, 2012 aktaran Alik, 2015).



Şekil 4.29. Tekrarlayan ağaç (Alik, 2015)

#### **4.2.2. Voronoi ve Delaunay Üçgenlemesi**

Dijital yöntemlerin mimarlıkta kullanılmasıyla birlikte doğadaki geometriler mimari projelerde kavramsal olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu sistemlere bir örnek olarak Voronoi diyagramları gösterilebilir (Coates, 2010). Voronoi diyagramları hesaplanabilir

geometri alanında sadece mimarlıkta değil; şehircilik, teknoloji, yapay zeka, kimya, biyoloji, coğrafya, jeofizik, meteoroloji gibi pek çok farklı alanda oldukça popüler bir konu haline gelmektedir. Voronoi diyagramı literatürde “Dirichlet”, “Thiessen” veya “Wigner- Seithz” diyagramı olarak anılmaktadır. (Shadmand S., 2015).

### Diyagram

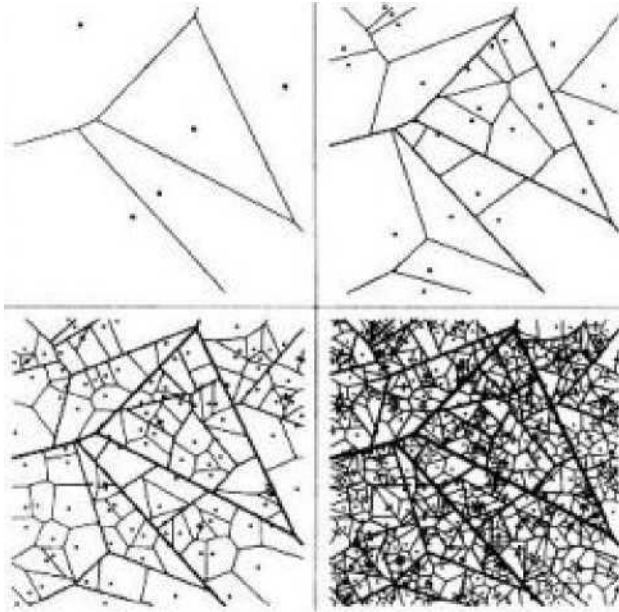
Diyagramlar en basit tanımıyla; bir düşünce yoludur. Tasarımcının kendisi ve düşünceleriyle karşılıklı eleştiri ortamına girmesine, problemi kendi kendine yaratmasına ve çözümlemesine olanak sağlayan geri dönüşümlü bir süreçtir. Bitmiş bir ürünün amacının başkalarıyla etkileşime geçmek olduğu düşünülürse, diyagram işleyişi kavramaya yöneliktir ve tasarımcının öz çalışmasıdır. Kinestetik davranışıyla, tasarımcının probleme odaklanmasını, tasarımın parçaları arasında ilişki kurmasını kolaylaştırır. Aynı zamanda karmaşık durumların çözümlenmesinde, ana fikir üzerine yoğunlaşılmasına katkı sağlar (Öztürk Ö, 2016).

Sadece insan eliyle yapılmış nesnelere değil doğada gördüğümüz kendiliğindenlik de içerisinde bir tasarım içerir. Bu tasarımları en basite indirgediğimizde doğanın en temelinde yatan ve kaostan düzeni oluşturan sistemin diyagramlar olduğunu keşfederiz. Doğadaki en temel diyagramlar, mimari tasarımda olduğu gibi giderek kompleks bir hale gelir. Deleuze, diyagramı bu açıdan soyut bir makineye benzetmiştir. Kendi içerisinde belirli bir dinamiği olan diyagram, her türlü tasarımı son ürüne taşıyan bir yön bulma aracıdır (Öztürk, 2016).

Diyagram, tasarımın erken aşamalarında el çizimi ile başlar. Bu aşamada tasarımı etkileyen düşünce, çevresel ve sosyal veriler (ışık, ses, kullanıcı, topografik veriler, yönelim, form vb.) soyut geometrik şekillerle ifade edilir. Bu grafikler konseptte veya tasarımcıya göre farklılık gösterir ve özgün bir dil oluştururlar. Tasarımın ilerleyen aşamalarında diyagramları oluşturan organik formlar, lineerleşerek daha akılcı ve rijit bir noktaya doğru ilerler (Öztürk, 2016).

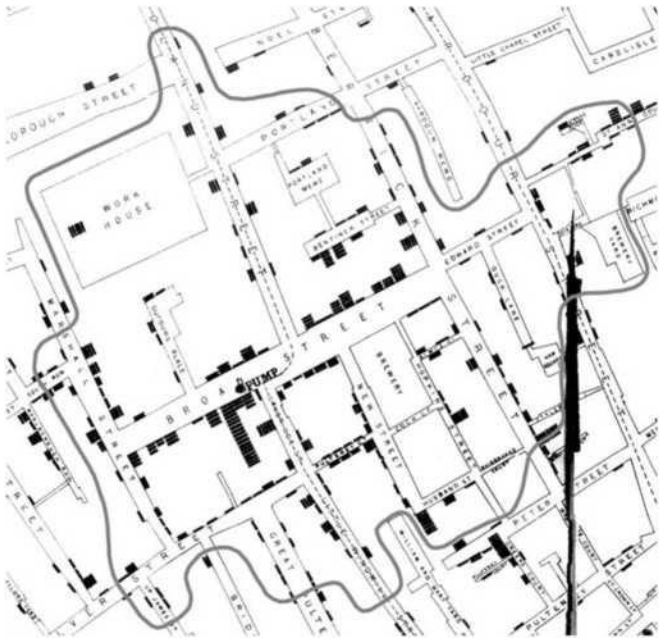
### Voronoi Diyagramı ve Delaunay Üçgenlemesi Tarihçesi

Voronoi diyagramı son yıllarda tasarım ve mimarlık çalışmalarında sıklıkla kullanılan bir matematiksel bilgidir. Üretken sistemlerin diğer alanlarından farklı olarak, Voronoi diyagramının temelleri 17.yy'a dayanır. Descartes 'Feslefenin İlkeleri' adlı kitabında güneş sisteminin girdaplardan oluştuğunu iddia eder. Herbiri bir sabit yıldızın etrafında oluşan içbükey kapalı eğriler resmeder. Bu kavram daha sonra birbirinden bağımsız olarak geliştirilmiş ve biyolojide orta eksen dönüşümü, Kimyada Wigner-Seitz alanı ve meteoroloji ve coğrafyada Thiessen poligonları gibi çeşitli isimlerle kullanılmıştır. Dirichlet ve Voronoi bu kavramı resmileştiren matematikçilerdir. Diyagramı ikinci dereceden formların araştırmasında kullanmışlardır. Daha sonra Delaunay, Voronoi eğrilerinin iç bölgesinden noktaları birleştiren ilişkiyi bulmuştur(Şekil 4.30), (Sack ve Urrutia, 2000). İç içe çalışan bu iki sistem, çeşitli alanlarda noktalar arası ilişkileri tanımlamak ve ölçmekte kullanılmış, hesaplamalı tasarımın günümüzde geldiği noktada, özellikle bilgisayar destekli tasarım üzerine çalışanlar tarafından çok kullanışlı bir metot haline gelmiştir. Günümüzde çoğunlukla süsleme amaçlı cephe tasarımlarında kullanılmasına rağmen, haritalama ve analiz problemlerinde uygulanması başarılı sonuçlar vermiştir (Öneş, 2011).



Şekil 4.30. Voronoi diyagramları (Oztürk, 2016)

Voronoi Diyagramı ve Delaunay Üçgenlemesi ile ilgili detaylı örnekler verilecektir fakat kısa bir örnek olarak Londra’da baş gösteren kolera salgını verilebilir (Şekil 4.31). John Snow 1854 yılında Londra’da baş gösteren kolera salgınının kaynağını bulmada Voronoi diyagramlarından faydalanmıştır. Su pompalarından kaynaklandığı belirlenen salgında enfekte pompayı bulabilmek için, salgından etkilenen haneleri ve birey sayılarını Voronoi ilişkileri içinde değerlendiren Snow, salgının haneleri etkileme hızı ve pompalarla haneler arasındaki mesafeleri karşılaştırmak suretiyle kaynağı tespit etmiş ve salgının önüne geçilmiştir (Öneş, 2011).

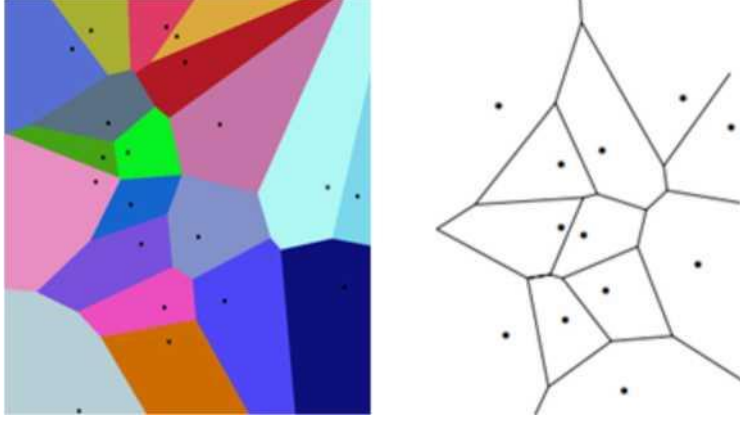


Şekil 4.31. Kolera salgını analiz çizimi (Snow, 1854 aktaran Öneş, 2011).

### Voronoi Diyagramı ve Delaunay Üçgenlemesi

Voronoi diyagramı ilk kez 1644 yılında Descartes tarafından bulunmuş, 1850 yılında ilk kez Dirichlet tarafından kullanılmış, Rus matematikçi Georgy Voronoy ise 1908 yılında diyagramı kullandığı bir algoritma geliştirmiştir. Matematik bilimlerinde, voroni diyagramı bir alanı ve ya yüzeyi başlangıç kümesini temel alarak, alanlara çözümlene veya parçalama yoludur (Şekil 4.32). Bir dizi çekirdek denilen noktanın önceden belirlenip ve her çekirdeğe en yakın olan noktalar o çekirdeğin etrafını oluşturmaktadır. Bu bölgeler voronoi hücresi olarak adlandırılmaktadır. Bir başka açıklama ise; bu diyagram en yakın nokta problemleri için kullanılan kesin bir yapıdır. Bir noktanın Voronoi çokgeni herhangi

bir noktayı, kendisine en yakın konumdaki komşu noktalardan ayırmaktadır (Coates,2010 aktaran Shadmand, 2015).

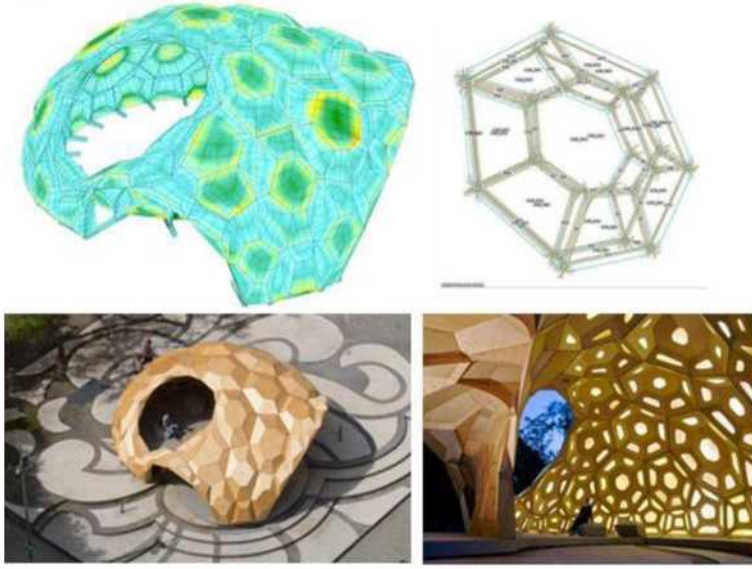


Şekil 4.32. Voronoi diyagramı ve bir veri kümesi (Shadmand, 2015)

Çokgenin kenarları, nokta ile komşu noktaları birleştiren doğru parçalarının kenar orta dikmelerinden oluşmakta, her nokta kendisine ait komşu noktalar ile birleştirildiğinde Delaunay üçgenlemesi elde edilmektedir (Yanalak, 2009 aktaran Shadmand, 2015). Voronoi diyagramları genelde “COMPUTATIONAL GEOMETRY” yöntemleri ile hesaplanmaktadır. Başka bir deyimle voronoi diyagramı hücrelerden birbirine geçiş yapmak için en az enerjiyi harcayarak bir takım noktadan oluşmuş olan bir yol paternidir (Coates,2010 aktaran Shadmand, 2015).

Bu diyagram en yakın nokta problemleri için kullanılan kesin bir yapıdır. Bir noktanın Voronoi çokgeni herhangi bir noktayı, kendisine en yakın konumdaki komşu noktalardan ayırmaktadır. Çokgenin kenarları, nokta ile komşu noktaları birleştiren doğru parçalarının kenar orta dikmelerinden oluşmakta, her nokta kendisine ait komşu noktalar ile birleştirildiğinde Delaunay üçgenleri görülmektedir (Yanalak, 2001).

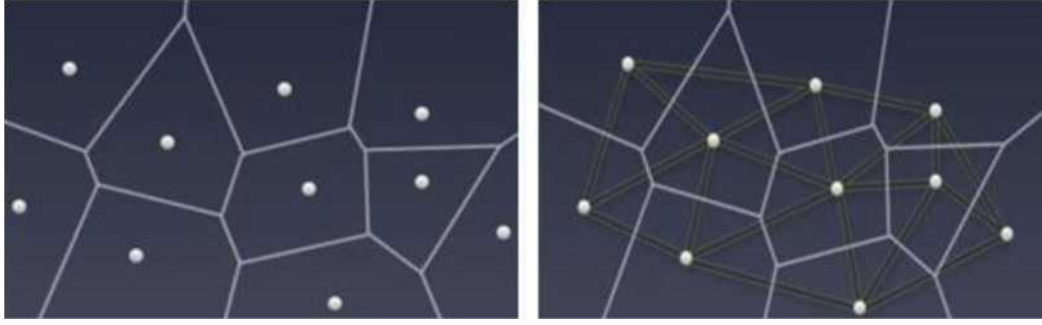
Voronoi diyagramlarının mimari tasarıma dahil olması ile birlikte, yeni ve karmaşık formların tasarımı ve üretiminde beraberinde getirmektedir. Örneğin 2011 yılında Stuttgart'ta voronoi diyagramları ile yapılmış olan ICD / ITKE Araştırma Pavyonu örnek verilebilir (Şekil 4.33), (Shadmand, 2015).



Şekil 4.32. ICD / ITKE Araştırma Pavyonu (Shadmand, 2015)

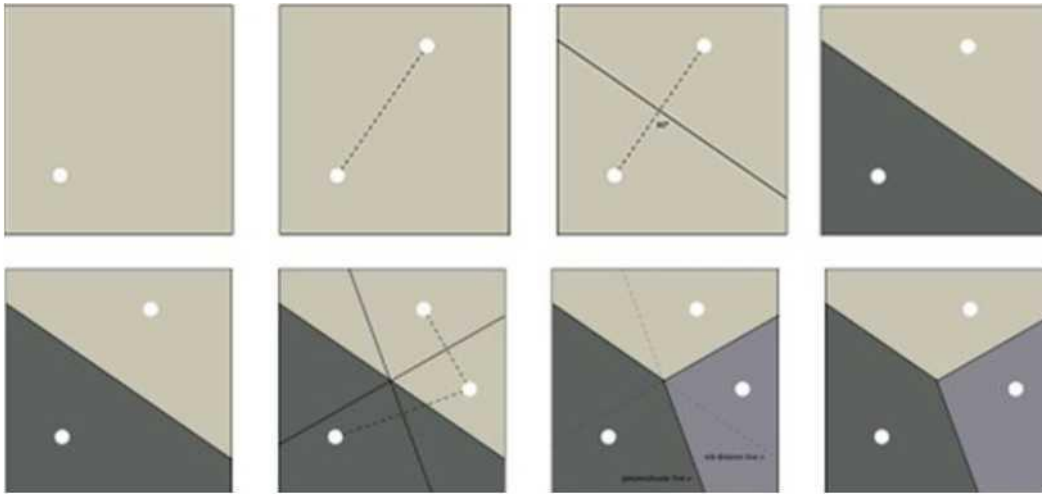
Delaunay üçgenlenmesi 1934 yılında Boris Delaunay tarafından ortaya konulmuştur. Bu yöntem voronoi diyagramının geometrik olarak eşleniği sayılabilir. Birbirleriyle doğrudan ilişkilidirler, aralarındaki fark ise düzlem üzerindeki mevcut noktaların arasındaki ilişkiyi farklı görsel yöntemler ile ele almalarıdır. “Delaunay Üçgeni” düzlemde yer alan sonlu nokta kümesinde her noktanın kendisine en yakın komşu iki nokta ile birleştirilmesiyle oluşturulan üçgene denmektedir. Oluşturulan Delaunay Üçgenlerinin kenar orta dikmelerinin birleştirilmesiyle tekrar voronoi çokgenine geçiş yapabiliriz (Yanalak,1997 aktaran Shadmand, 2015).

Başka bir deyimle bir noktanın Voronoi çokgeni o noktayı, komşu noktalar denen, o noktaya en yakın konumdaki noktalardan ayırmaktadır. Çokgenin kenarları, nokta ile komşu noktaları birleştiren doğru parçalarının kenar orta dikmelerinden oluşmakta, her nokta kendisine ait komşu noktalar ile birleştirildiğinde “Delaunay Üçgenlemesi” elde edilmektedir (Şekil 4.34), (Shadmand, 2015).



Şekil 4.33. Voronoi ve Delanury Üçgenlemesi (Shadmand, 2015)

Orta eksenin belirlenebilmesi için Voronoi diyagramı ve Delaunay üçgenlemesi çok önemlidir. Matematiksel olarak Voronoi diyagramı ve Delaunay üçgenlemesi birbirlerini tamamlarlar. T Delaunay üçgenini tanımlayan 3 Voronoi bölgesi, aynı zamanda T'nin çevrel çemberinin merkezindeki Voronoi köşesini de tanımlarlar(Şekil 4.35), (Shadman, 2015).



Şekil 4.34. Voronoi Örneği ve Delanury Üçgenlemesi (Shadmand, 2015)

Bir poligonun orta eksenini, köşeleri poligon köşesi olan ve kenarları açık olan bölgelerden oluşan Voronoi diyagramının bir alt kümesidir. Yani, Voronoi diyagramının poligonun içine uzanan parçası, poligonun orta eksenine yakınsar. Bu nedenle orta eksen Voronoi diyagramından türetilebilir (Shadmand, 2015).

## Voronoi Örnekleri

### *Doğadaki Voronoi Örnekleri*

Tasarımda kullanılan örüntüler, doğada maddenin, canlıların ve canlı ortamlarının bünyesinde bulunmaktadır. Bu örüntülerin belirme sebebi, çoğu zaman yapısal ve işlevseldir (Öneş, 2011).

### Sabun Köpüğü

Sabun köpüğünü oluşturan baloncukların bir araya gelişi, pek çok bilim dalında ve mühendislikte incelenmiştir (Resim 4.1). Bu baloncuklar çekme dayanımı yüksek yapı elemanlarına ilham kaynağı olmuşlardır. Baloncukların birleştiği Plateau Sınırı adı verilen yüzeylerde, her bir baloncuk arasında eşit büyüklükte açılar bulunur. Bu sistemin temeli, baloncuk içindeki havanın hacmini kaplayabilecek en az yüzeye (minimal surface) ulaşmaktır (Ball, 1999 aktaran Öneş, 2011).



Resim 4.1. Sabun Köpüğü

### İrlanda Giant Causeway

Jeolojik yapılarda da örüntülere rastlanmaktadır. Kumullardaki tepeliklerde, deniz dalgalarında ya da volkanik bazalt zeminlerde genele yayılmış bir desen bulunmaktadır. İrlanda'daki Giant's Causeway örneğinde, volkanik yapıdaki zeminin düzenli altıgen sütunlar şeklinde parçalanmıştır (Resim 4.2). Kayanın lavların soğuması sırasında aldığı bu biçim, rassal hücresel ağ (random cellular network) olarak adlandırılır (Öneş, 2011).



Resim 4.2. Giant Causeway

### *Canlılardaki Voronoi Örnekleri*

Canlıların hayati faaliyetlerini yürütürken için doğada hayatta kalabilmek ve toplulukları arasında disiplini sağlayabilmek için örüntüleri kullanmışlardır. İnsan ise, çeşitli faaliyetlerini sürdürmede örüntülerden faydalanmıştır (Öneş, 2011). Örnek olarak, kuş, balık, karınca gibi canlı sürülerinin bir arada hareket edebilmesinin temelinde yatan sürü mantığıdır. 3 temel kural ile uçan kuşlar, bu kurallar sayesinde grubun bütününe yayılmış bir örüntü içinde uçmaktadırlar. Bu üç kural, “Sürüde çok kalabalık bölgeden uzaklaş, komşularınla ortalama olarak aynı hız ve yönde ilerle, uzaktaki komşularına yaklaş” şeklinde özetlenebilir (Reynolds, 1987). Bu kurallar üzerinden, Carranza ve Coates’in East London University’de yaptığı Enactive Space isimli çalışmada, autopoiesis kavramı çevresinde, sürü mantığı ile çalışan etmenlerin bir mekan oluşturmadaki becerisi test edilmiştir, (Öneş, 2011).

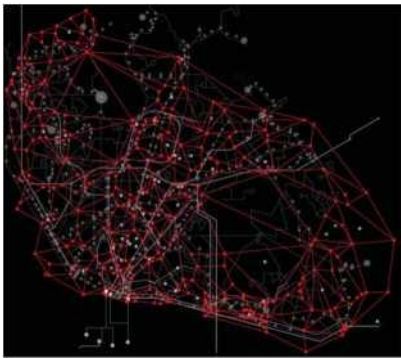
İnsanlar ise geometrik kurguları strüktürel yapılar oluşturmada sıklıkla kullanmaktadırlar. Duvar örme, kumaş dokuma, sepet örme gibi zanaatlar, tekil ya da çizgisel elemanlar ile yüzey oluşturma çabasından doğmuştur. Bir araya geldiğinde sağlam yüzeyler ve hacimler oluşturan bu lifli elemanlar ile başlayan bu süreç, bambu kulübe yapımından, günümüzde megastrüktürlerin inşası noktasına gelmiştir. Sayısal tasarım ve üretim teknolojiler ise, hem tasarım sürecinde, hem de analiz sürecinde bu konuda büyük rol oynamaktadır (Öneş, 2011).



Resim 4.3. Canlılardaki voronoi örnekleri

*Mimarideki Voronoi Örnekleri Visibility / A | UM Studio*

A|UM Studio tarafından UIA Celebration of Cities uluslararası yarışması için tasarlanan bir projedir (Şekil 4.36). Kentin kimliğini, zamana göre hareketleri incelemek, geçicilikleri ve kalıcılıkları araştırmak üzere geliştirilmiştir. Kolektif ve karmaşık bir kent olarak Lizbon seçilmiş, üretilen haritalamalar ve analizlerle kent içi kullanıcı hareketler, alışkanlıkları, homojen ve heterojen dağılımlar keşfedilmiştir. İdeal kenti Sağlıklı bir kent olarak tanımlar. Kent içine yaşayanlarla birlikte şekillenmeli, onların ihtiyaçları ile gelişmelidir. Bu gelişimde katkısı olan her birey biriciktir ve yeri değiştirilemez (Öneş, 2011). Haritalama sürecinde pek çok noktadan oluşan bir ızgara-ağ kurgusu kentin üzerine çakıştırılmış, bu noktalar arası ilişkiler incelenerek kent içi bağlantılar irdelenmiştir. Bu sırada kendiliğinden beliren yeni noktalar gözlenmiş, kentin geçici kullanım alanlarını temsil ettiği belirlenmiştir (Keller ve Leitao, 2009 aktaran Öneş, 2011).

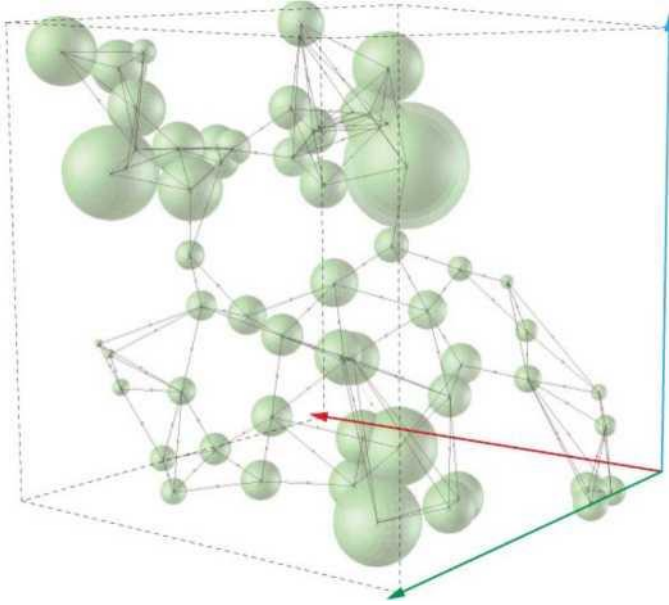


Şekil 4.35. Visibility, A|UM (Keller ve Leitao, 2009 aktaran Öneş, 2011)

SupermodelCity 2010 / Columbia University GSAPP

Columbia Üniversitesi GSAPP Kentsel Tasarım programı bünyesinde verilen Supermodelcity adlı ders kapsamında, sistemik çalışan kentler prototipleri oluşturulmuş, dijital teknolojilerin getirilerinden faydalanarak öz örgütlü kentler üzerinde bir çalışma yapılmıştır (Şekil 4.37). Supermodelcity olarak anılan kent kavramının bazı özellikleri,

- Supermodeller süper-metriklerdir. Kavramsal hedefler ve uygulamalı netliğin, fikirlerin potansiyeli ve parametrikliğin kıvraklık ve geometrik netliğin birlikte örülmüş halidir (Öneş, 2011).
- Süper modellerin çoklu gölgeleri(etkileri) vardır. Bu yüzden resmin tamamını görebilmek için çoklu okumalar ve özel filtreleme ihtiyacı duyulmaktadır (Öneş, 2011).
- Süper modeller karmaşıktır. 11 hafta süren çalışmalarda iteratif üretimler yapılırken, bu üretimlerden özenle seçilmiş, geleceği ve potansiyelleri tartışan kataloglar da oluşturulmuştur (Kaseman, 2010 aktaran Öneş, 2011).

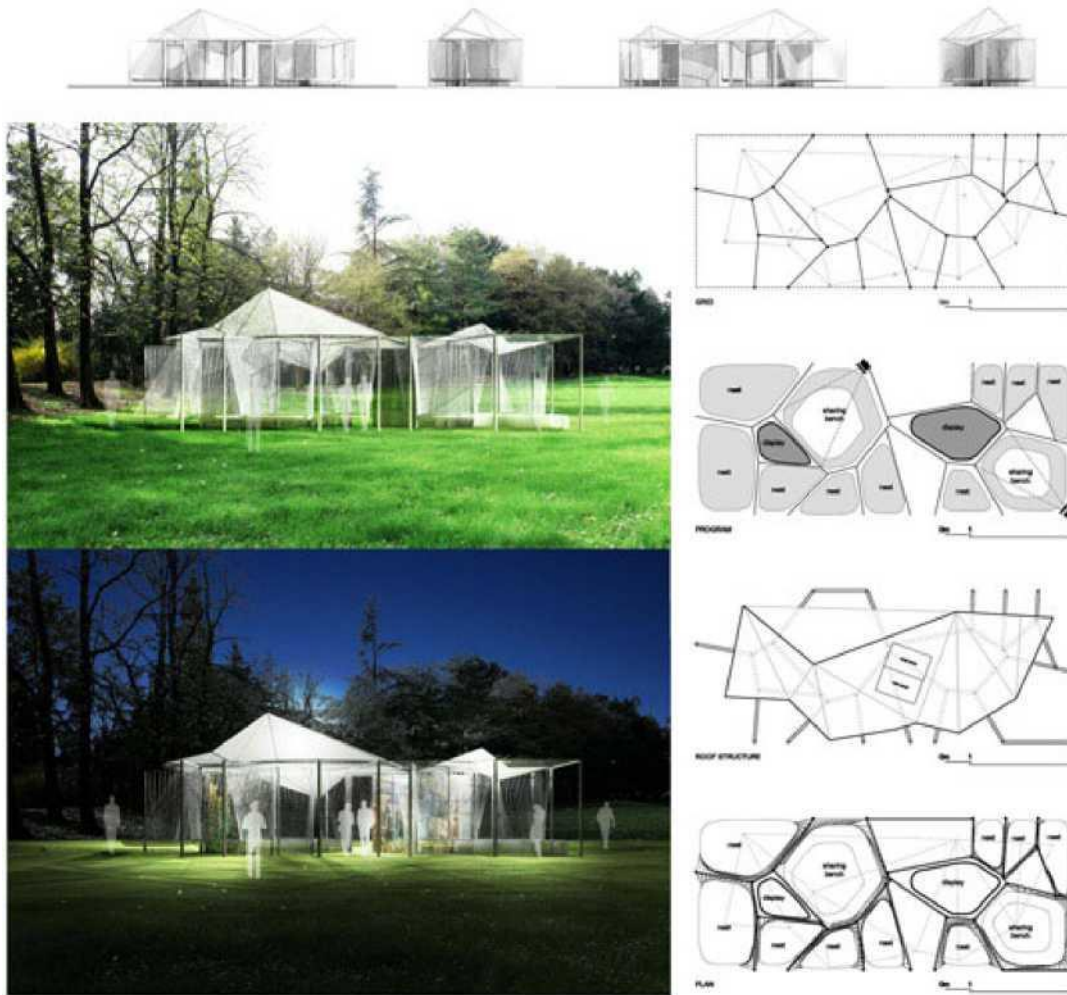


Şekil 4.36. SupermodelCity (Öneş, 2011)

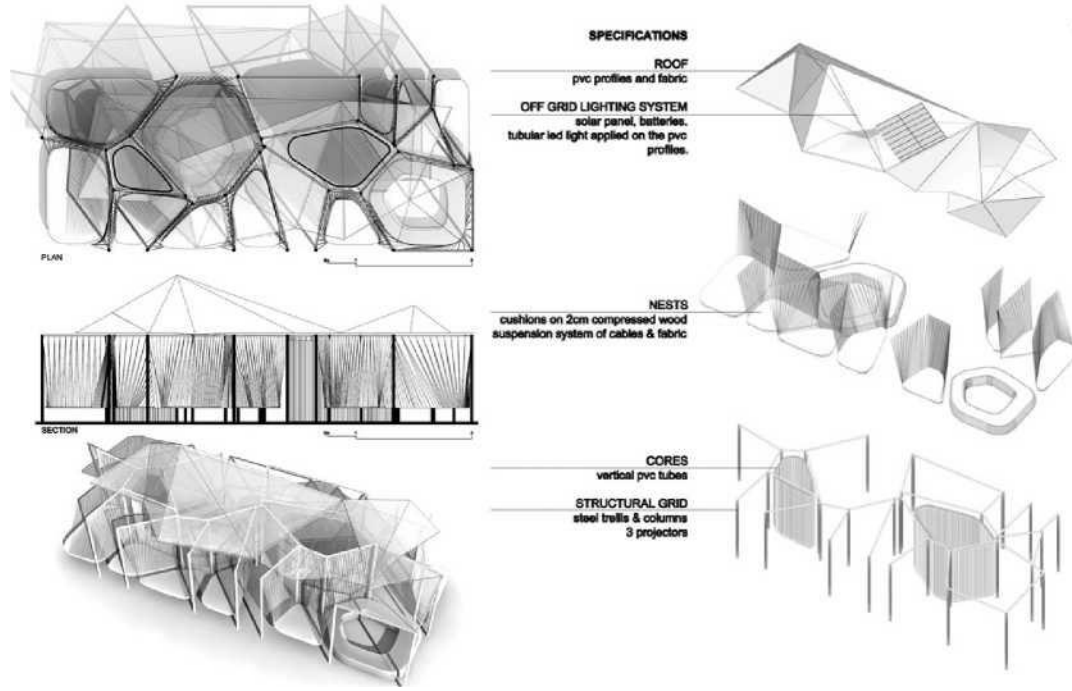
Şekil 4.37’de Maysam Ghaffari adlı öğrencinin çalışmalarından bir örnek görsel görülmektedir. Kent içi birimlerin birbirleri ile olan ilişkilerini baz alarak oluşturulan otonom kurguda birimler düğümler, ilişkiler bağlar ile temsil edilmiş, kurgunun 3 boyutlu uzayda verilen kurallar ile canlandırılması yapılmıştır. Rhinoceros yazılımı ortamında Grasshopper eklentisi ile yürütülen çalışmayı Ghaffari “bu dinamik ağ yapısı verinin belli

bir sistem için üretimi, dağıtımı ve tüketimi ile ilgilidir. Bu örülmüş veri yapısı bizim kentin davranış biçimlerini gelecek tahminleri için hem nitelik hem nicelik olarak anlamamıza ve analiz etmemize yardımcı olur” sözleriyle anlatır (Öneş, 2011).

Çalışma organik kentin oluşumunu biçimden bağımsız olarak süreç ve kurallar etrafında incelemektedir. Bir karmaşık sistem olarak tanımlanan kent içindeki dengeler ve dengesizlikler sayısal tasarım araçlarının sunduğu imkanları kullanarak sadeleştirilmiş ve vurgulanmış biçimde sayısal medyaya aktarılmış ve kentin potansiyellerini inceleme imkanı bulunmuştur. Bu çalışmada kullanılan ağ yapıları jenerik birer yapı olarak kalmış, bireylerin temsilde özelleşmesi yapılmamıştır, (Öneş, 2011).



Şekil 4.37. Festival için geçici pavyon, İtalya (Öneş, 2011)



Şekil 4.38. Festival için geçici pavyon (Öneş, 2011)

Köşk, bir voronoi geometrisine dayanan dört tamamlayıcı sistemden yapılmıştır (Şekil 4.39): bir yapısal ızgara, bir çatı, bir yuva dizisi ve iki çekirdek. Yapısal ızgara, pavyonun omurgası olarak hareket eden bir kafestir. Yüzer tavanı ve asma yuvaları destekler. Çatı geometrisi, güneş panelleri, mikroişlemci ve led halat aydınlatması ile donatılmış, güneye doğru belirli yüzleri yönlendirecek alanlarda zirve yapan pvc profillerden ve kumaştan yapılmıştır. Güneş enerjisi kullanmanın avantajı, çatının gece aydınlatma kurulumuna dönüşmesini sağlar.

Yuvalar, hamak ve gündüz yataklarını birbirine bağlayan askıya alınmış minderlerdir. Her bir voronoi ızgara hücrelerini işgal ederler, sadece parka yaklaşırlar. Küçük ve orta hücreler, parka yönelen bireysel yuvalardır, büyük hücreler, bir projeksiyon boşluğuna yönelmiş olan ortak banklardır.

Çekirdekler, voronoi'nin iç hücrelerini oluşturur. PVC boruların dikey düzeninden yapılırlar ve ortak alanların izdüşümü alanını oluştururlar.

Sonuç, gece ve gündüz arasında farklı kullanım ve görünümlere izin veren mimari ve programatik bir düzenlemedir

## 5. ALAN ÇALIŞMASI

Tasarım terimi birçok bilim dalı ile ilişkilidir. Mimari tasarım, endüstriyel tasarım, otomotiv tasarımı gibi disiplinler örnek verilebilir. Mühendislik tasarımlarında, kavramlar ve adımlar belli bir sistematik düzen içerisinde somutlaştırılabilirken, mimari tasarımlarda kavramları somutlaştırmak daha zordur. Tasarımcı, mimari tasarım sürecinde formlara dönüştürdüğü girdi bilgilerini yönlendirirken, aslında kendi zihinsel kütüphanesine süzerek koyduğu fakat öğrencilerin tasarım kararlarını alma ve ürüne dönüştürme aşamalarında, tasarımı biçimlendiren bilgi alanlarını nasıl kullandıklarının belirlenmesi hedeflenen bu tez kapsamında Gazi Üniversitesi Mimarlık Bölümü 4. Sınıf öğrencileri ile birlikte 14 hafta süren bir alan çalışması yapılmıştır (Resim5.1).



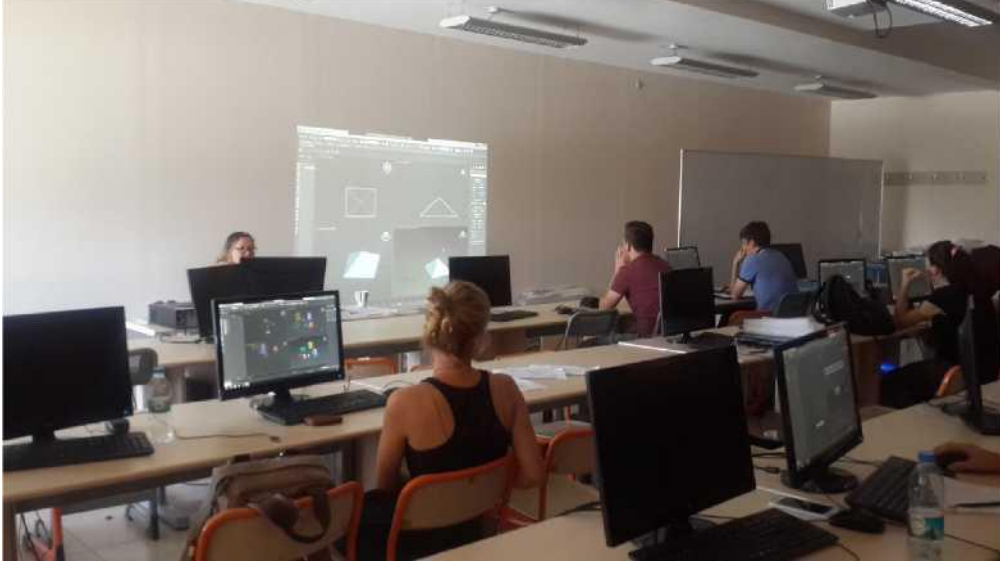
Resim 5.1. Fraktal ve voronoi sunum örnekleri

Üretken sistemlerden fraktal ve voronoi ile tasarımlarını gerçekleştiren öğrenciler öncelikle iki hafta boyunca bilgi toplayıp sınıf ortamında sunumlar yapmışlardır (Resim 5.2). Fraktal ve voronoinin ortaya çıkışı, gelişimleri, doğadaki örnekleri, mimariye yansımaları, kural dizileri irdelenmiş literatür taraması yapılmıştır. Geleneksel yöntem ile çalışan öğrencilere bu bilgiler aktarılmamıştır.



Resim 5.2. Fraktal ve voronoi konu anlatımları

Süreç içerisinde aynı zamanda üç boyutlu görselleştirme programı (3D Max) ve photoshop programları uygulamalı olarak anlatılmıştır (Resim 5.3), (Resim 5.4).



Resim 5.3. Bilgisayar programlarının anlatılması

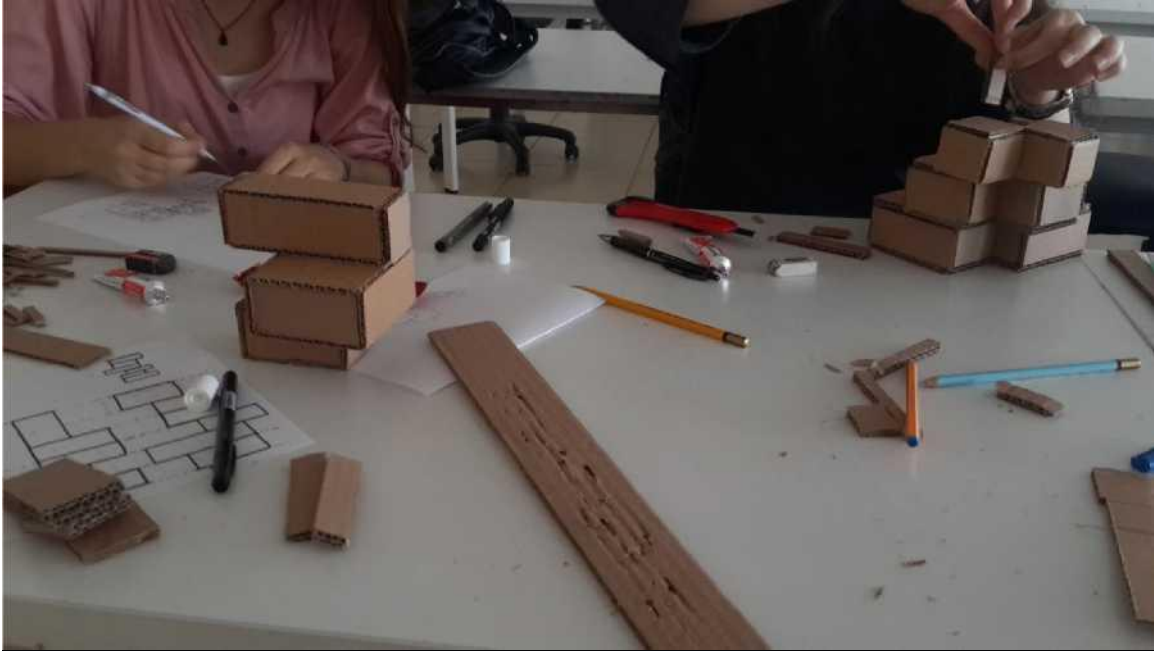


Resim 5.4. Bilgisayar programlarının uygulama aşaması

Bilgi toplama aşaması ile birlikte öğrenciler tasarım problemleri doğrultusunda analizler yaparak eskiz çalışmaları yapmışlardır (Resim 5.5). Öğrencilerin büyük bir kısmı iki boyutlu eskiz çalışmaları yaparken küçük bir kısmı da maket yaparak bu süreci ilerletmişlerdir (Resim 5.6).



Resim 5.5. Eskiz çalışmalarının yapılması



Resim 5.6. Maket yapımı

Son aşamada ise öğrenciler bilgi toplama ve analiz çalışmaları sonucu yaptıkları eskiz çalışmalarını teslim formatına uygun şekilde bilgisayar ortamında çizip tamamlamışlardır (Resim 5.7). Hem geleneksel yöntem ile çalışan öğrenciler hem de üretken sistemler ile projelerini yapan öğrenciler sonuç ürünlerini anlatılan programları kullanarak çizip teslim etmişlerdir.



Resim 5.7. Tasarım gelişim süreci aşaması

### 5.1. Gözlem Tablosu

Bu bölümde eğitim öğretim dönemi boyunca takip edilen öğrenci çalışmaları süreci, ‘proje tasarım süreci gözlem tablosu’ başlığı altında toplanmış, her bir çalışma için ayrı ayrı doldurulmuştur. Proje Tasarım Süreci Tablosunu doldurmadan önce çalışmanın amacını, kapsamını ve bu aşamaya gelinceye kadar yapılan çalışmaları tablonun daha iyi anlaşılması için açıklanmıştır.

- Öncelikle tez ile bağlantılı olan tasarım, mimari tasarım, fibonacci dizisi, altın oran ve öklid kavramları incelenmiştir. Bu incelemeler çalışmanın daha iyi kavranması için yapılmıştır.
- Kavramların incelenmesinden sonra çalışmanın ana konusunu oluşturan ‘Geleneksel Yöntem’ ve ‘Üretken Sistemler’ detaylı bir şekilde araştırılmıştır.
- Bu çalışmanın amacı, mimari tasarım stüdyosunda proje süresince öğrencilerin sahip oldukları bilgileri tasarımlarında nasıl kullandıklarının irdelemesini yapmaktır. Bu nedenle öğrencilerin çalışmaları;

1. Bilgi Toplama
2. Kavramsal Tasarım Süreci
3. Tasarımın Gelişim Süreci
4. Sonuç Ürün
5. Değerlendirme olmak üzere beş başlık altında incelenmiştir.

1. Bilgi Toplama: Tasarım probleminin çözümüne yardımcı olacak uygun bilgilerin elde edilmesini kapsar. Bu aşamada, her türlü bilgi kaynağına ulaşılmaya çalışılır ve bu bilgi kaynaklarının incelenmesi yapılır (Canbay Türkyılmaz, 2010).

Bilgi toplamada; öğrencilerin bu bilgi gruplarından hangilerini kullandıkları ve bu bilgilerin tasarımlarını nasıl yönlendirdiği belirlenmeye çalışılmıştır.

- Çevresel Bilgi; doğal çevre, yapılı çevre, ekoloji, peyzaj tasarımı ve planlamayı,
- Sosyo-Kültürel Bilgi; var olan toplum, hukuk, ekonomi, felsefi kavramlarını,
- Biçimsel Bilgi; yapılı çevrenin geometrik özelliklerini, simetri, denge vb. kavramlarını,
- Tipolojik Bilgi; yapı tiplerini,
- Mekansal Bilgi; kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda var olan iç ve dış mekan örüntüleri ve kullanımlarının araştırılmasını kapsar.

2. Kavramsal Tasarım Süreci: Öğrencilerin bilgi toplama aşamasında elde ettikleri bilgileri ilişkilendirmesi ve aralarından seçim yapılmasını kapsar. Bu etapta öncelikli olarak mevcut incelemesi yapılarak tasarımın ana hedefleri belirlenir. İlk aşamada elde edilen bilgiler bu aşamada kullanılır. Verilen tasarım probleminin göz önünde bulundurduğu bu aşama tasarım hedeflerinin ifade edilmesi ile sona erer. Öğrencilerin süreç boyunca yaptıkları analizler beş başlık altında incelenmiştir.

- Çevresel Analiz
- Tipolojik Analiz; yapı tiplerinin irdelenmesini
- Biçimsel Analiz; kütle oranları, geometrik özellikler, simetri, denge vb.'nin irdelenmesini
- İşlevsel Analiz; kullanıcı gereksinimleri ve konfor koşullarına uygunluğunun irdelenmesini,
- Sosyal Analiz; toplumsal içerik, kültürel etmenler vb. irdelenmesini kapsar.

Kavramsal Tasarım Süreci aşamasında; öğrencilerin elde ettikleri bilgileri hangi analiz yöntemlerinde kullandıkları ve bu analizlerin tasarımlarını nasıl yönlendirdiği belirlenmeye

çalışılmıştır. Bu süreçte gerekli olduğu takdirde bilgi toplama aşamasına geri dönülüp yeni bilgiler elde edinilebilir veya edinilen bilgiler gözden geçirilebilir.

3. Tasarımın Gelişim Süreci: Elde edilen bilgiler ve bu bilgilerin analizleri yapıldıktan sonra tasarım kararlarının alınmaya başladığı, ilk çizgilerin atıldığı süreçtir. Bu süreçte birçok eskiz yapılır. Tasarım kural dizisinin, iki boyutlu ve üç boyutlu çalışmaların yapıldığı aşamadır.

Tasarımın Gelişim Süreci aşamasında öğrencilerin ilk eskiz çalışmalarını nasıl yaptığı ve ilk iki aşamada elde ettiklerini verileri bu aşamaya nasıl kullandıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu süreçte de ihtiyaç olduğu takdirde birinci veya ikinci aşamaya geri dönüşlerde bulunulabilir.

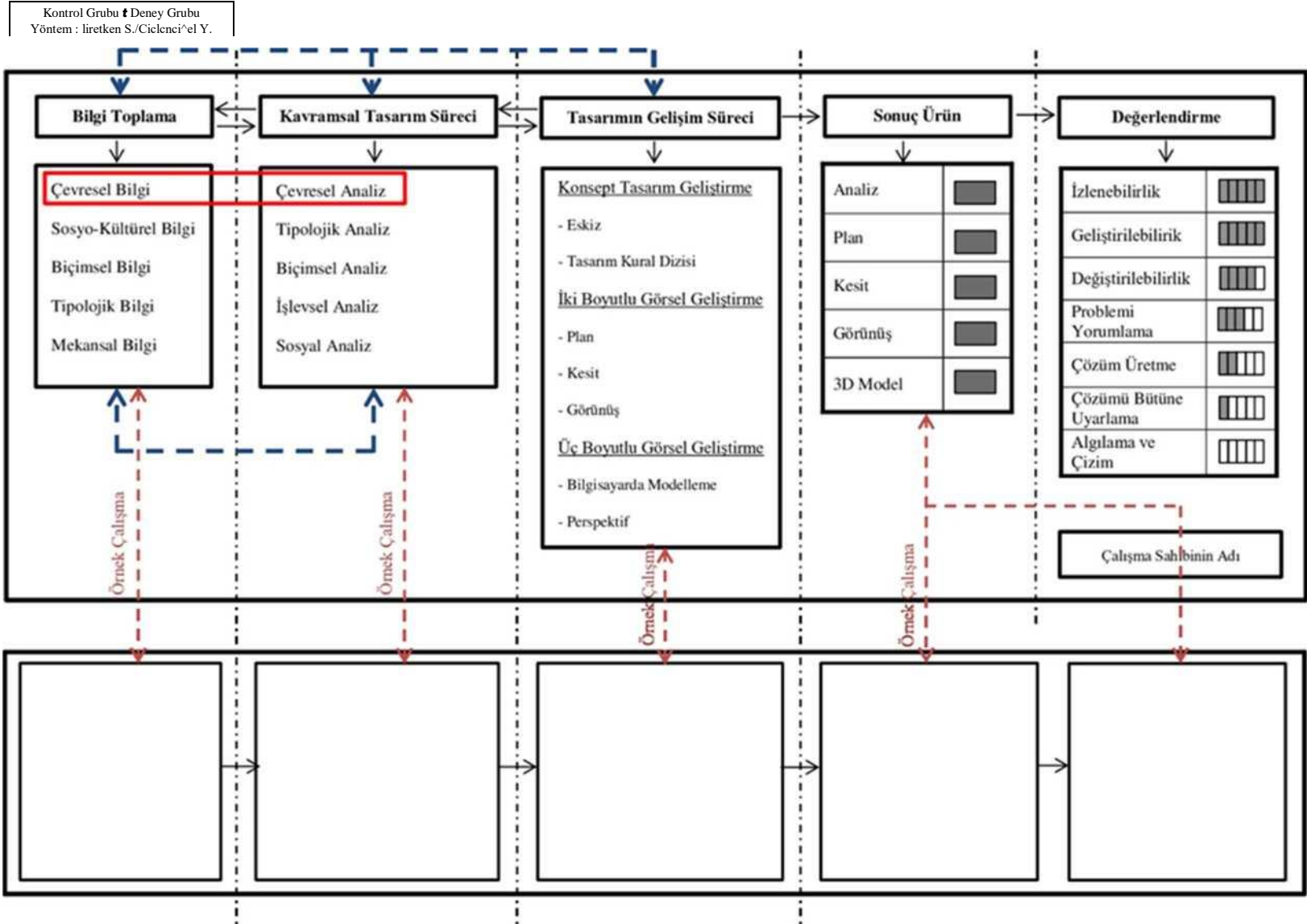
4. Sonuç Ürün: İlk üç aşama sonucunda tasarımcılar karar verdikleri tasarımları ile projelerini tamamlarlar ve en iyi anlaşılacak şekilde tasarımlarının plan, kesit, görünüş, modelleme çizimlerini tamamlarlar.

Sonuç üründe teslim edilmesi gereken çalışmalar maddeler halinde tabloya yazılmıştır. Öğrenciler tarafından teslim edilip edilmediği ise maddelerin yanlarındaki kutular ile ifade edilmiştir. İçi boş olan kutular çalışmanın teslim edilmediğini, dolu olan kutular ise teslim edildiğini ifade etmektedir.

5. Değerlendirme: Bu bölümde ise tasarım süreçleri gözlenen her bir öğrenci çalışmaları yedi başlık altında incelenmiştir. Her başlık kendi içerisinde 1'den 5'e kadar başarı oranını göre değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucu sonraki bölümde detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

- Oluşturulan tablonun alt bölümünde tablonun daha anlaşılır olması için süreç boyunca fotoğraflanan öğrenci çalışmalarından her aşama için birer örnek verilmiştir. Gözlem tablolarının daha detaylı açıklamaları ise her tablodan sonraki sayfada yazılmıştır.
- Bilgi toplama ve kavramsal tasarım süreci bir arada ilerlemekte ve zaman zaman kendi içerisinde geri dönüp elde edilen bilgiler kontrol edilerek analizlere devam edilebilmektedir.
- Bilgi toplama, kavramsal tasarım süreci ve tasarımın gelişim süreci de kendi içerisinde geri dönüşlere izin vermektedir. İhtiyaç doğrultusunda bir önceki aşamaya geri

Şekil 5.1.1. Proje tasarım süreci gözlem tablosu şablonu

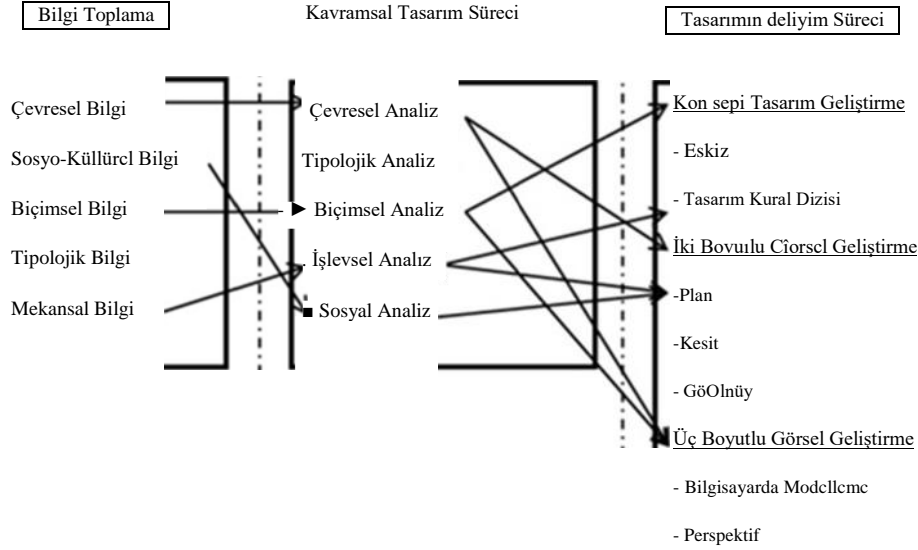


## 5.2. Öğrenci Çalışmaları (Proje Tasarım Süreci Gözlem Tabloları)

14 hafta boyunca geleneksel yöntemler ve üretken sistemlerden matematik ve geometri ile doğrudan ilişkili olan fraktal ve voronoi yöntemleri ile çalışmalarını yapan öğrencilerin proje süreçleri incelenmiştir. Bu süreçte toplanan verilen dönem Çizelge 5.1’de gösterilen şablon üzerinden belli bir sistematik düzen içerisinde toplanmıştır. Bu bölümde fraktal ve voronoi ile tasarımlarını gerçekleştiren deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntem ile çalışmalarını yapan kontrol grubu öğrencilerinin her biri için doldurulan gözlem tabloları ile her bir öğrenci için ayrı ayrı yapılan değerlendirmeler yer almaktadır.

Şekil 5.2. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 1. öğrenci

DCK) Grubu : 1  
YtuUem : Fnkul / 1' rrilcn Sntemlr



### Sonuç Ürün

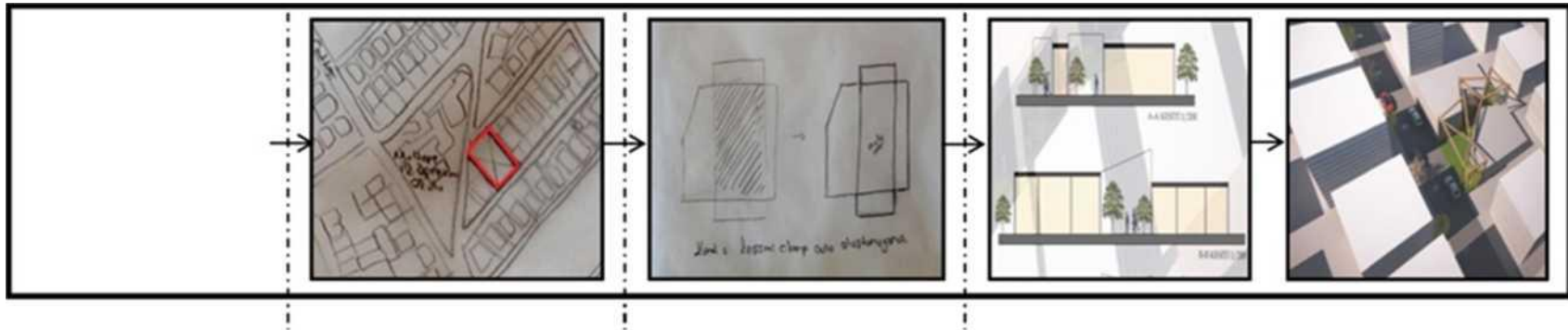
Analiz	O
Plan	
Kesit	
Görünüş	
3D Model	

### Değerlendirme

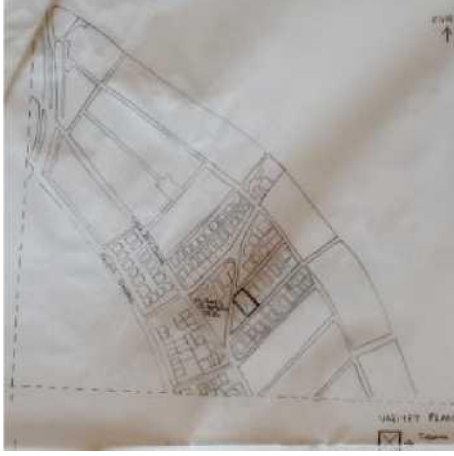
-----\*-----

İzlenebilirlik	mm
Geliştirilebilirlik	mm
Değiştirilebilirlik	mm
Problemi Yorumlama	mm
Çözüm Üretme	mm
Çözümü Bütüne Uyarlama	mm
Algılama ve Çizim	mm

Nevait EfgOo

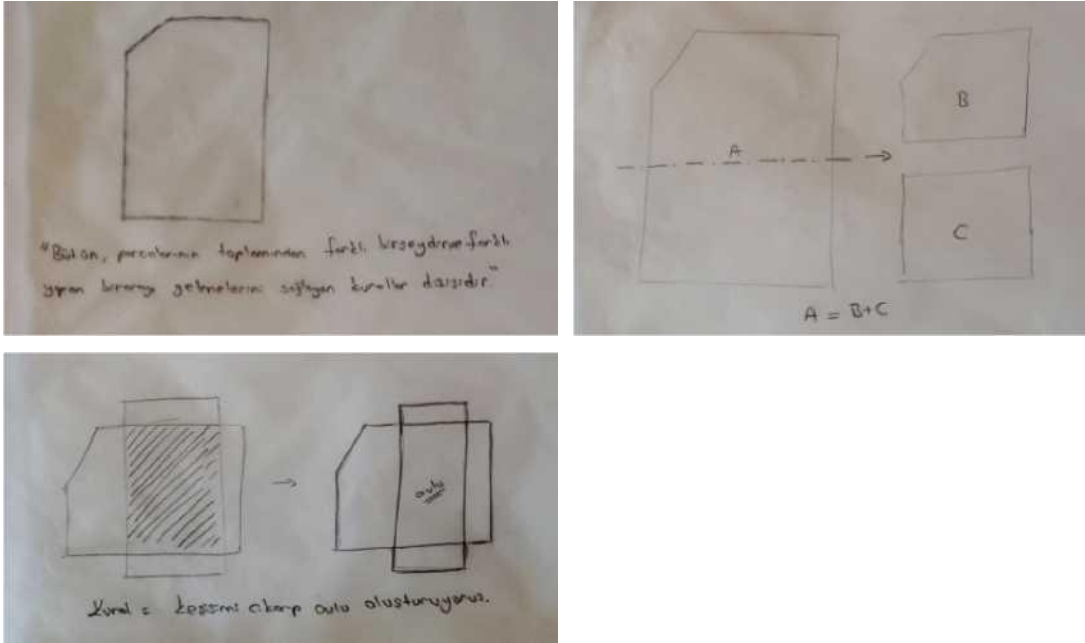


Deney Grubundan 1 numaralı öğrenci tasarımına alan araştırması yaparak başlamıştır. Öncelikle tasarım alanı incelemiştir; çevre, biçim, kullanıcı istekleri, mekan organizasyonu hakkında bilgi toplamış, analizlerini yapmıştır (Resim 5.8).



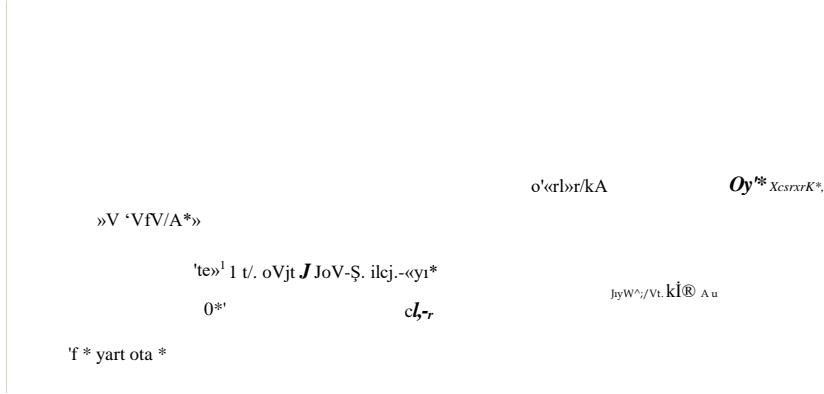
Resim 5.8. Vaziyet planı

Daha sonra üretken sistemlerden fraktal ilgili bilgi toplamış, kurguladığı fraktal kurguyu plan üzerinde tasarımına uygulamıştır. Fraktal boyutu kesirli boyut kavramını kullanarak mekanı bölmeye başlamıştır. Sonra oluşturduğu fraktal parçaları 3. boyutta keşiştirerek yeni mekansal ilişkileri 3. Boyutta fraktal kurgu ile ilişkilendirmiştir (Resim 5.9).



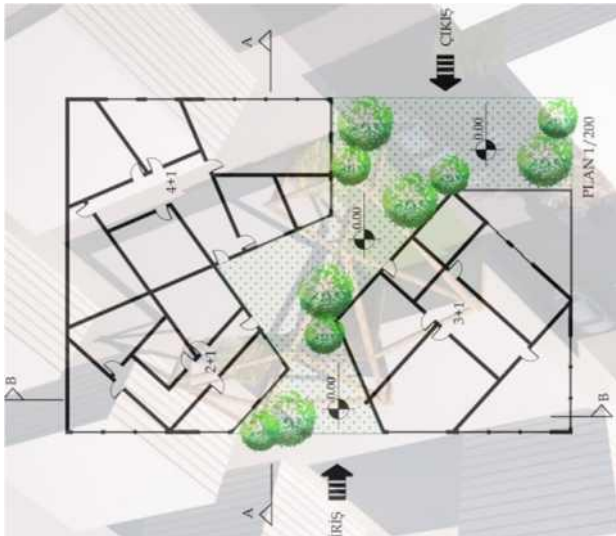
Resim 5.9. Tasarım kural dizisi aşamaları

Çevresel, biçimsel ve sosyal analizler sonucunda ihtiyacı karşılayacak büyüklükteki mekanları, fraktal kuralını uygulayarak tasarlayıp tasarım alanına konumlandırmıştır. Bir önceki aşamada iç mekan kurgusundaki özellikleri vaziyet planı ölçeğinde, çevresel ilişkiler ile birlikte ele alarak fraktal boyutu belirlemiş ve binanın çevre binalar ile ilişkisini tanımlanmıştır (Resim 5.10).



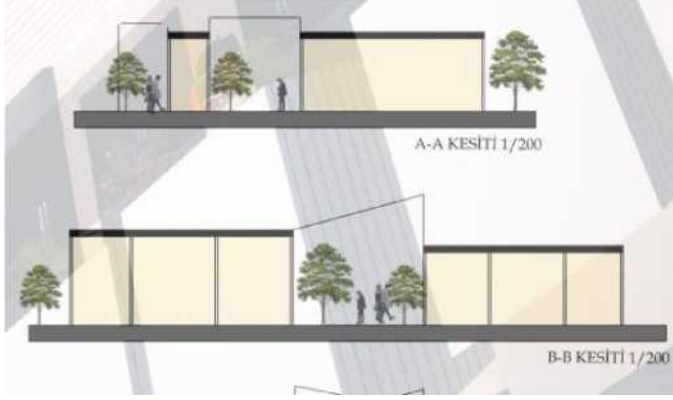
Resim 5.10. Fraktal kurgu

Mekansal ihtiyaçlar doğrultusunda, işlevsel analizlerinden de faydalanarak fraktal kuralını uygulayan tasarımcı, birbiri ile ilişkili iki ayrı kütle tasarlamıştır. Öncelikle kütesini fraktal kurguya göre parçalayan öğrenci, aynı ilişkiyi iç mekan kurgusuna da yansıtmıştır (Şekil 5.3). Mekanlar arası ilişkiler kentsel ölçekteki ilişkilerin yansımaları içermektedir.



Şekil 5.3. Plan

Daha sonra plan, kesit ve görünüşler tamamlanmıştır (Şekil 5.4). Kütleler taşıyıcı örtü ile birbirine bağlanmıştır.



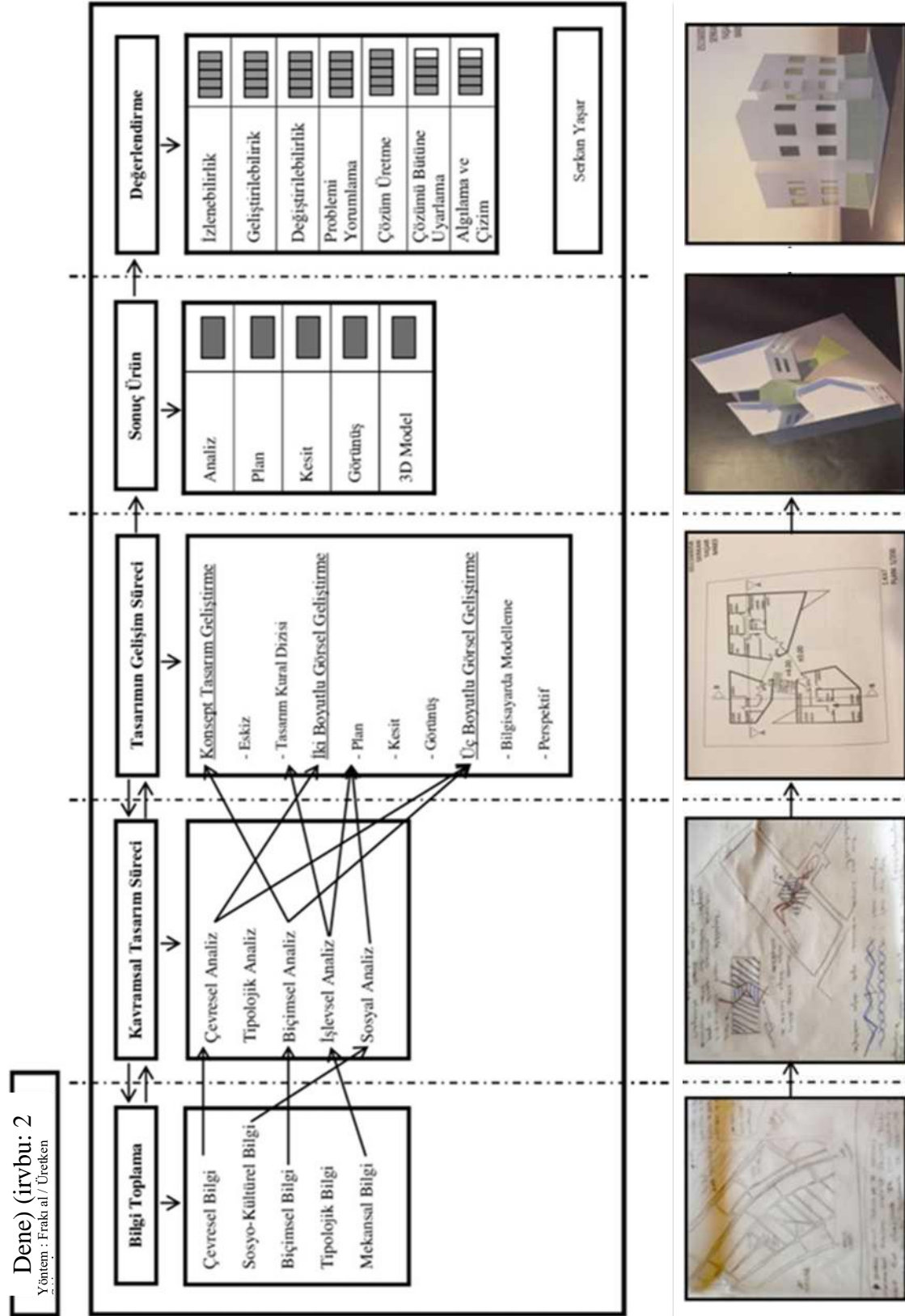
Şekil 5.4. Kesit

Öğrenci iki kütle arasındaki ilişkiyi tanımlarken kentsel ölçekte 'sokak' kavramını binalar arası ilişkiler olarak tanımlamış ve kentsel ölçekteki fraktal boyutu bina ölçeğinde bir geçiş mekanı olarak yeniden tasarlamıştır (Şekil 5.5).



Şekil 5.5. Uç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme : Öğrenci kütlesini fraktal kurgu çerçevesinde şekillendirmiştir. Tasarım problemini kentsel ölçekteki tasarım problemleri ile yorumlayarak bina ve yerleşim kararlarını tanımlamıştır.



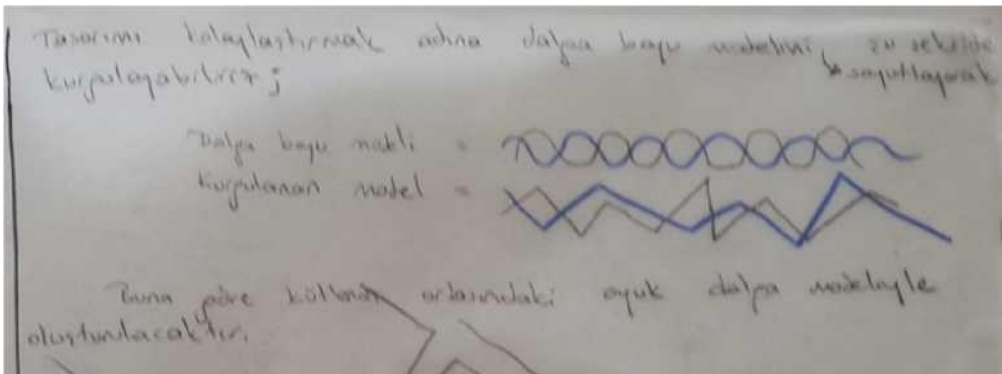
Şekil 5.6. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 2. öğrenci

Deney Grubunun 2. öğrencisi tasarımına ilk olarak bilgi toplayarak başlamıştır. Verilen tasarım alanının yapılı çevresi, doğal çevresi, kullanıcı profili ve gereksinimleri hakkında bilgi toplamıştır. Kentsel ölçekteki sosyolojik kurguyu, toplumsal ilişkilerdeki dönüşümleri her noktada farklı olarak tanımlamıştır. Öğrenci kavramları yorumlayarak yeniden tanımlayabileceği bir kavram arayışına girmiştir (Resim 5.11).



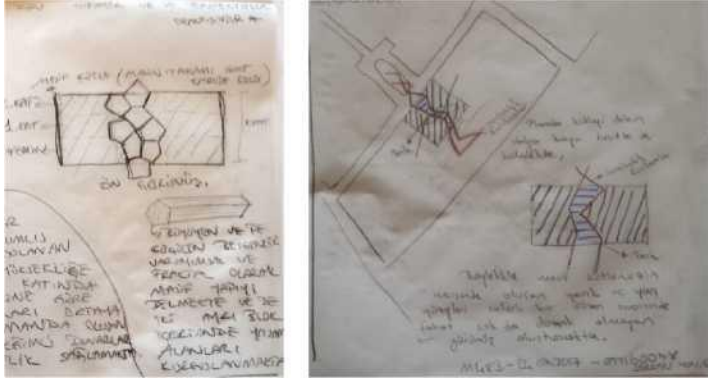
Resim 5.11. Eskiz çalışmaları

Kavram olarak kendisine dalga boyunu bulmuştur. Ancak biçimsel olarak birbir benzerlikten kaçınmak için dalga boyu kavramını fraktal boyutu yeniden ele alarak kırılan dalgalar şeklinde yorumlamıştır. Böylelikle fraktal geometrinin kendine benzerlik (Self Similarity - Öz Benzerlik), tekrar sonucu oluşmaları (Iteration) ve fraktal (Kesirli) boyut (Fraktal Dimension) özelliklerini kullanmıştır (Resim 5.12).



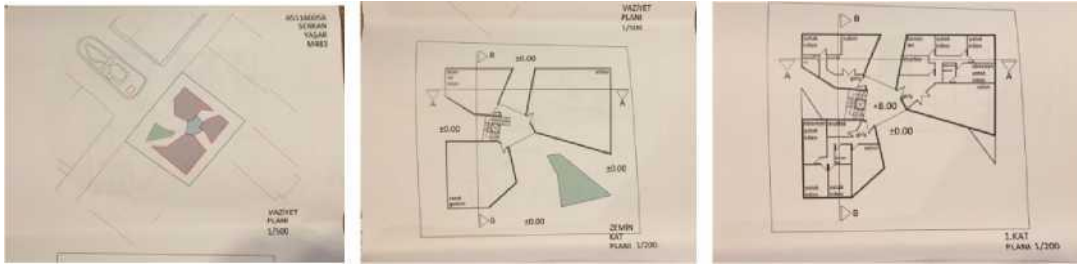
Resim 5.12. Dalga boyu modeli

Öğrenci çevresel analizinde gördüğü yeşil doku, biçimsel analizinde gördüğü yapı çevre özellikleri ve işlevsel analiz sonucu belirlediği mekansal büyüklükleri, kütesinin konumlanmasında, boyutlarında ve doluluk boşluk oranlarında etkili olmuştur. Fraktal kuralını tasarımında her boyutta kütesinin biçimlenmesi, bölünmesi ve parçalanması için kullanmıştır (Resim 5.13).



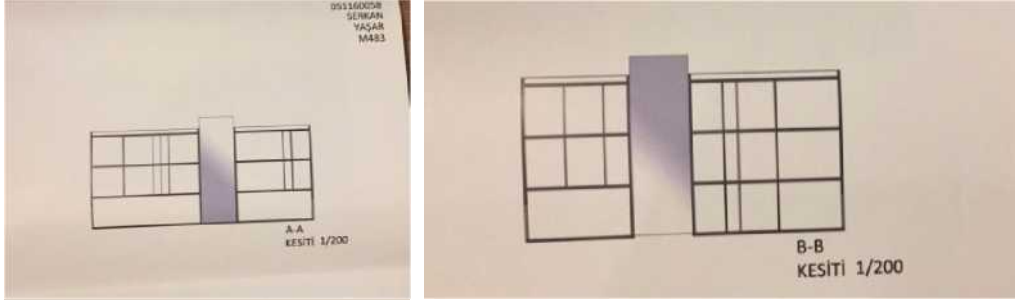
Resim 5.13. Tasarım kural dizisi

İlk tasarım kararlarının alınması ve fraktal örüntünün belirlenmesinden sonra planlar tamamlanmıştır. Dalga boyu hareketlerindeki kırılmalar planlarda okunabilmektedir (Şekil 5.7).



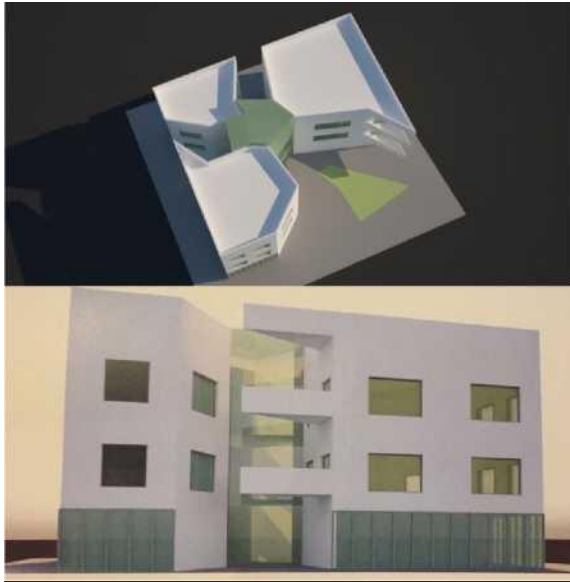
Şekil 5.7. Planlar

Planlar ile birlikte kesit çizimlerini yapan öğrenci, kesit çizim tekniğinde yetersiz kalmıştır (Şekil 5.8).



Şekil 5.8. Kesitler

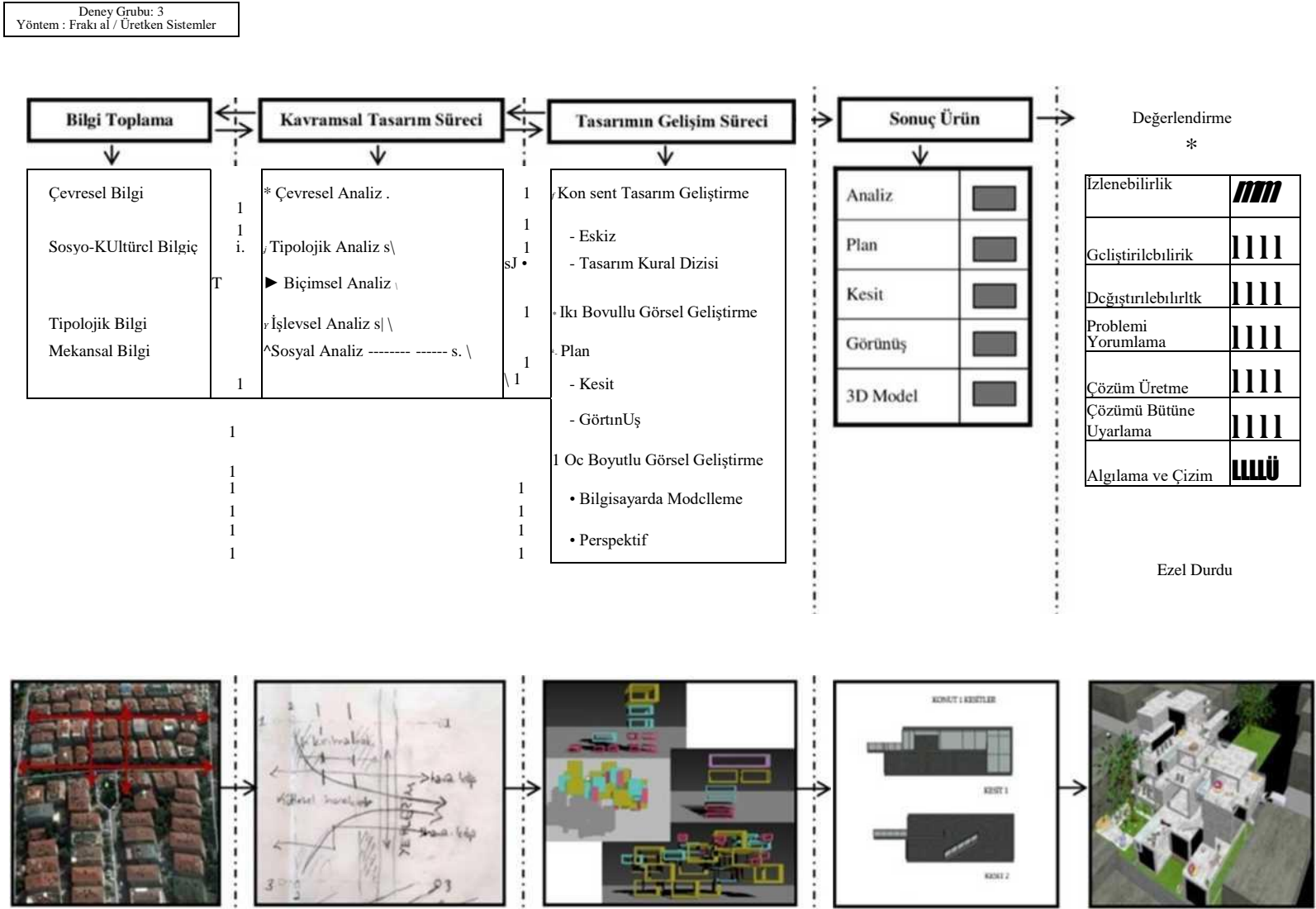
Son olarak üç boyutlu görsel çalışmalar ile tasarım tamamlanmıştır. Planlarda olduğu gibi modellemelerde de kütlelerin dolu boş kısımları, yön kavramları ile birlikte yeniden parçalanması için kullanılmıştır (Şekil 5.9).



Şekil 5.9. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendime: Öğrencinin tasarım problemini fraktal kurgu ile yorumlaması, fraktalin özelliklerini tasarım süreci boyunca hem ikinci hem de üçüncü boyutta kullanması bakımından başarılı olmuştur. Fakat üçüncü boyuttaki parçalanmalar, plan düzlemindeki boşaltmaların aksine tek yönlü olması bakımından yetersiz kalmıştır.

Şekil 5.10. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 3. öğrenci

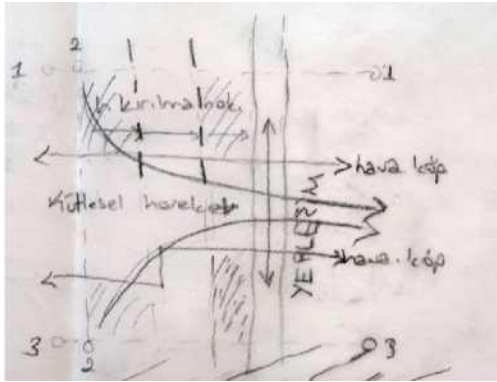


Deney Grubu 3. öğrenci tasarımına verilen çalışma alanı hakkında bilgi toplayarak başlamıştır. Yapılı çevre, doğal çevre, mekansal gereksinimler ve kullanıcı ihtiyaçlarını araştırmıştır. Öğrenci 'sokak' ve 'geçiş' kavramları üzerinde çalışmıştır. Kentsel boşluklar ve doğrultuları üzerinden bir kurgu tasarlamıştır (Şekil 5.11).



Şekil 5.11. Kentsel boşluklar analizi

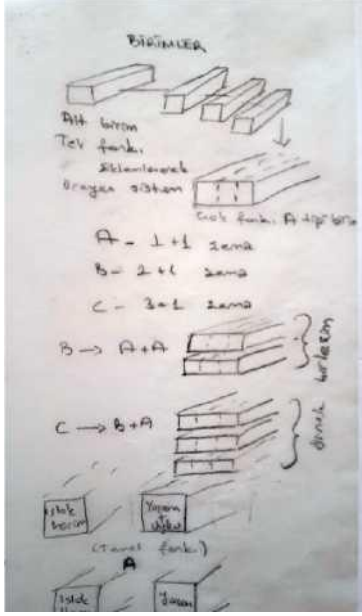
Öğrenci tasarımında kullandığı birim kütlelerinin arasındaki hava köprülerini kentsel yerleşimdeki boşluklar ile ilişkisini yorumlamıştır (Resim 5.14). Bunun hem yerleşimde hem de binanın biçimlenmesinde etkin olacağına karar vermiştir. Daha sonra edindiği bilgileri ilişkilendirmiş ve tasarımını gözönünde bulundurarak bu bilgiler içerisinden seçimler yapmıştır. Serbest el çizim tekniğini kullanarak mevcut yapılaşma içerisinde tasarımının nasıl şekillenebileceği ile ilgili ana tasarım hedeflerine karar vermiştir.



Resim 5.14. Eskiz çalışmaları

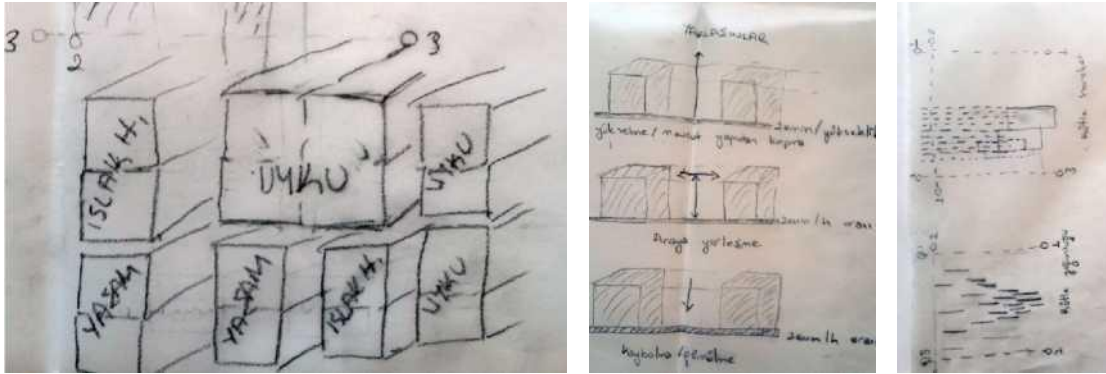
Öğrenci, başlangıç birimi olarak kare prizma seçmiştir. Fraktal kurallar çerçevesinde, fraktalin kendine benzerlik ve kesirli boyut özelliklerini yön kavramı ile birlikte yorumlayarak kütle içerisindeki farklılaşmayı sağlamıştır. Öğrenci hava köprüsü olarak

yaptığı analizleri mekansal boşaltmalar olarak ele almış ve bu kütlelerin bir araya gelme biçimlerinde etkili olmuştur (Resim 5.15).



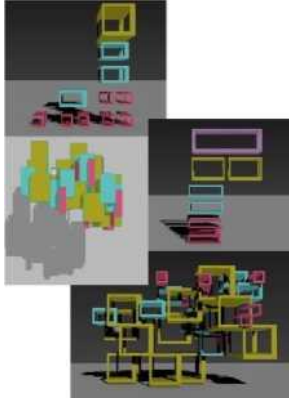
Resim 5.15. Tasarım kural dizisi

Ana tasarım kararlarını alırken yoğunluklu olarak serbest el çizim tekniğini kullanan öğrenci, birimlerin bir araya geliş biçimlerini, kütlelerin yaklaşımlarını ve bu yaklaşımlar sonucu yatay ve dikey düzlemde oluşan yoğunlukları hesaplamıştır. Yeşil dokuyu, ulaşımı ve güneş ışığını gözönünde bulundurarak kütlelerinde hangi birimlerin dolu hangi birimlerin boş olacağına karar vermiştir. Böylelikle kentsel ölçekteki dolu - boş ilişkisini bina ölçeğine yansıtmıştır (Resim 5.16).



Resim 5.16. Dolu - boş ilişkisi

Öğrenci fraktal boyuttaki tasarımları için öncelikle farklı boyuttaki kütleleri seçmiştir. Daha sonra tel çerçeve şeklinde tasarladığı prizmaları, ön - arka ve alt - üst ilişkisi içerisinde bir araya getirerek ilişkilerini araştırmıştır. Sonrasında kentsel ölçekteki hava köprüleri olarak tanımladığı dolu - boş ilişkileri doğrultusunda üç boyutlu birimlerin bir araya gelme kuralını belirleyecek olan alternatifini seçmiştir (Şekil 5.12).



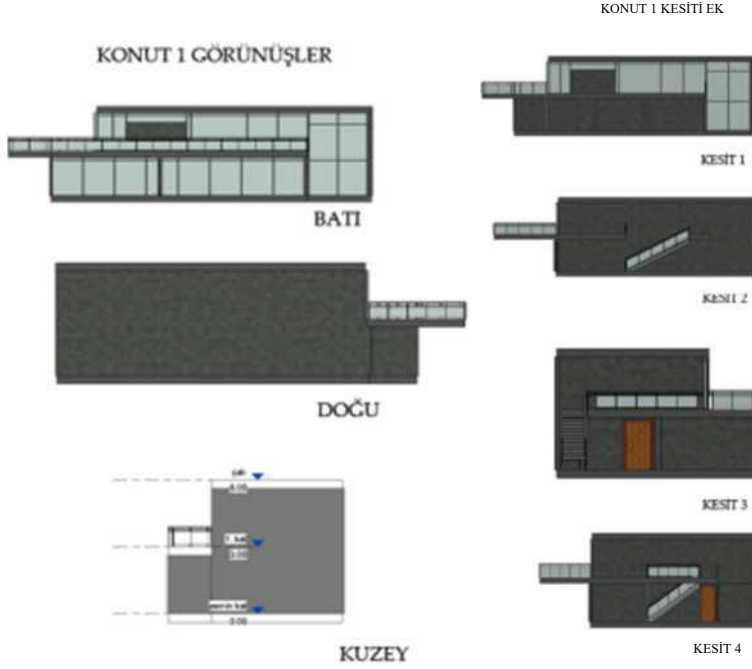
Şekil 5.12. Kütle modellemesi

Üçüncü boyutta tel çerçeve olarak tanımlanan küplere yüzeyler (duvar ya da döşeme) tanımlanarak oluşturulan dolu birimler konutu, boş birimler ise kentsel ölçekteki yeşil doku, havalandırma, görsel bütünlük, ulaşım kavramları açısından kütledeki boşlukları tanımlamıştır (Şekil 5.13).



Şekil 5.13. Üç boyutlu modelleme görselleri

Malzeme, doku ve renge dikkat ederek görünüş venkesit çalışmalarını tamamlamıştır (Şekil 5.14).

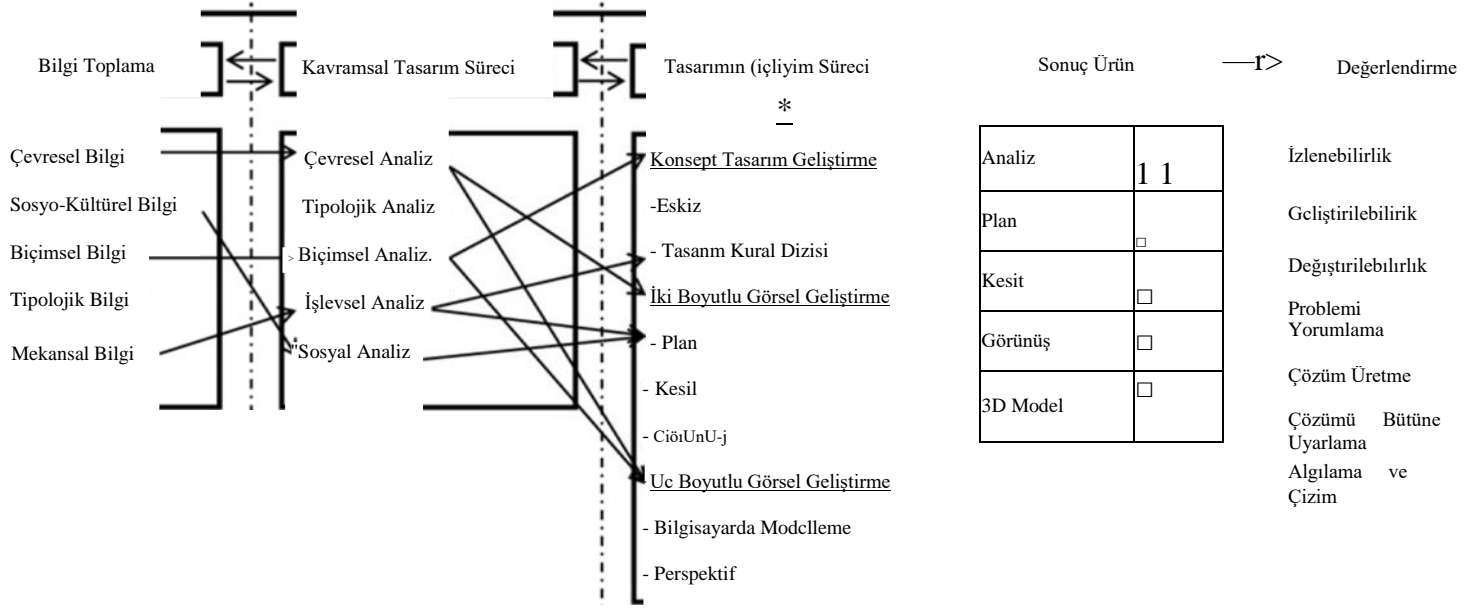


Şekil 5.14. Görünüş ve kesitler

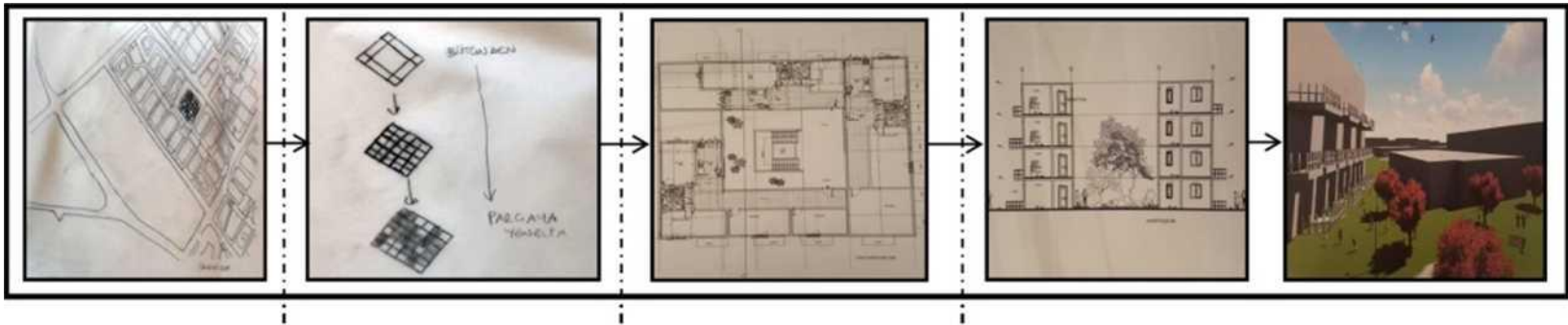
Değerlendirme : Plan, kesit, görünüş ve üç boyutlu görsel çalışmalarını belirlediği kurallar çerçevesinde tamamlayan öğrenci; bilgi toplama aşamasında edindiği bilgileri, analizler sonucu yorumlayarak ilk aşamadan son aşamaya kadar projesinin tamamlanmasında etkili bir şekilde kullanmıştır.

Şekil 5.15. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 4. öğrenci

Deney Grubu : 4  
Yöntem : Frakta! / Üretken  
Siu^mlcr



Aylin Koç

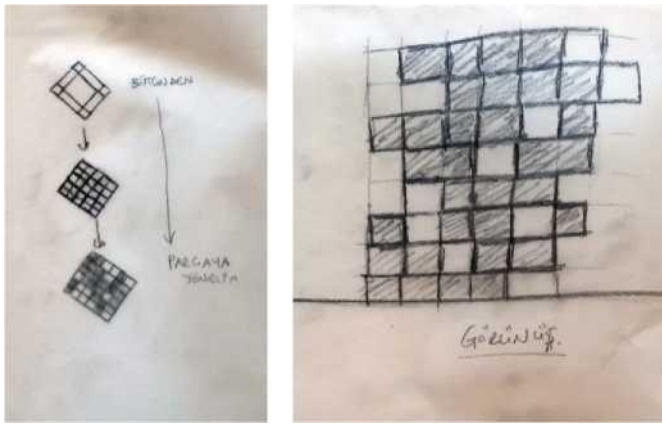


Deney Grubundan 4. öğrenci tasarımına verilen çalışma alanı hakkında bilgi toplayarak başlamıştır. Yapılı çevre, doğal çevre, mekansal gereksinimler ve kullanıcı ihtiyaçlarını araştırmıştır. Kentsel ölçekteki parçalanmalara baktığı zaman ana caddelerin adalara, sonra parsellere bölündüğünü belirlemiştir. Bu bölünmeler mekansal gereksinimler doğrultusunda kentsel boşluklarla farklılaşarak kentsel dokuyu tanımlamıştır.



Resim 5.17. Vaziyet planı

Bu kentsel doku, öğrenciye sierpinski halısında olduğu gibi aynı parçanın, fraktalin kendine benzerlik (Self Similarity - Öz Benzerlik), tekrar sonucu oluşmaları (Iteration) ve fraktal (Kesirli) boyut (Fraktal Dimension) kurallarını ele alarak, kendi yapı adasında da bütünden parçaya kadar ele alınması gerektiğine karar vermiştir. Fraktal kurgusunu bütünden parçaya yönelim şeklinde yapan öğrenci tasarım alanını kutulara bölüp birimler oluşturmuş ve bu birimler içerisinde doluluk boşluk oranlarını belirlememiştir.

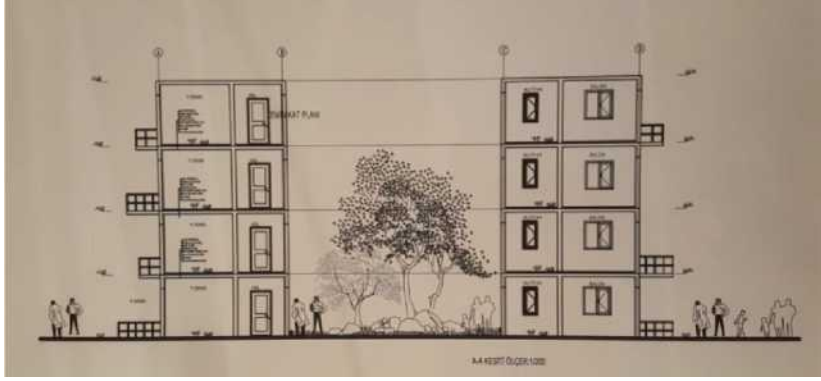


Resim 5.18. Tasarım kural dizisi

Fraktal yöntem ile ilgili kuralını hem plan hem de kesitte denemiştir. Öncelikle bina büyüklüğü için belirlediği büyüklüğü, plan ölçeğinde odayı bir birim olarak kabul ederek parçalamış, daha sonra bunların içerisinde bazı kısımları boşaltarak dolu - boş ilişkisini hem kesit hem de plan ölçeğine taşımayı denemiştir (Şekil 5.16). İlk tasarım aşamasında karar verilen kutulama yöntemi tamamlanan planlarda okunabilmektedir.



Şekil 5.16. Planlar



Şekil 5.17. Kesit

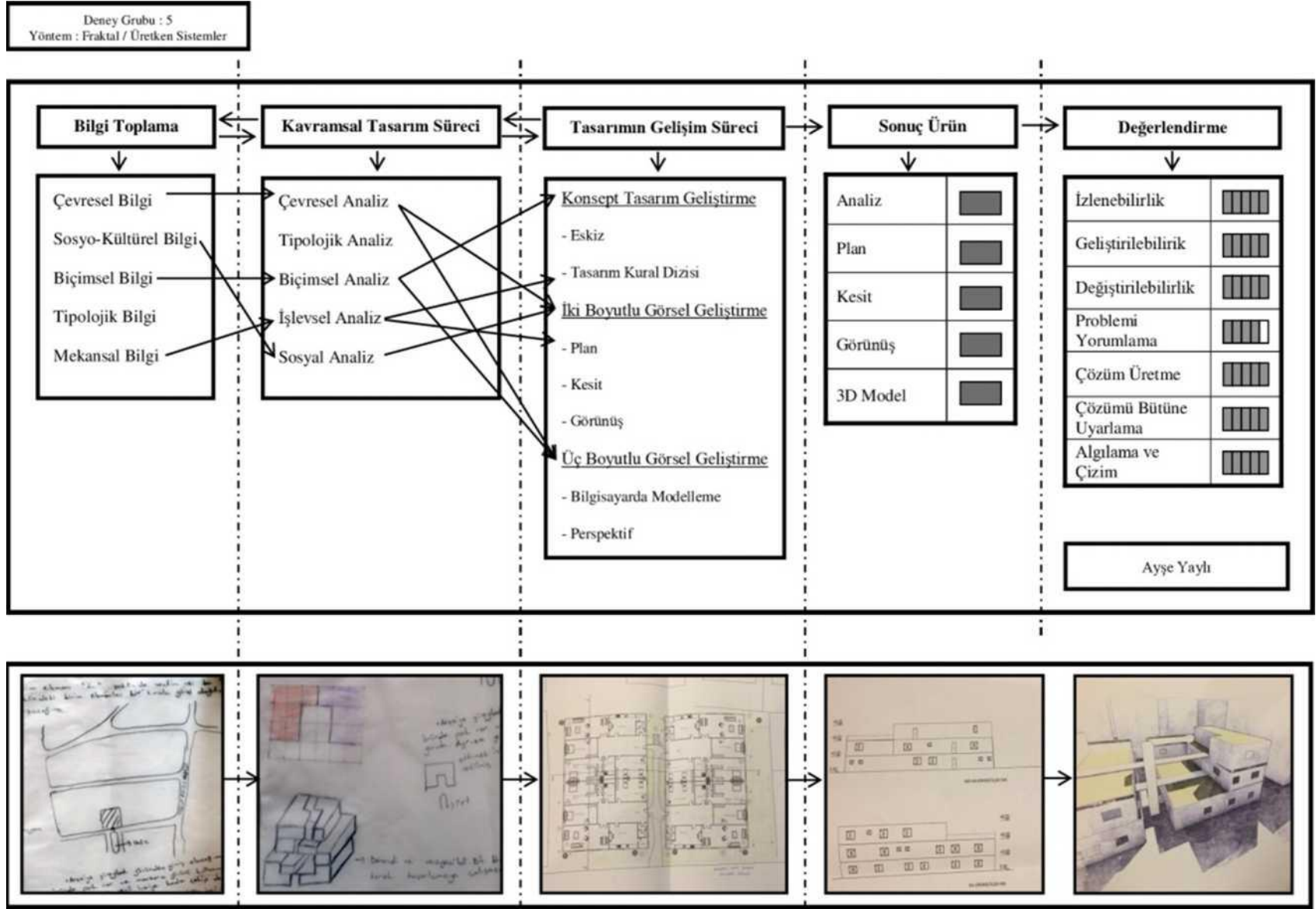
Ancak bu kurgu üçüncü boyuta özellikle cephe düzeninde ele alınamamış, boşaltmalar plan düzleminde kaldığı için kütle biçimlenmesinde etkili olamamıştır (Şekil 5.18). Bu nedenle iki boyutta kalmış bir çalışmadır.



Şekil 5.18. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme : Bilgi toplama ve analiz aşamalarını fraktal kurgusu ile birlikte tasarlayan öğrenci, plan düzleminde kurgunusu yansıtabilmiştir. Fakat üçüncü boyutta boşaltmalar tek yönlü olduğu için plandaki etki cephede hissedilememektedir.

Çizelge 5.6. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 5. öğrenci

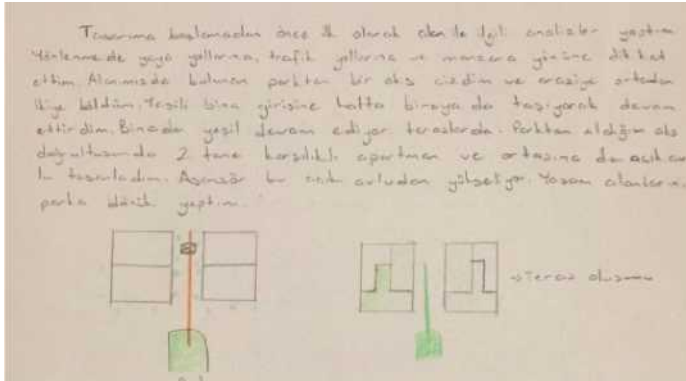


Deney Grubu 5. öğrenci tasarımına verilen çalışma alanı hakkında bilgi toplayarak başlamıştır. Yapılı çevre, doğal çevre, mekansal gereksinimler, kullanıcı profilini ve ihtiyaçlarını araştırmıştır. Tasarım için verilen yapı adasının karşısında bulunan parkı incelemiş, kentsel ölçekteki dolunun yanındaki boşluğu ele almıştır.



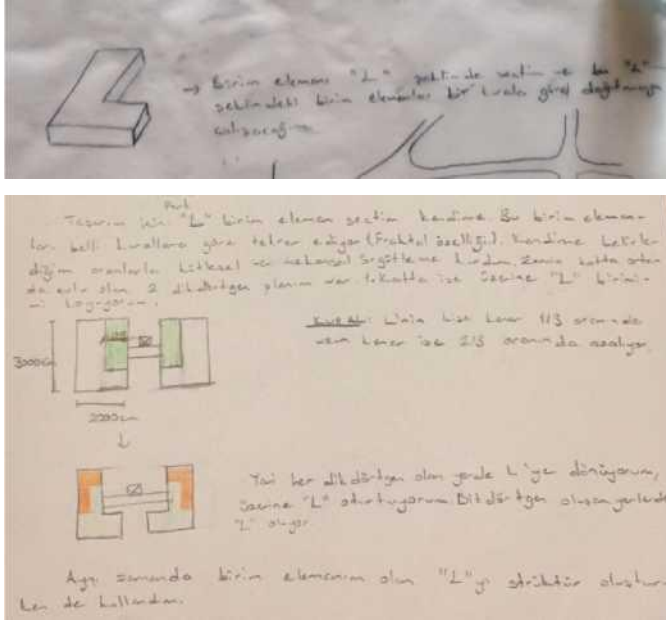
Resim 5.19. Vaziyet planı

Daha sonra edindiği bilgileri birbiri ile ilişkilendirerek aralarından seçim yapmıştır. Bu seçim için tasarım probleminin gerekliliklerini göz önünde bulundurmuştur. Mevcut yaya yolları, araç yolları, manzara ve güneş ışığı öncelikli dikkat ettiği konular olmuştur.



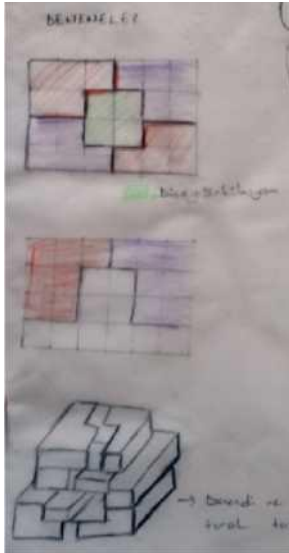
Resim 5.20. Eskiz çalışması

Öğrenci tasarımı için öncelikle bir prizma belirlemiştir. Kentsel ölçekteki boşluğu bu prizmadan şekil çıkarma olarak yorumlayıp 'L' biçimi birim olarak seçmiştir. Daha sonra bu birimi fraktalin kendine benzerlik (Self Similarity - Öz Benzerlik), tekrar sonucu oluşmaları (Iteration) ve fraktal (Kesirli) boyut (Fraktal Dimension) özelliklerini kullanarak belirlediği oranlarda büyültüp küçültürük üç boyutta da bir araya getirmiştir.



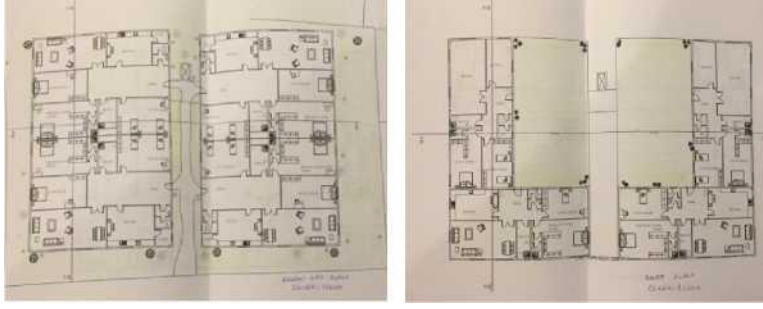
Resim 5.21. Fraktal kurgu

L birim elemanı sadece yatay düzlemde değil, dikey düzlemde de biraraya gelmiş ve yapının strüktürünü oluştururken de kullanılmıştır.



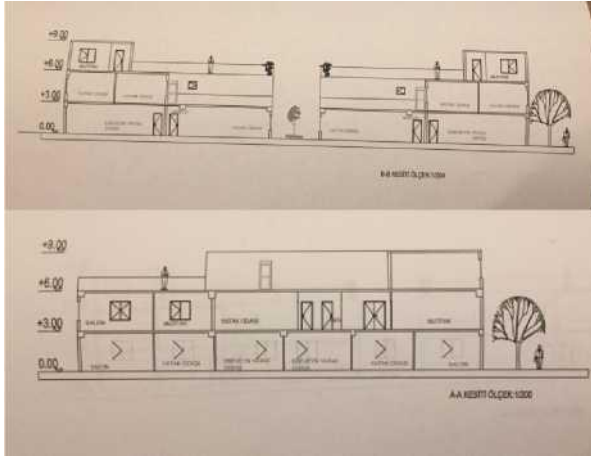
Resim 5.22. Tasarım kural dizisi

İlk tasarım kararlarını serbest el çizim tekniği kullanıp eskizler yaparak alan öğrenci, sonrasında sonuç ürün olarak planlarını tamamlamıştır (Şekil 5.19).

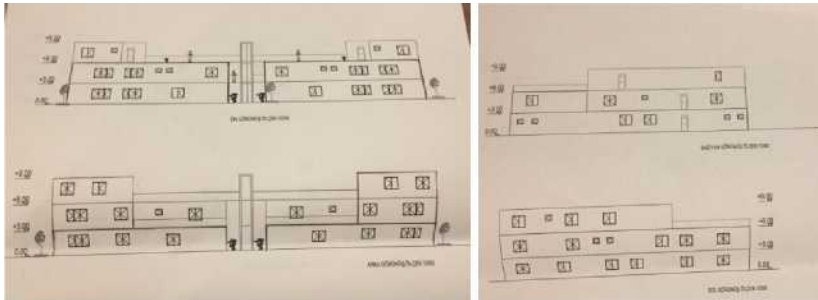


Şekil 5.19. Planlar

Kesit ve görünüşleri de bilgisayar ortamında çizmiştir (Şekil 5.20). Kesit ve görünüş çizimlerinde ifade eksikliklerinden dolayı kurgu tam olarak okunamamaktadır (Şekil 5.21).

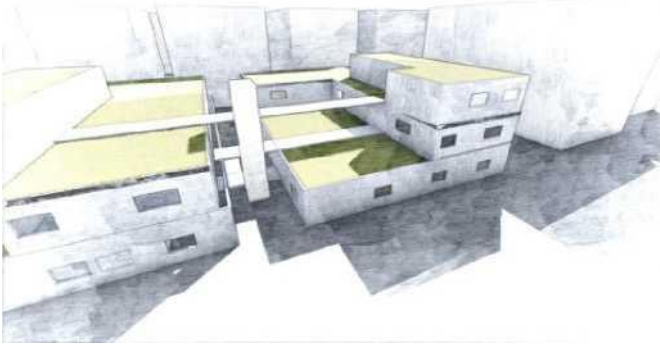
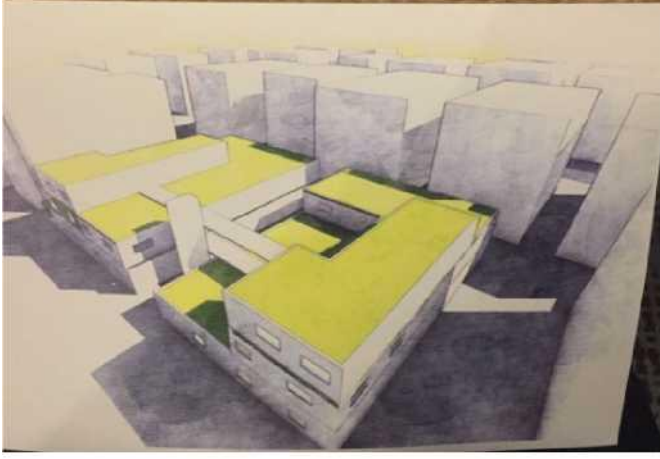


Şekil 5.20. Kesitler



Şekil 5.21. Görünüşler

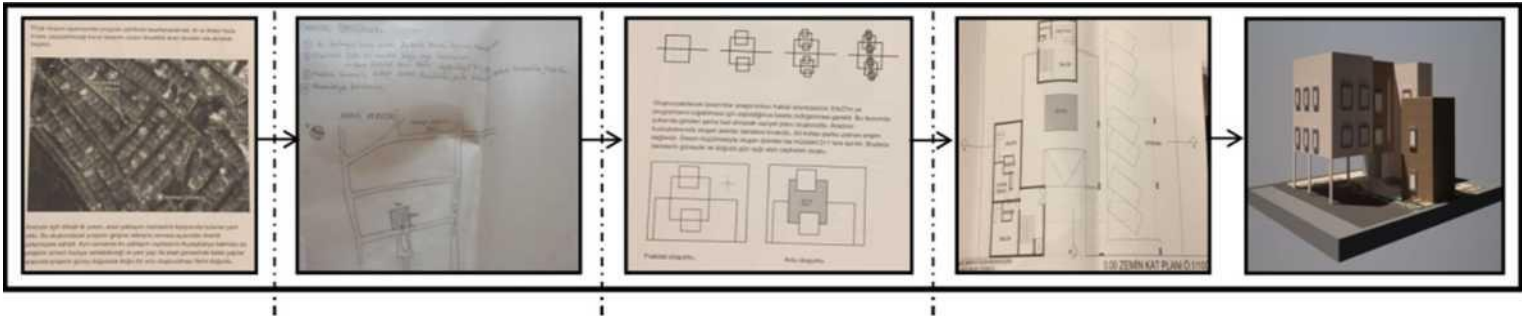
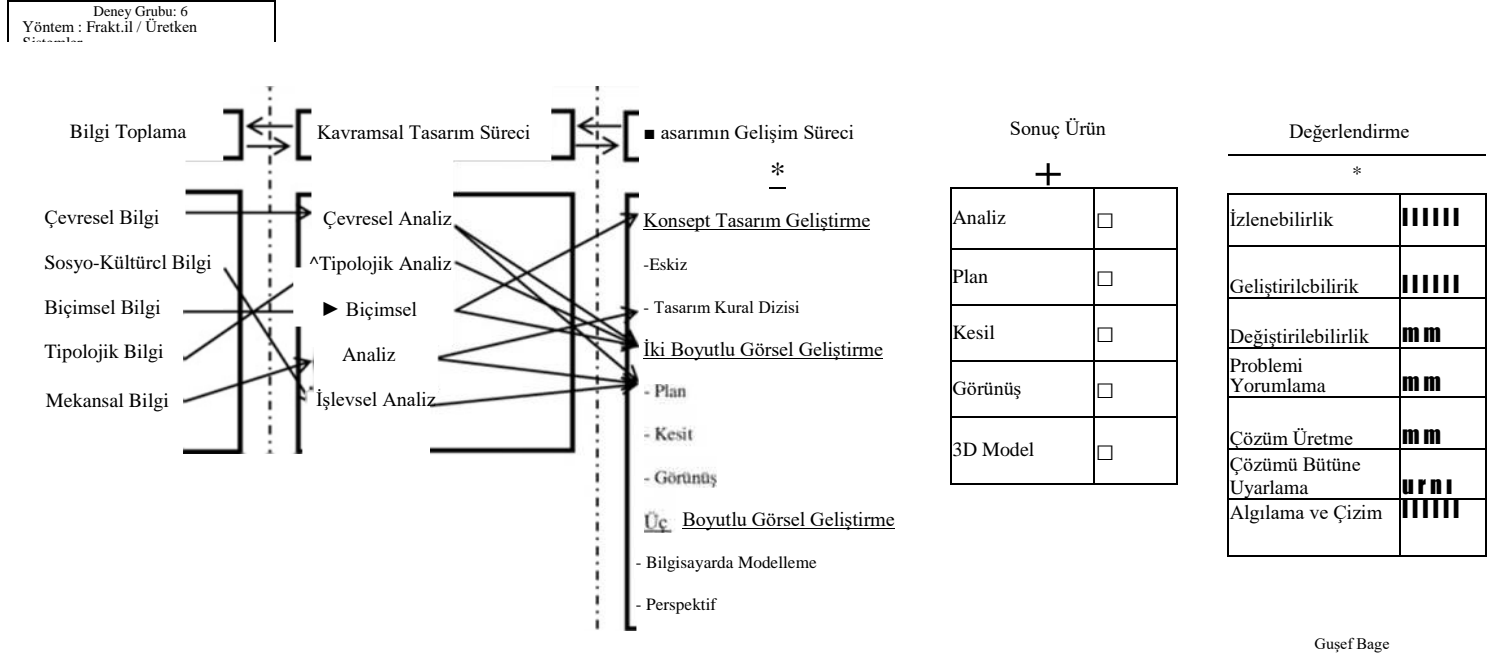
Son olarak üç boyutlu görsel çalışma yapılarak proje tamamlanmıştır. Belirlenen birimin bir araya geliş biçimleri ile açık ve kapalı mekanlar oluşturulmuştur (Şekil 5.22).



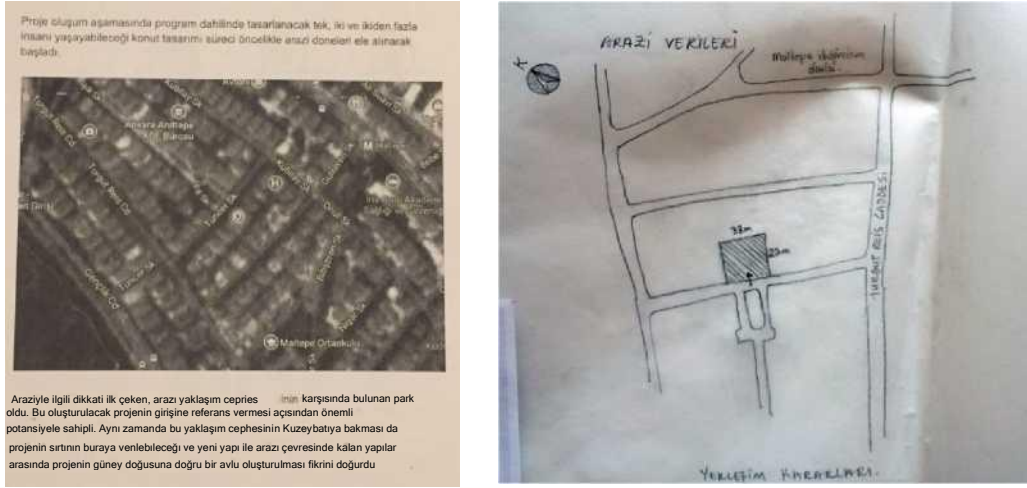
Şekil 5.22. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme : Öğrenci tasarımının gelişim sürecinde karar verdiği fraktal yöntemi teslim projesinin plan, kesit ve üç boyutlu kütlelerin biçimlenmesinde etkili bir biçimde kullanmıştır.

Şekil 5.23. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 6. öğrenci

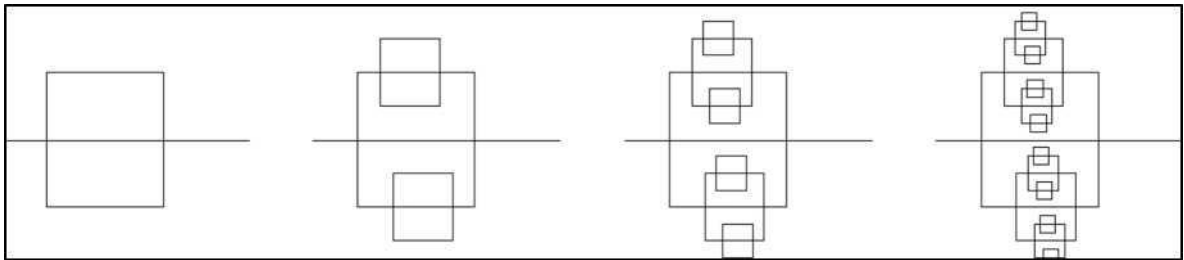


Deney Grubu 6. öğrencisi tasarımına verilen çalışma alanı hakkında bilgi toplayarak başlamıştır. Yapılı çevre, doğal çevre, mekansal gereksinimler, kullanıcı ihtiyaçları ve profillerini araştırmıştır (Şekil 5.24). Elde edilen bilgilerin analizleri sonucunda tasarım alanının bir tarafında bulunan park ve ana giriş cephesinin yönü ilk tasarım kararlarını almasında etkili olmuştur.



Şekil 5.24. Analizler

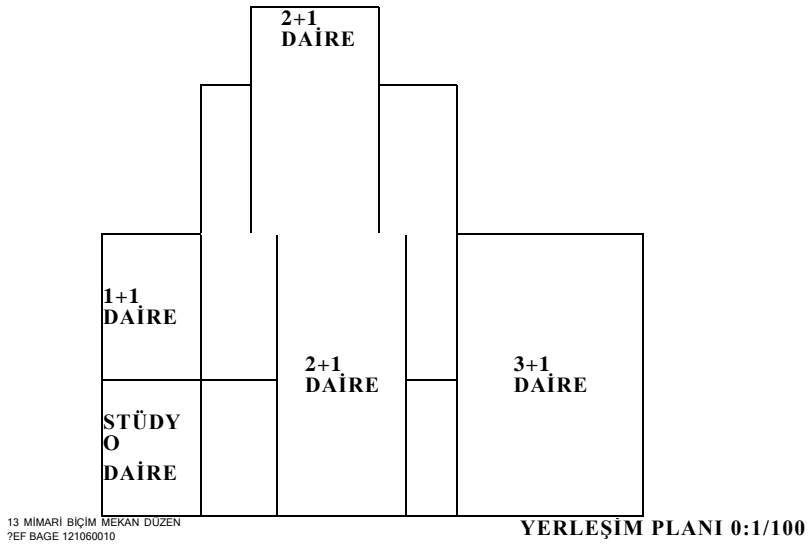
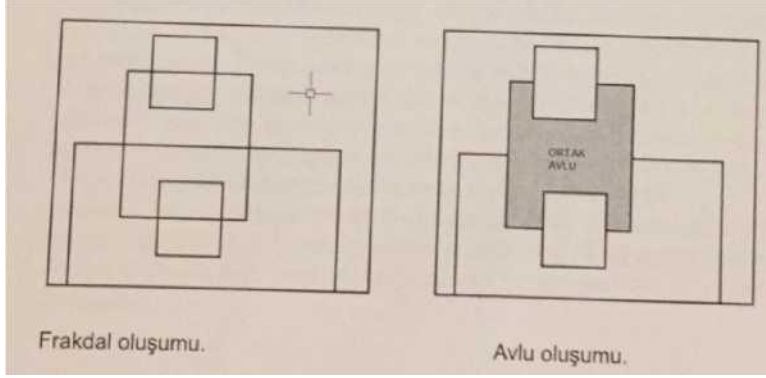
Öğrenci tasarım alanının yakın çevresindeki yapıların analizleri sonucu, ışık, yön ve ulaşım kriterleri göz önüne alınarak tasarım hedeflerini belirlemiştir. Fraktal yöntemin kendine benzerlik (Self Similarity - Öz Benzerlik), tekrar sonucu oluşmaları (Iteration) ve fraktal (Kesirli) boyut (Fraktal Dimension) kurallarını kullanarak öncelikle kendi fraktal kuralını belirlemiştir (Şekil 5.25). Yol, dolu - boş ilişkisi olarak tasarladığı fraktal kurgusunu tamamlamıştır.



Şekil 5.25.. Fraktal kurgu

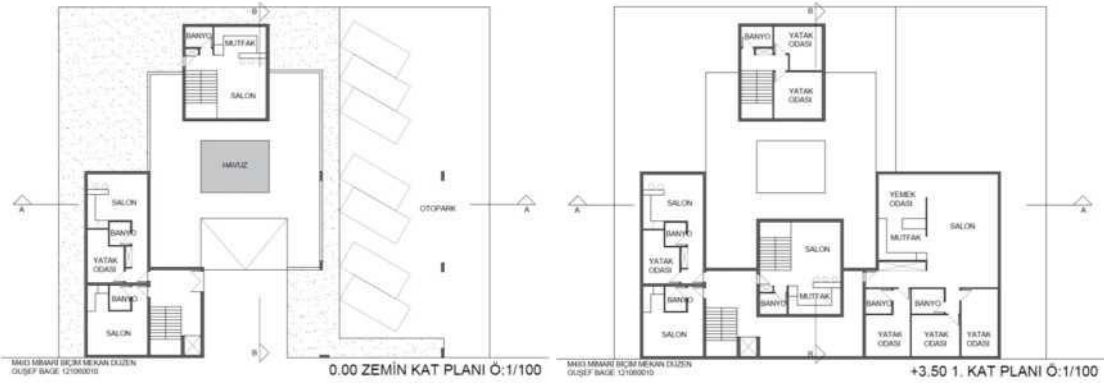
Fraktal kurguda belirlediği ilişkiyi bina kurgusunda kullanmaya başlamıştır. Yol olarak tanımladığı parçanın etrafını avlu, onun kenarlarındaki dolu birimleri oda olarak

düşünmüş, böylece vaziyet yerleşim kararlarını vermiştir. Kullanıcıların ihtiyaçları, daire tiplerinin büyüklüklerini belirlemiştir (Şekil 5.26).



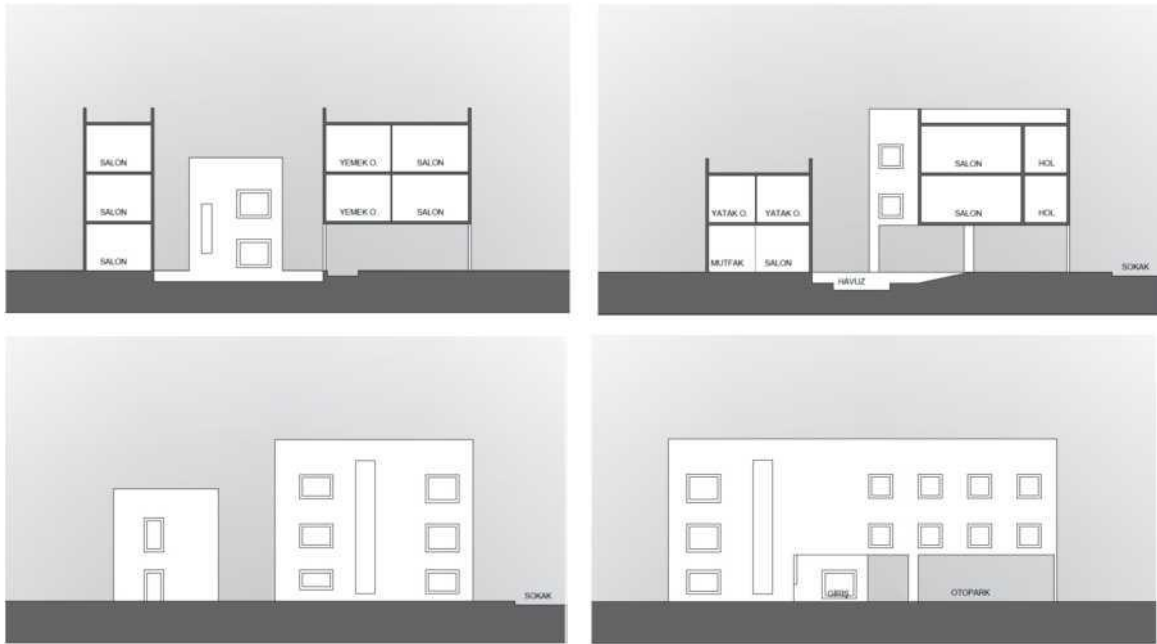
Şekil 5.26. Fraktal kurgunun tasarıma uygulanması

Yerleşim kararları verilen fraktal düzen, konut iç mekan düzenlenmesinde de etkili olmuş, dairelerin avlu ile keşiştiği bölgelere iç mekan holleri yerleştirilmiştir. Dolu olan kısımlara da odaları yerleştirmiştir (Şekil 5.27).



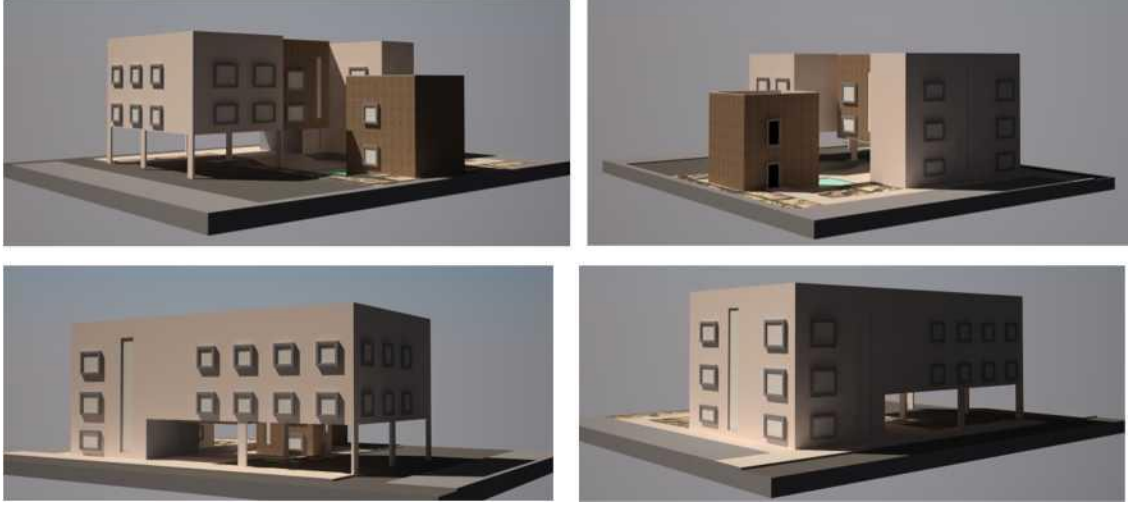
Şekil 5.27. Planlar

Planlardan sonra kesit ve görünüşlerini de bilgisayar ortamında çizerek tamamlamıştır (Şekil 5.28).



Şekil 5.28. Kesit ve görünüşler

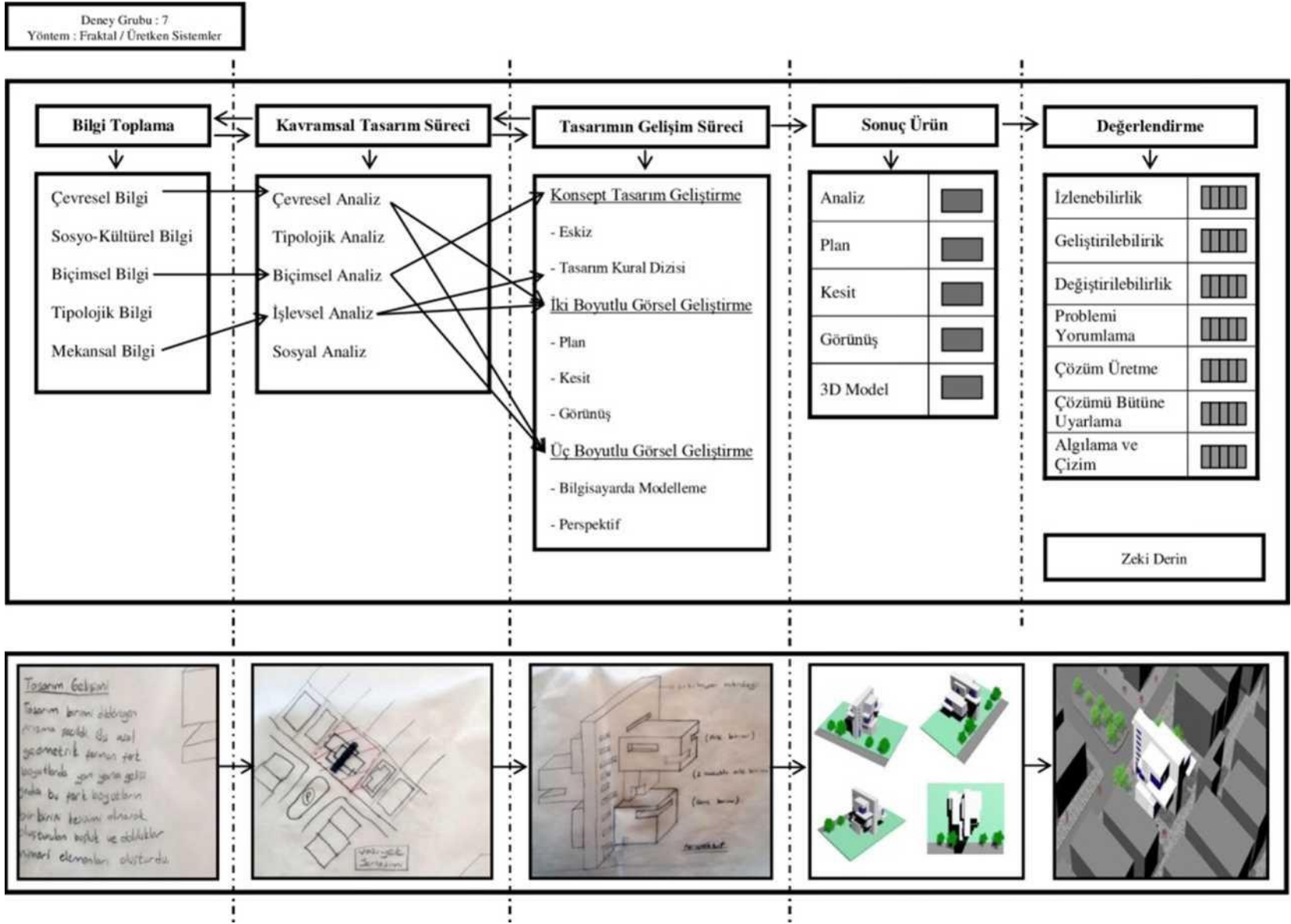
Son olarak üç boyutlu görsel çalışmalarını yapan öğrenci, projesini tamamlamıştır (Şekil 5.29). Plan ölçeğinde uyguladığı fraktal kurgusunu, üçüncü boyuta yansıtamamıştır. Bu nedenle kütle gelişiminde fraktal kurgudan sınırlı biçimde söz edilebilmektedir.



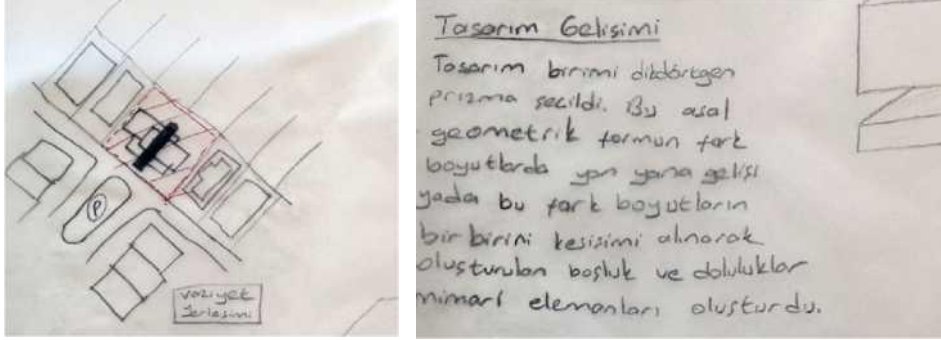
Şekil 5.29. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Bilgi toplama, analizlerini tamamlama ve tasarım kararlarını alıp çalışmasını geliştirme aşamalarından sonra, öğrenci sonuç ürün olarak planlarını tamamlamıştır. Plan düzleminde boşaltmalarını fakat üçüncü boyuta yansıtamamıştır. Fraktal kurgu plan düzleminde uygulanmışken kütle düzleminde okunamamaktadır.

Şekil 5.30. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 7. öğrenci

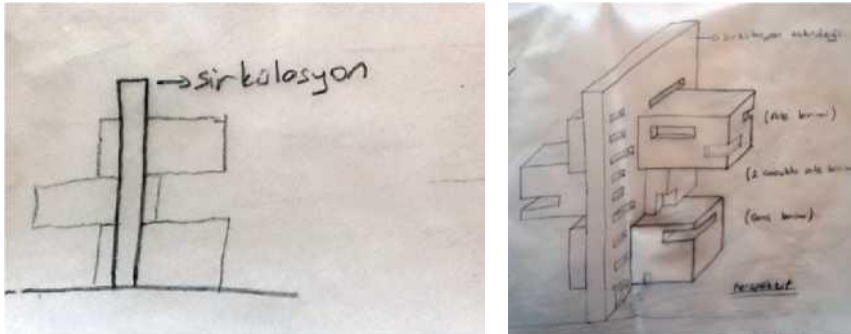


Deney Grubu 7. öğrencisi tasarımına verilen çalışma alanı hakkında bilgi toplayarak başlamıştır. Yapılı çevre, doğal çevre, mekansal gereksinimler, kullanıcı ihtiyaçları ve profillerini araştırmıştır. Öğrenci yakın çevredeki binaların büyüklüklerini ve biçimlerini, aralarında kalan doluluk ve boşlukları, fraktal kurguyu belirleyen biçimsel büyüklükler ve oranlar olarak baz almıştır.



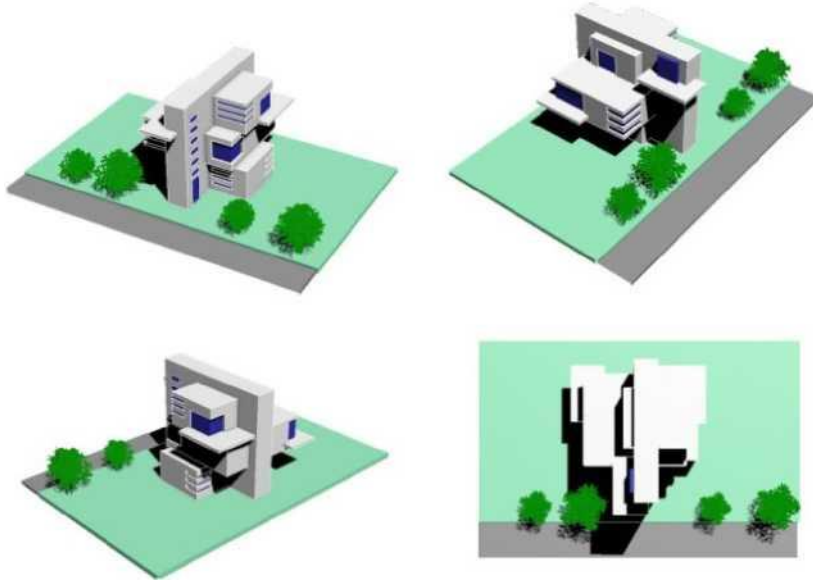
Resim 5.23. Analiz eskizleri

Bilgi toplama ve analizlerin tamamlanmasından sonra öğrenci, fraktal kurgusuna karar vermiştir. Öğrenci bina büyüklüğü, konut büyüklüğü, sirkülasyon büyüklüğü gibi kavramlarla fraktal kurgunun Fraktal (Kesirli) Boyut (Fraktal Dimension) özelliğini kullanmaya karar vermiştir. Daha sonra kütle büyüklüğünü belirlemede fraktalin benzerlik (Self Similarity - Öz Benzerlik), tekrar sonucu oluşmaları (Iteration) özelliklerini kullanmaya karar vermiştir. Bunun için başlangıç birimi olarak dikdörtgen prizma seçmiştir. Bu birimin farklı oranlarda yanyana gelme kuralını belirlemiştir. Bu oranın belirlenmesinde ihtiyaçlar etkili olmuştur. Daha çok serbest el çizim tekniği ile ana tasarım kararları belirlenmiştir.



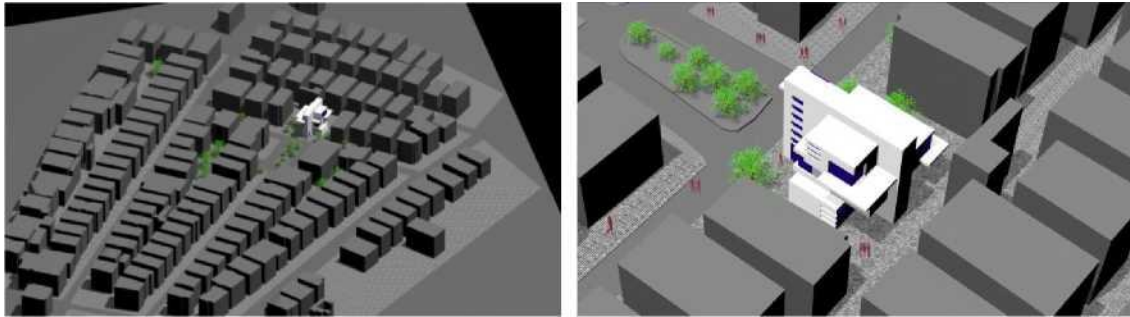
Resim 5.24. Fraktal kurgu

Sonuç ürünü oluştururken öğrenci, plan kurgusunda olduğu gibi kütle kurgusunda da fraktal kurgunun özelliklerinden yararlanmış, kat planı ölçeğindeki kurguyu konut biriminin planına yansıtarak sirkülasyona bağlanan planlar şeklinde tasarlamıştır (Şekil 5.31).



Şekil 5.31. Üç boyutlu modelleme görselleri

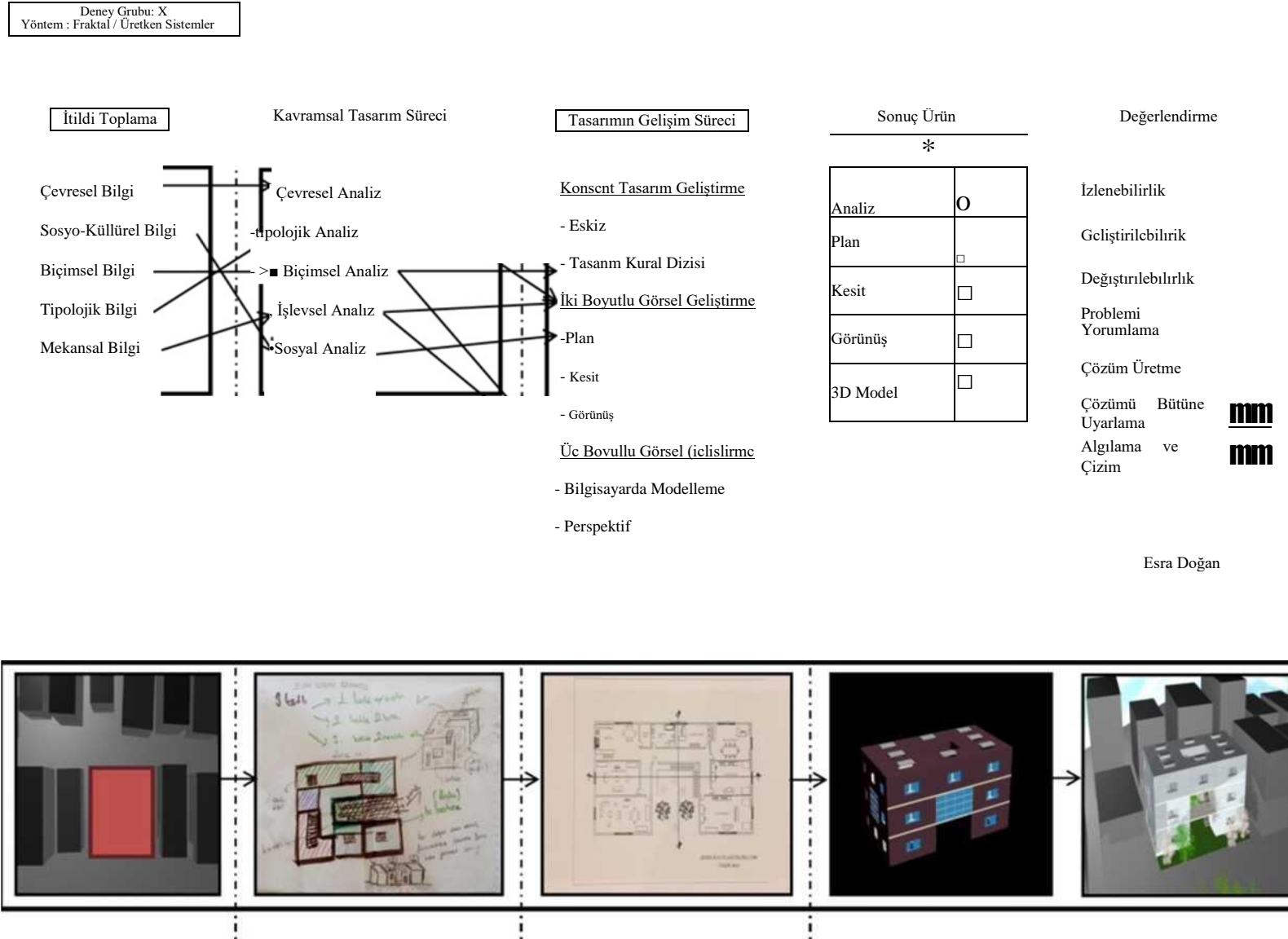
Son olarak öğrenci planda denediği fraktal kurguyu kesit ve kütle düzeninde de denemiştir (Şekil 5.32). Üçüncü boyutta yaptığı boşaltmalarla sirkülasyonun tekrarlanması ile fraktal kural dizisini oluşturmuştur.



Şekil 5.32. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Fraktal geometrinin her üç özelliği de hem plan hem kesit hem de kütle organizasyonunda kullanılmış, çizimler ile başarılı bir şekilde ifade edilmiştir.

Şekil 5.33. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 8. öğrenci



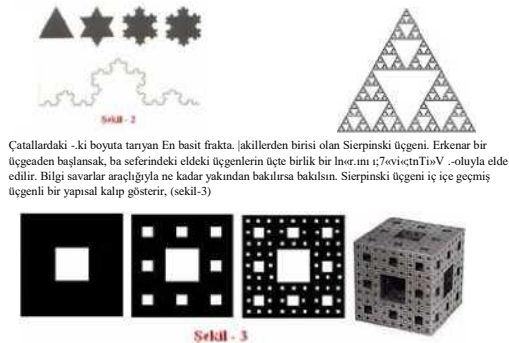
Deney Grubu 8. öğrencisi tasarımına verilen çalışma alanı hakkında bilgi toplayarak başlamıştır (Şekil 5.34). Yapılı çevre, doğal çevre, mekansal gereksinimler, kullanıcı ihtiyaçları ve profillerini araştırmıştır. Tasarımcı tasarımını fraktal kurgu ile yaparken kütsel olarak bir boşluk oluşturmuştur. Böylelikle kütle içerisinde de kentsel boşluk oluşturarak kentsel boşluk alanı oluşturmayı hedeflemiştir.



Şekil 5.34. Vaziyet planı

Tasarımına başlamadan önce detaylı bir şekilde fraktal ve türlerini araştırmıştır ve Sierpinski Halı kuralını tasarımında kullanmaya karar vermiştir (Şekil 5.35). Öğrenci kentsel boşluğu mekansal olarak değerlendirebilmek için var olan fraktal kurguyu araştırmış ve fraktal çeşitlerinden sierpinski halısı ve tekrar sonucu oluşmaları özelliklerini kullanarak fraktal kurgudaki dolu - boş düzenlerini araştırmıştır.

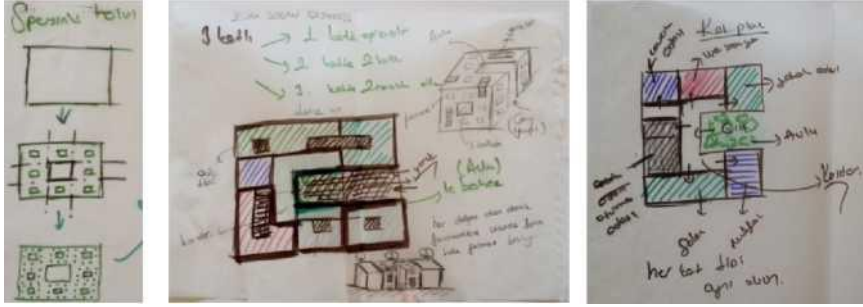
**ŞEKİL 5.35**  
 İki boyutlu fraktal ve üç boyutlu fraktal türlerini araştırmıştır ve Sierpinski Halı kuralını tasarımında kullanmaya karar vermiştir (Şekil 5.35). Öğrenci kentsel boşluğu mekansal olarak değerlendirebilmek için var olan fraktal kurguyu araştırmış ve fraktal çeşitlerinden sierpinski halısı ve tekrar sonucu oluşmaları özelliklerini kullanarak fraktal kurgudaki dolu - boş düzenlerini araştırmıştır.



Daha somlan bu iki boyutlu üçgen Menzer tarafından üçüncü boyuta ta-indirir Şekil-3'ür solunda, orta bölgesinde kare bir delik bulunan bir kare görülmüyor. Bu karenin dolu bölgelerine bakarsak 8 adet eğiit boyda kare gönlünüz ikinci adımda bu 8 karenin orta bölgelerinde oranı korumak çarıyla daha küçük kare delikler .yalım. Aynı oranı koruyarak süresiz admlan tekrarlararak gittikçe küçüklen ve sayılan anan deliklerden oluşmuş bir hali elde ederiz Bu halıyı ilk düşünlen matematikçi (Vaitziv Sierpinski (1882-1969) olduğundan delikli yüzeye Sierpinski halısı denir

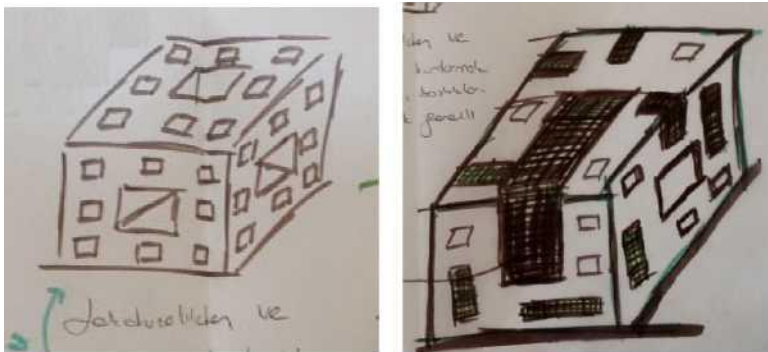
Şekil 5.35. Fraktal kurgu

Böylelikle fraktal geometrinin kendine benzerlik (Self Similarity - Öz Benzerlik), tekrar sonucu oluşmaları (Iteration) ve fraktal (Kesirli) boyut (Fraktal Dimension) özelliklerini araştırarak yapabileceği hem ikinci hem üçüncü boyutta bir kentsel boşluk oluşturabilmeyi hedeflemiştir. Sierpinski Halı kuralı hakkında bilgiler topladıktan sonra, serbest el çizim tekniğini öncelikli olarak kullanarak iki boyutlu ve üç boyutlu çalışmalar yapmıştır. Öncelikle öğrenci ikinci boyutta (plan düzleminde) sierpinski halısını örnek olarak seçmiştir. Tüm kütlelerin içinde yaptığı avlu boşaltması ile kat planı üzerinde ilk boşaltmayı yapmıştır. Daha sonra etrafına dizdiği konut birimleri içindeki sirkülasyon alanlarını belirleyerek konut birimi içi boşlukları belirlemiş, böylelikle fraktal kurgusunu tasarlamıştır.



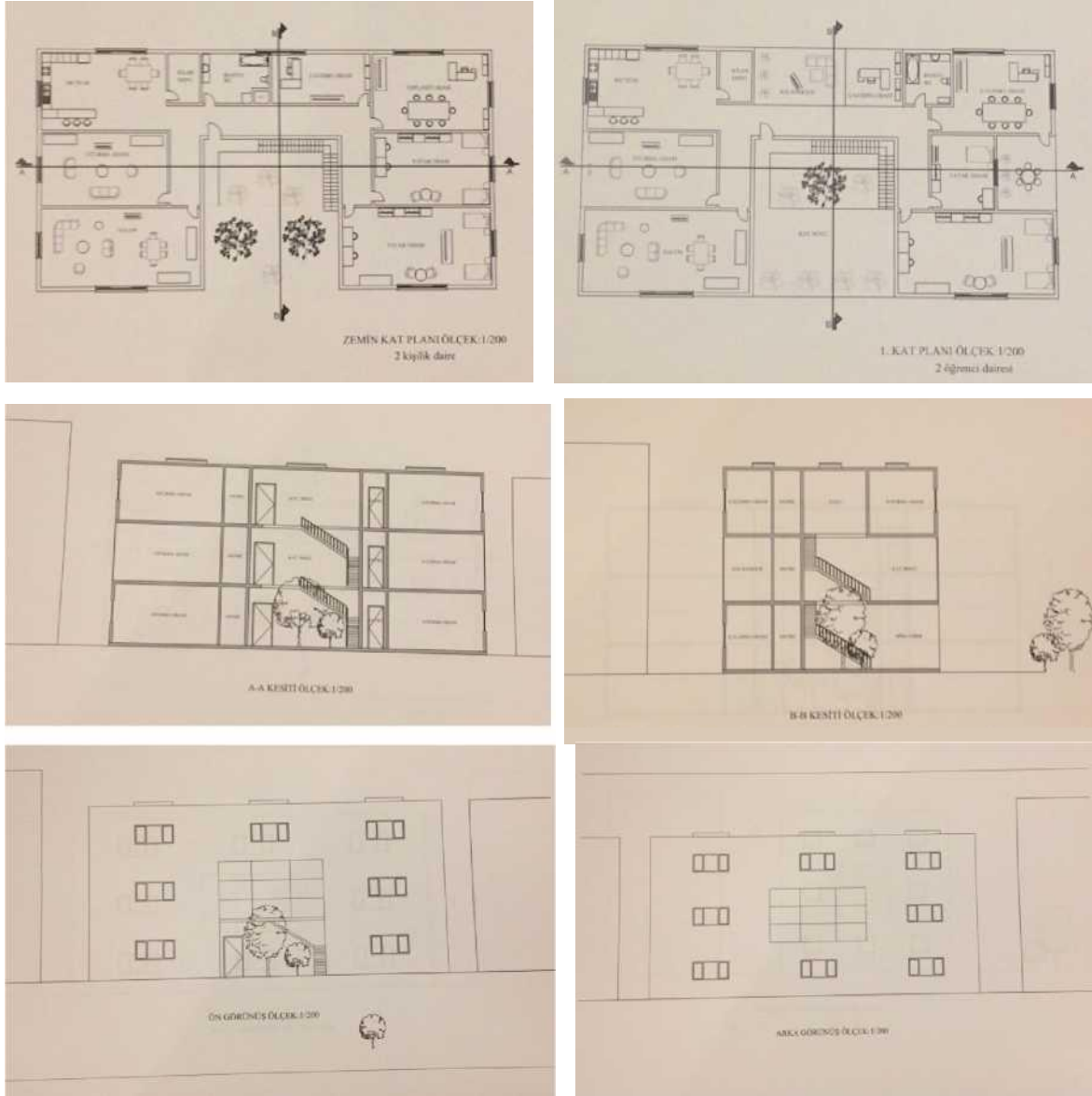
Resim 5.25. Tasarım kural dizisi

Öğrenci üç boyutlu sierpinski halısını incelemiş, üç boyutlu sierpinski halısının tanımladığı boşlukları bu kez kütleli düzende ilk olarak avlu boşaltması daha sonra balkon, kat holü gibi boşaltmalar ile tekrar ettirmiş ve üç boyutlu fraktal kurguyu kendi düzeni ile yeniden tasarlamıştır.



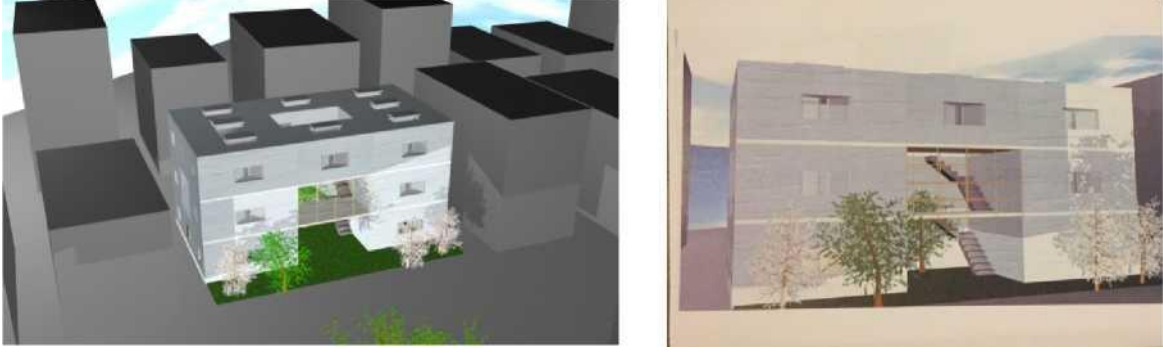
Resim 5.26. Üç boyutlu fraktal kurgu

Doluluk boşluk oranlarına daha çok dikkat edilen projede, eskiz çalışmalarından sonra bilgisayar ortamında plan, kesit ve görünüşler ana tasarım kararlarına bağlı kalınarak tamamlanmıştır (Şekil 5.36). Öğrenci fraktal kurguda oluşturduğu düzeni ölçekli olarak plan, kesit ve görünüş de devam ettirmiştir.



Şekil 5.36. Plan, kesit ve görünüşler

Son olarak üç boyutlu görsel çalışmalar yapılarak proje tamamlanmıştır (Şekil 5.37). Plan ve kesitte ifade edilen fraktal kural dizisi üç boyutlu görsel çalışmaların ifade edilmesinde eksik kalmıştır.

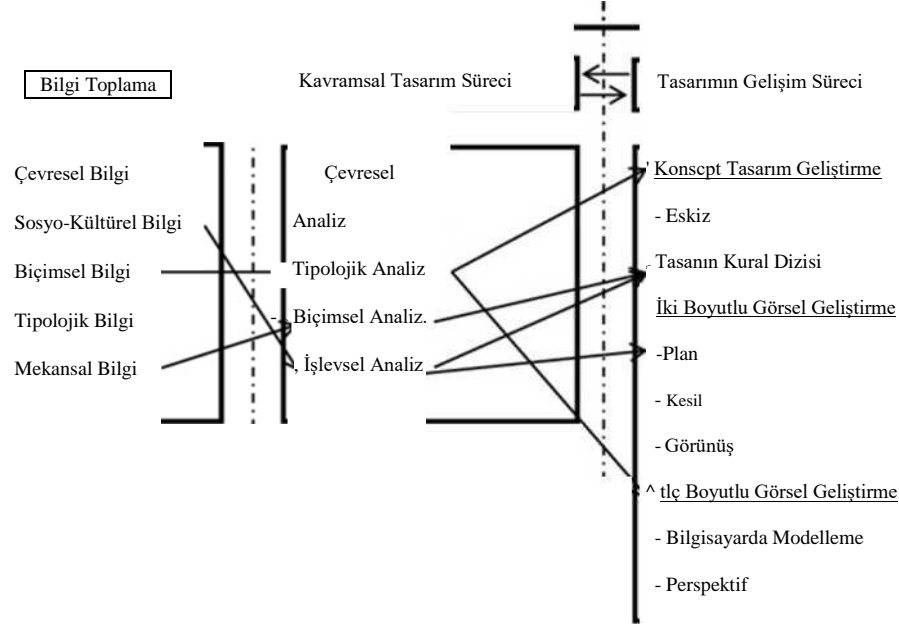


Şekil 5.37. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Proje aslında eskiz çalışmalarında ve planlarda başarılı olmasına rağmen, kütle düzeninin ifade edilmesinde model yetersiz kalmıştır. Kütlede boşaltmalar yeterlidir. Ancak eskiz esnasındaki boşaltmaları kütle modellemesinde sadece pencere boşlukları ile ifade ettiği için yetersiz kalmıştır.

Şekil 5.38. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 9. öğrenci

Deney Grubu: 9  
Yöntem : braki.il / Üretken Sistemler



Sonuç Ürün

Analiz	<input type="checkbox"/>
Plan	<input type="checkbox"/>
Kesit	<input type="checkbox"/>
Görünüş	<input type="checkbox"/>
3D Model	<input type="checkbox"/>

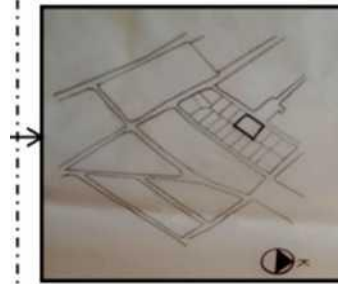
Değerlendirme

\*

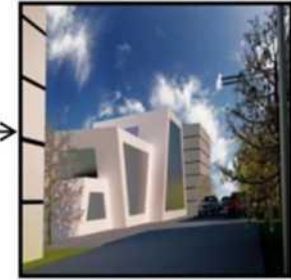
İzlenebilirlik	<b>Milli</b>
Geliştirilebilirlik	<b>mm</b>
Değiştirilebilirlik Problemi Yommlama	<b>mm</b> <b>     </b>
Çözüm Üretme	<b>mm</b>
Çözümü Bütüne Uyarlama	<b>mm</b>
Algılama ve Çizim	<b>mm</b>

Zafer Erasdın

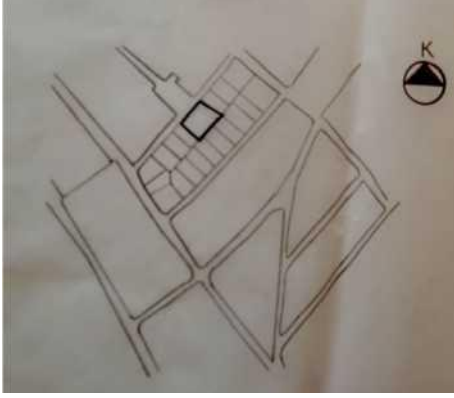
BU YÖNTEM FARKLI  
BÜYÜKLÜKLERDEKİ  
MEKANSAL İHTİYAÇLARIN  
TASARLANM ASINDA BİR  
TAKIM YENİLİKLER  
SUNMUŞTUR BELİRLİ BİR  
GEOMETRİK FORM VE BU  
FORMUN YAN YANA  
GELİŞLERİNDEKİ KURAL  
ASLINDA İHTİYACIMIZ  
OLAN



ü-Tr

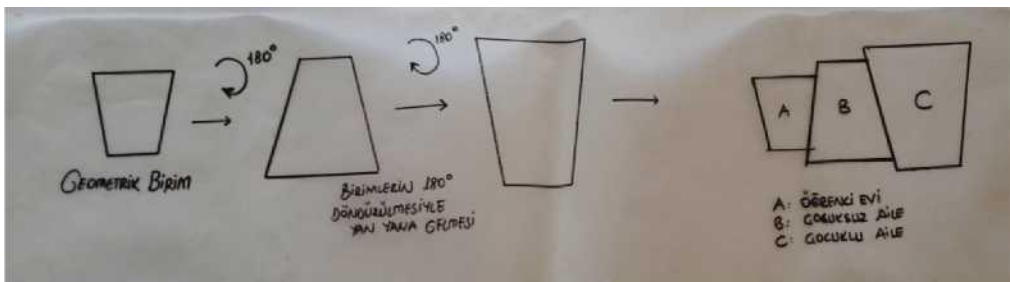


Deney Grubu 9. öğrencisi tasarımına kullanıcı ihtiyaçları doğrultusunda mekansal büyüklükleri belirleyerek başlamıştır. Yapılı çevre, doğal çevre, mekansal gereksinimler, kullanıcı ihtiyaçları ve profillerini araştırmıştır. Genel bilgiler elde edildikten sonra analiz ile birlikte fraktal sistemin nasıl kullanılacağına karar verilmiştir.



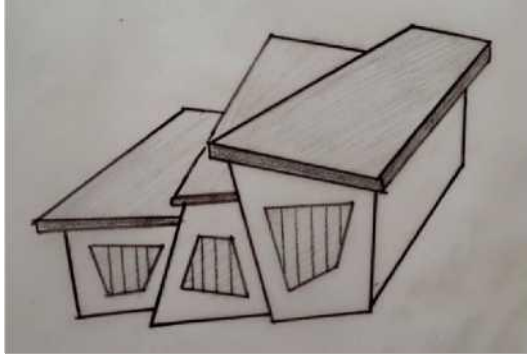
Resim 5.27. Vaziyet planı

Öğrenci belirlediği mekansal büyüklükler doğrultusunda bir büyüklük belirlemiş, bu büyüklüğü fraktalin tekrar sonucu oluşmaları (Iteration) ve fraktal (Kesirli) boyut (Fraktal Dimension) özelliklerini kullanarak diğer birimsel büyüklüğünü belirlemiştir. Başlangıç birimi olarak yamuk seçilmiştir. Seçilen yamuk belirli oranlarda büyütülüp döndürülerek bir araya getirilmiştir. Büyüklükler ihtiyaç oranında ortaya çıkmıştır.



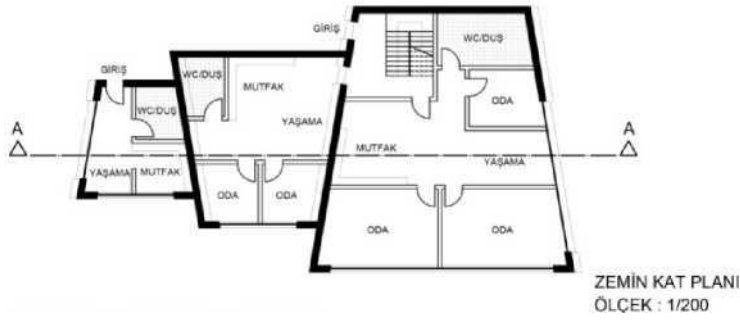
Resim 5.28. Fraktal kurgu

Fraktal kurgu sadece birimlerin büyüklüğünü belirlemede sınırlı kalmıştır.

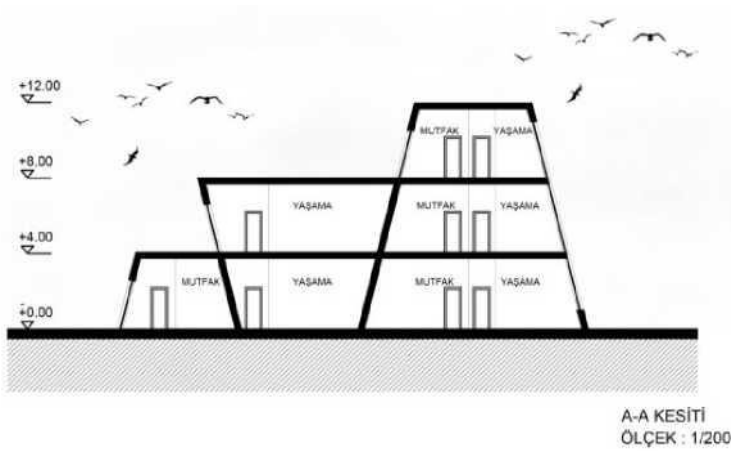


Resim 5.29. Perspektif eskizi

Bilgi toplama, analizlerini tamamlama ve tasarım kararlarını alıp çalışmasını geliştirme aşamalarından sonra, öğrenci sonuç ürün olarak planlarını tamamlamıştır (Şekil 5.39). Öğrenci belirlediği büyüklüklerin içerisinde plan ve kesit organizasyonlarını yapmıştır (Şekil 5.40). Ancak bu çözümlerde fraktal bir düzenden bahsedilemez.

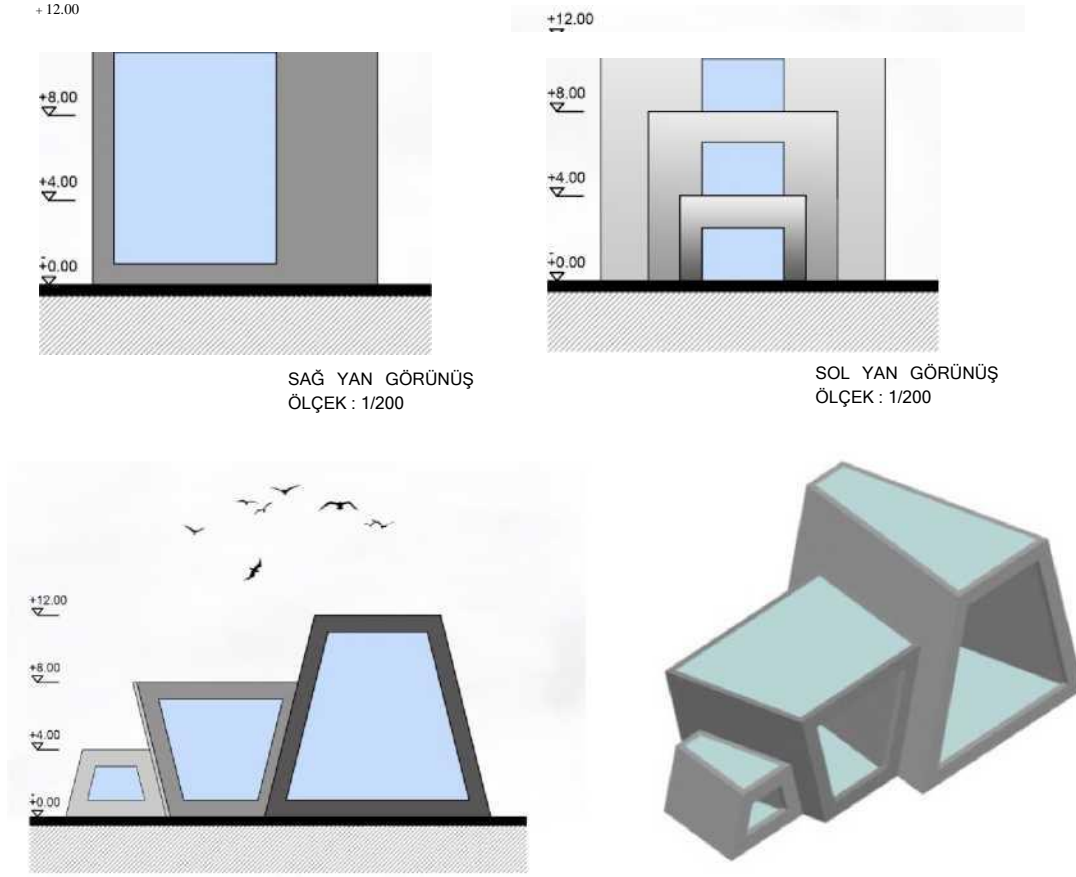


Şekil 5.39. Plan



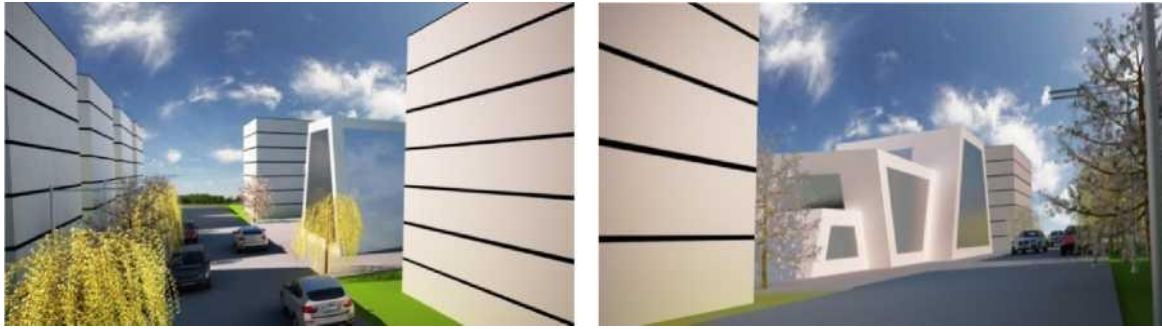
Şekil 5.40. Kesit

Planlardan sonra kesit ve görünüşlerini de bilgisayar ortamında çizerek tamamlamıştır (Şekil 5.41). Fakat kullanıcı ihtiyaçlarına göre belirlediği birimlerin büyüklüklerinin biçimlerinin tasarlanması dışında bir fraktal kurgudan bahsedilememektedir.



Şekil 5.41. Kesit

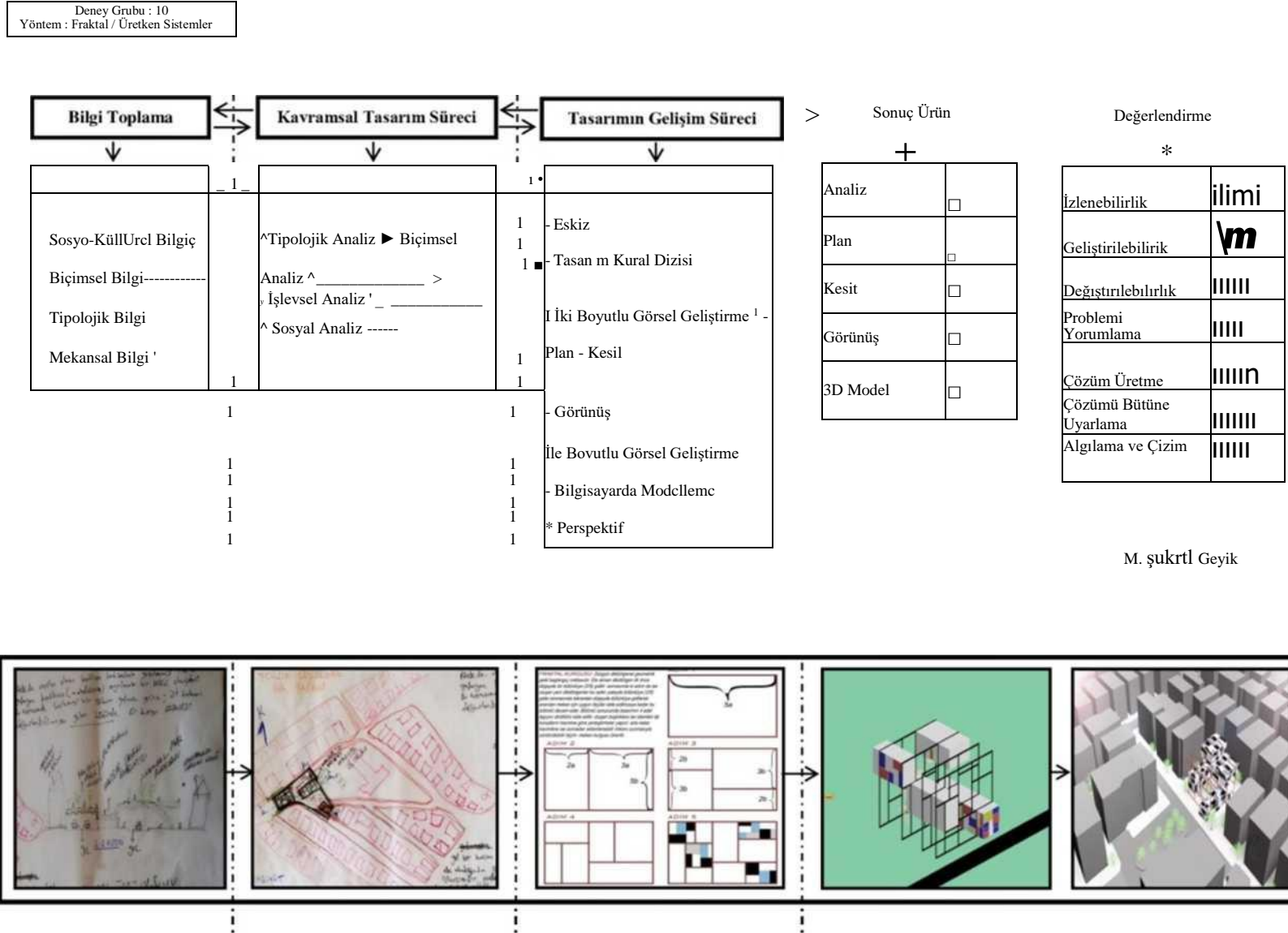
Son olarak üç boyutlu görsel çalışmalarını yapan öğrenci, projesini tamamlamıştır (Şekil 5.33).



▽ ekil 5.42. Üç boyutlu modelleme görselleri

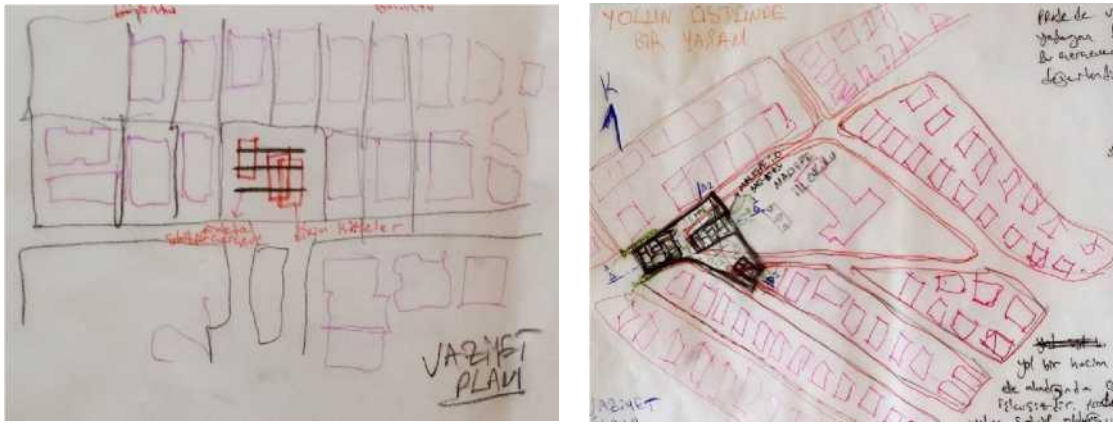
Değerlendirme: Öğrenci tasarımında fraktal kurguyu yalnızca biçim belirlemede kullanmıştır. İç mekan çözümlerinde, işlevsel kurguların tasarımında herhangi bir fraktal düzenden bahsedilemediğinden dolayı eksik bir çalışma olmuştur.

Şekil 5.43. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 10. öğrenci



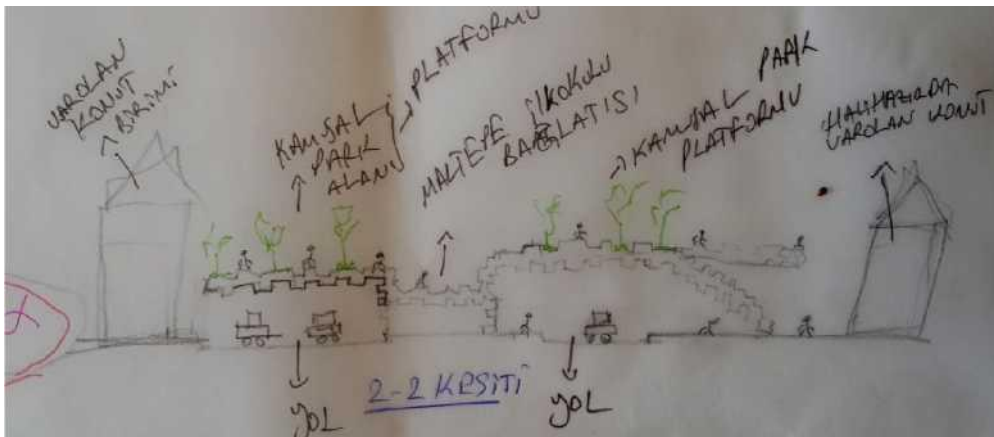
M. şukrtl Geyik

Deney Grubu 10. öğrencisi tasarımına verilen çalışma alanı hakkında detaylı bilgi toplayarak başlamıştır. Öğrenci öncelikle kentsel ölçekte farklı yaş gruplarının tanımladığı doluluk ve boşlukları analiz etmiş ve yaşayabilecekleri yerlerin özelliklerini analiz etmiştir. Daha sonra konut adası ölçeğinde; konut adasının arkasındaki apartmanları, konut adası boşluğu ve karşısındaki kentsel boşluk olarak tanımladığı park düzleminde kesit alıp farklı yaş gruplarının bir arada yaşayabileceği kesit arayışına girmiştir. Yapılı çevre, doğal çevre, mekansal gereksinimler, kullanıcı ihtiyaçları ve profillerini araştırmıştır. Tasarım alanını hem büyük ölçekte hem de küçük ölçekte incelemiştir.



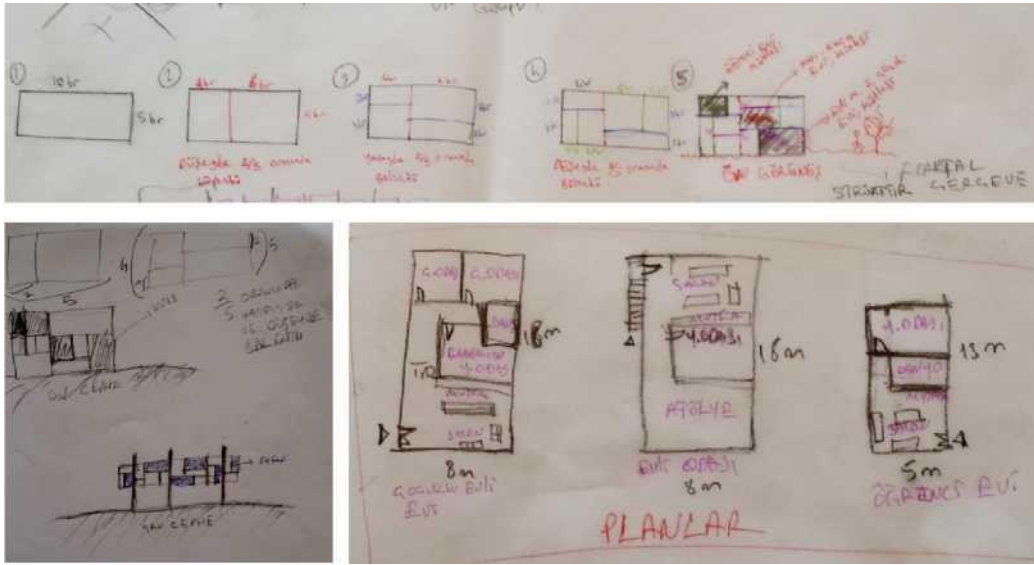
Resim 5.30. Analiz eskiz çalışmaları

Elde edilen bilgilerin analizleri sonucunda tasarım alanının bir tarafında bulunan park, ana giriş cephesinin yönü, ulaşım yolları, mevcut binaların yükseklikleri ilk tasarım kararlarını almasında etkili olmuştur.



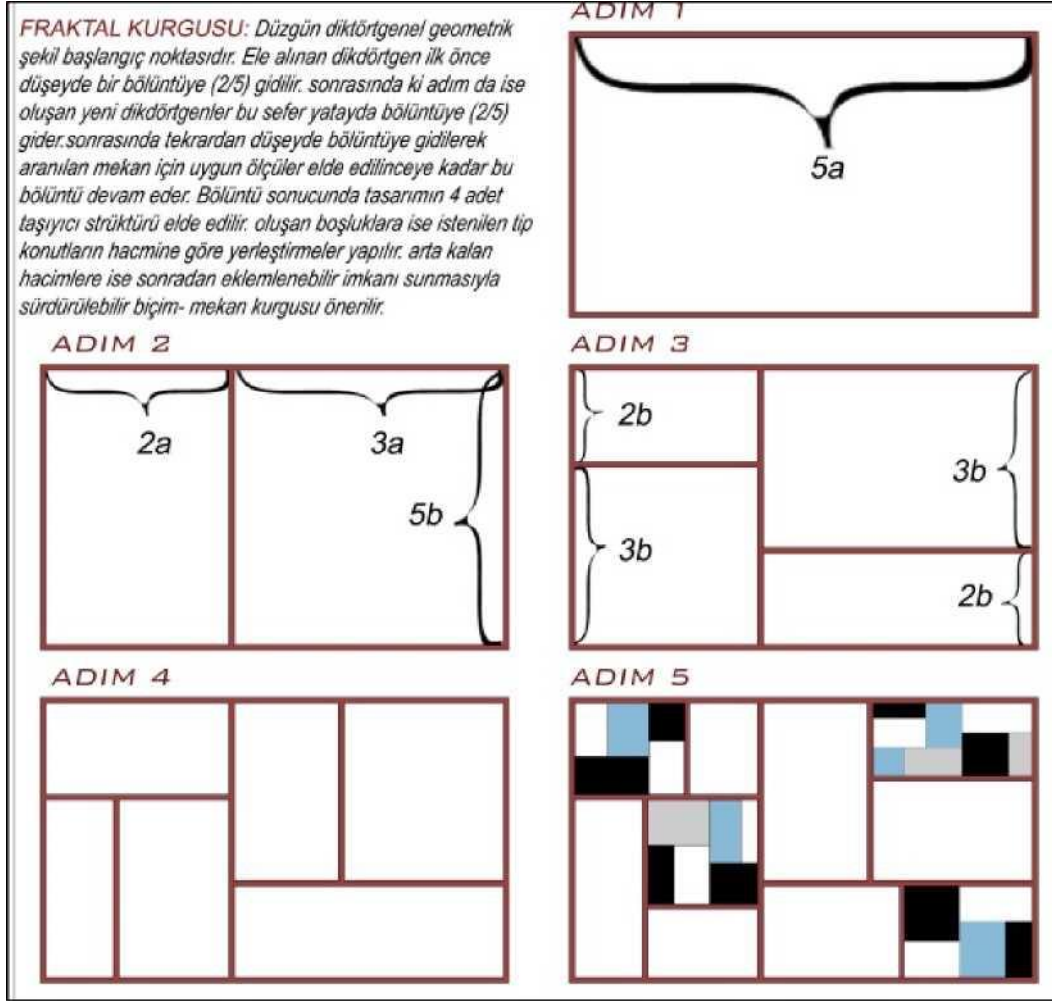
Resim 5.31. Kesit eskiz çalışmaları

Öğrenci; bilgi toplama ve analiz oluşturma aşamaları ile paralel ilerleyen bir eskiz çalışma süreci geçirmiştir. Bu süreçte fraktal kurgusunu da oluşturmuştur. Öğrenci fraktal kurgusunu tanımlarken kendisine öncelikle bir dikdörtgen büyüklük seçmiştir. Bunu konut adasının ikinci ve üçüncü boyutta sınırlarını belirleyen büyüklükler olarak tanımlamıştır. Daha sonra öncelikle dolu boş ilişkisini ve konut biriminin mekansal büyüklükleri bakımından fraktal bölünme oranlarını belirlemiştir. Böylelikle fraktalin kendine benzerlik (Self Similarity - Öz Benzerlik), tekrar sonucu oluşmaları (Iteration) ve fraktal (Kesirli) boyut (Fraktal Dimension) özelliklerini kullanmıştır.



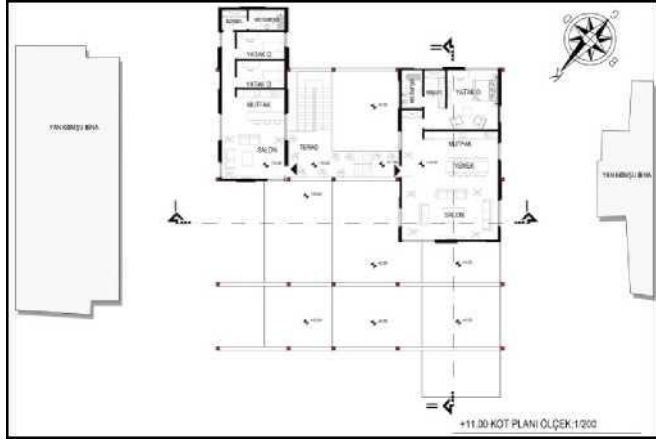
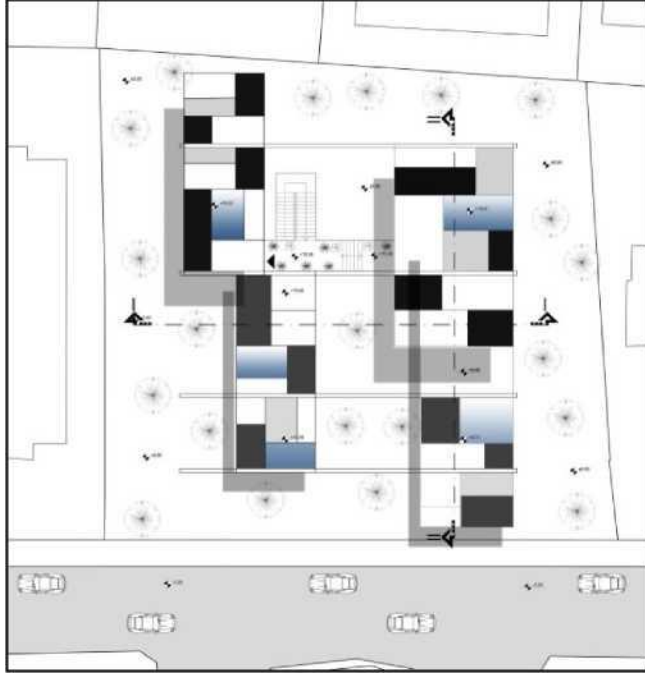
Resim 5.32. Tasarım kural dizisi

Fraktal için öncelikle 5a birim x 5b birimlik bir dörtgen seçmiştir. Daha sonra bu birimi belirlediği kurallar doğrultusunda parçalara ayırmıştır. Oluşan parçadaki dörtgenler, tasarımın mekanlarını oluşturmuştur. Bu mekanlar ihtiyaca göre, en küçük birim veya birden fazla birimin birleşmesinden oluşan daha büyük bir birim olabilmektedir (Şekil 5.44).



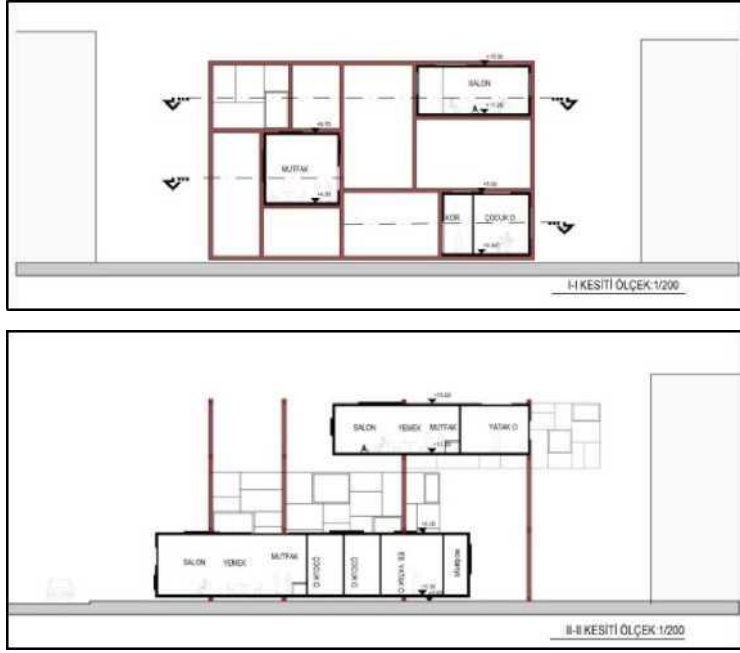
Şekil 5.44. Fraktal kurgu

Bilgi toplama, analiz ve tasarım kararlarını alma aşamalarını ağırlıklı olarak serbest el çizim tekniği ile tamamlayan öğrenci, daha sonra bilgisayar ortamında planlarını tamamlamıştır (Şekil 5.45). Vaziyet planında belirlediği oranları tariflerken üç renk seçmiştir. Gri renkler birimleri birbirine bağlayan sirkülasyon alanlarını, siyah renkler konut birim büyüklüğünü ve mavi renkler de konutlar arası etkileşim alanlarını tariflemektedir. Öğrenci belirlediği fraktal oranlar doğrultusunda dolu - boş ilişkilerini kurgulamıştır. Bu kurgu plan ölçeğinde de devam etmektedir.



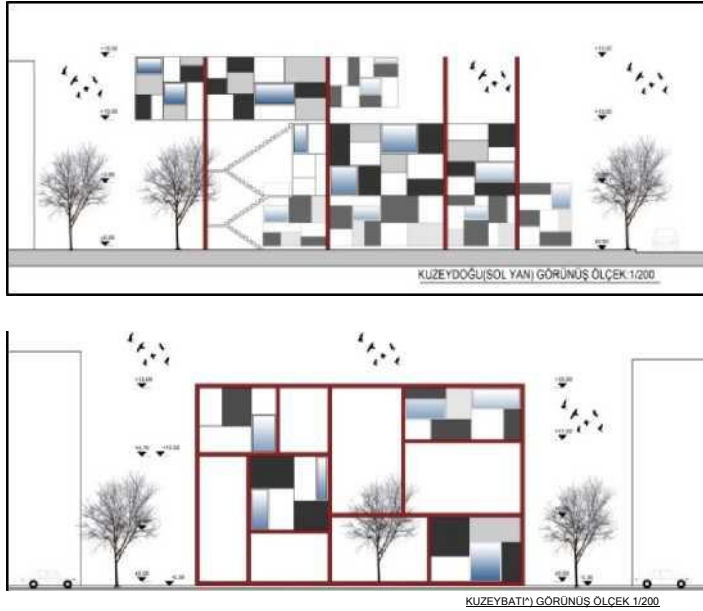
Şekil 5.45. Planlar

Fraktal kurgu yalnızca plan düzleminde kullanılmamıştır. Kesitlerde de aynı kural devam etmiştir. Özellikle kesitte z düzleminde belirlenen dikdörtgen ve içerisindeki bölünmelerin devam ettiği gözlemlenmektedir (Şekil 5.46).



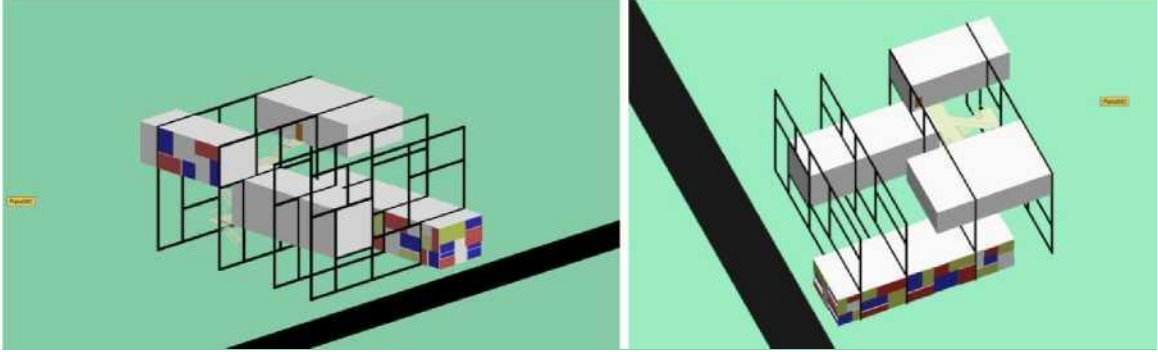
Şekil 5.46. Kesitler

Plan, kesit ve görünüşlerini bir arada düşünüp tasarlayan öğrenci, doluluk - boşluk, kullanıcı gereksinimleri, mevcut yapı çevrenin özelliklerini ve yönlenmeyi göz önünde bulundurarak, iki boyutlu çizimlerini tamamlamıştır (Şekil 5.47).



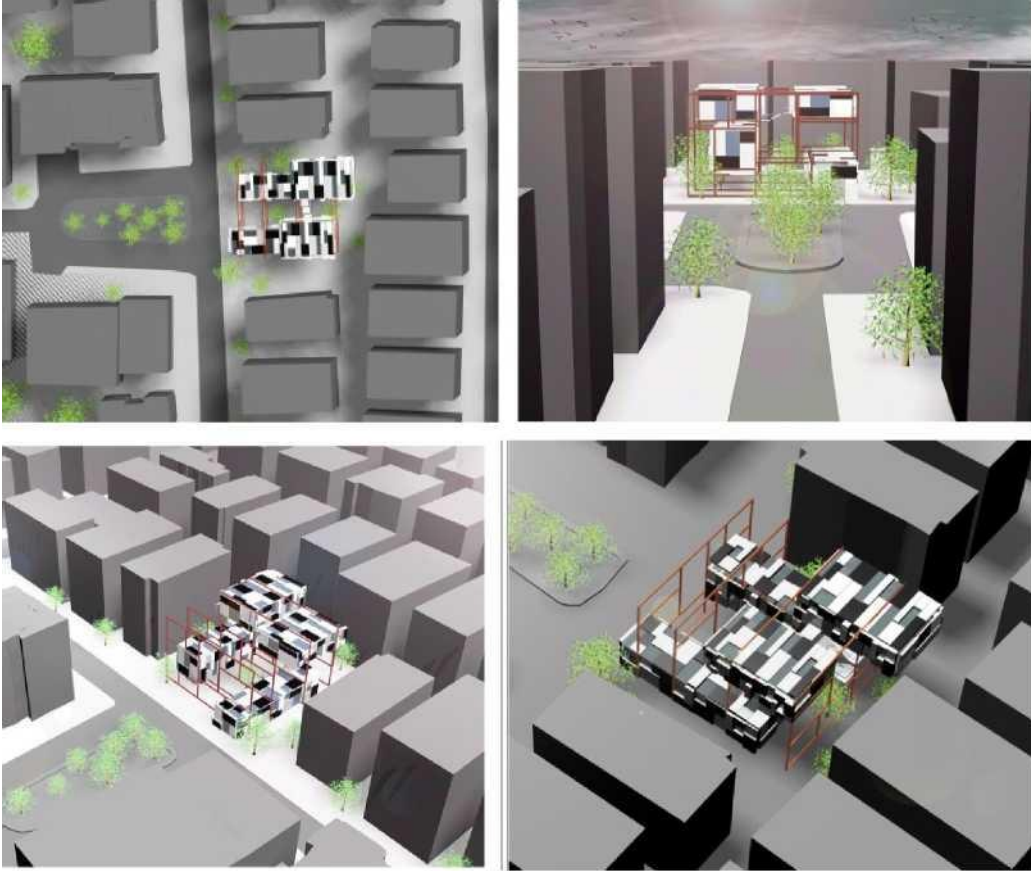
Şekil 5.47. Görünüşler

Daha sonra tasarımını daha iyi ifade edebilmek için, tek bir kütle olarak şematik bir çizimde üç boyutlu görsel çalışma yapmıştır (Şekil 5.48).



Şekil 5.48. Şematik kütle çalışması

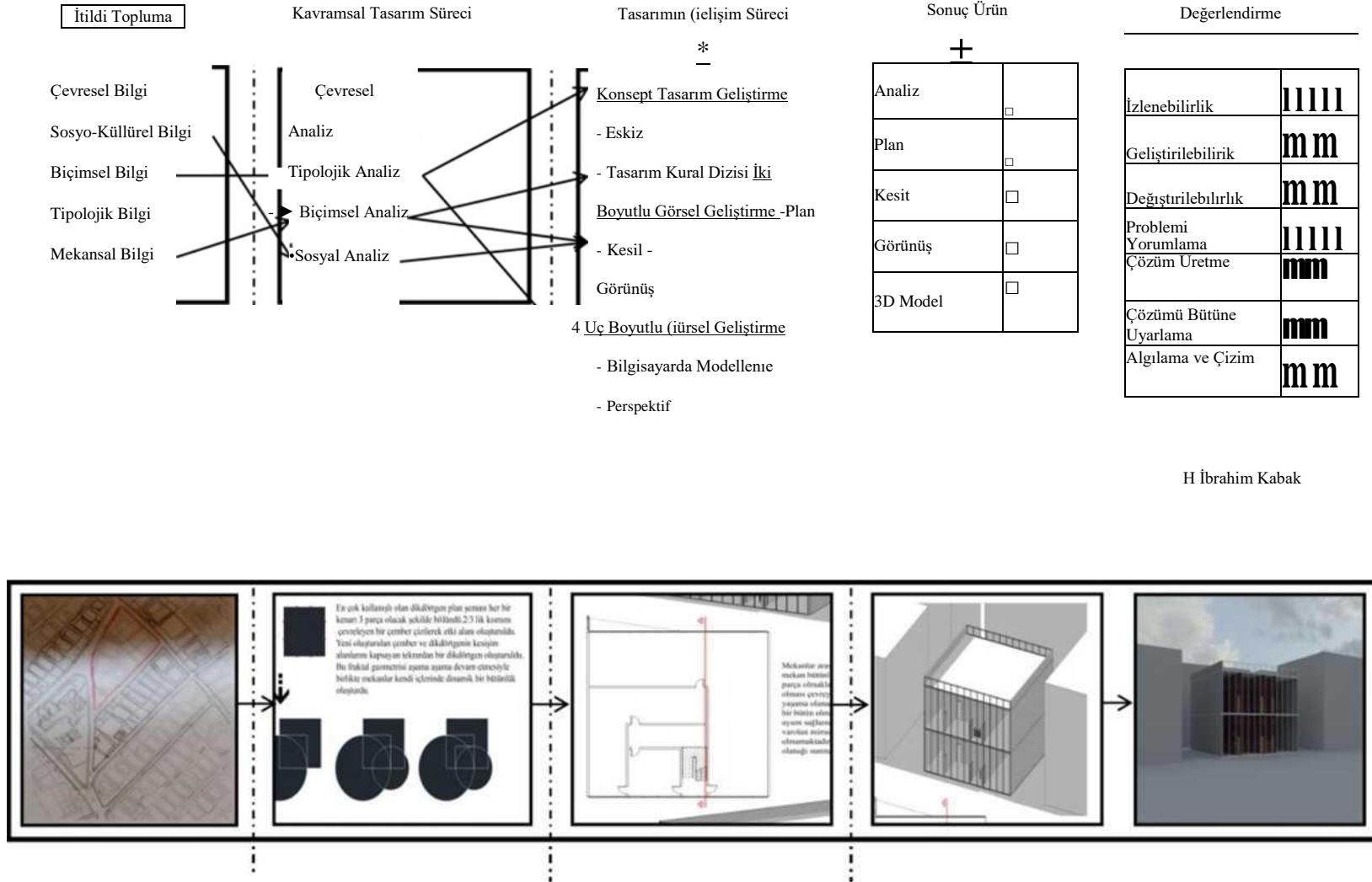
Son olarak, projenin üç boyutlu görselleri de çizilerek, çalışma tamamlanmıştır (Şekil 5.49).



Şekil 5.49. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrencinin çalışması bilgi toplama aşamasından sonuç ürün aşamasına gelinceye kadar geçirdiği süreç çizimlerle takip edilebilmektedir. Eskiz çalışmalarından itibaren fraktal kurgusunu hem plan hem kesit hem de kütle modellemesi çalışmalarında kullanmayı denemiştir. Fakat taslim aşamasında plan ve kesitlerde bu kurgu rahatlıkla okunabilirken kütle modellemesi çalışmasında eksikler olduğu görülmektedir. Yine de aradığı kurguyu yakalayabilmiştir.

Deney Grubu : 11  
Yöntem : Fraktal / Üretken Sistemler



H İbrahim Kabak

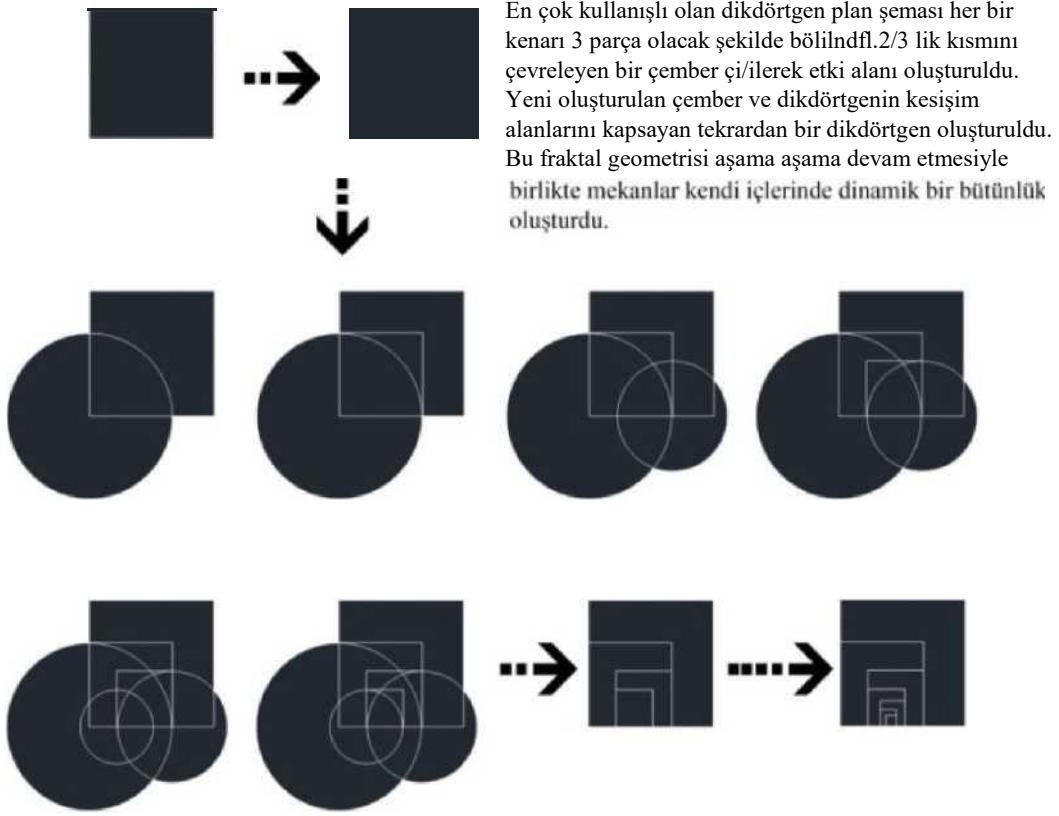
Deney Grubu öğrencilerinden 11. Kişi, tasarımına öncelikle bilgi toplayarak başlamıştır. Tasarım alanının doğal ve yapılı çevresi, var olan toplum yapısı, yapılı çevrenin geometrik özellikleri ve kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda var olan mekan örüntüleri hakkında bilgi toplamıştır (Resim 5.33).



Resim 5.33. Vaziyet planı

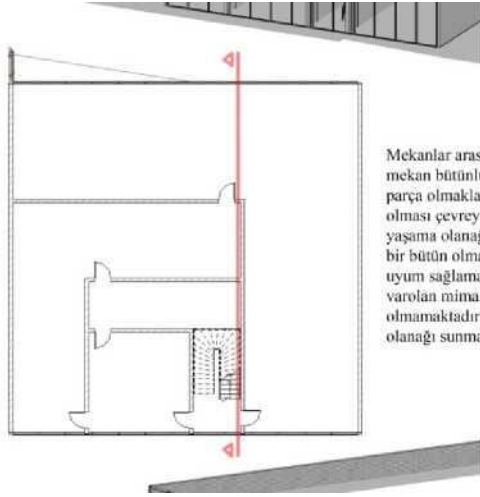
Deney Grubunun fraktal üzerine çalışan 11. Öğrencisi, serbest el çizim tekniğini çok fazla tercih etmediği, tasarımını daha çok bilgisayar ortamında geliştirdiği gözlemlenmiştir. Analiz aşamasından itibaren fraktalleri ve türlerini detaylı bir şekilde incelemiştir. Kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda belirlediği kareyi belirli oranlarda bölmek istemiştir. Mekan büyüklükleri ve kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda bölerek seçim yapmıştır.

Başlangıç birimi olarak dörtgen belirlenmiştir. Dörtgenin her bir kenarını üç parçaya bölerek belirli noktalarından geçen bir çember çizmiştir. Daha sonra çember ile dörtgenin kesişim alanını kapsayan tekrardan bir dörtgen oluşturmuştur ve bu kuralını tekrarlamıştır (Şekil 5.51).



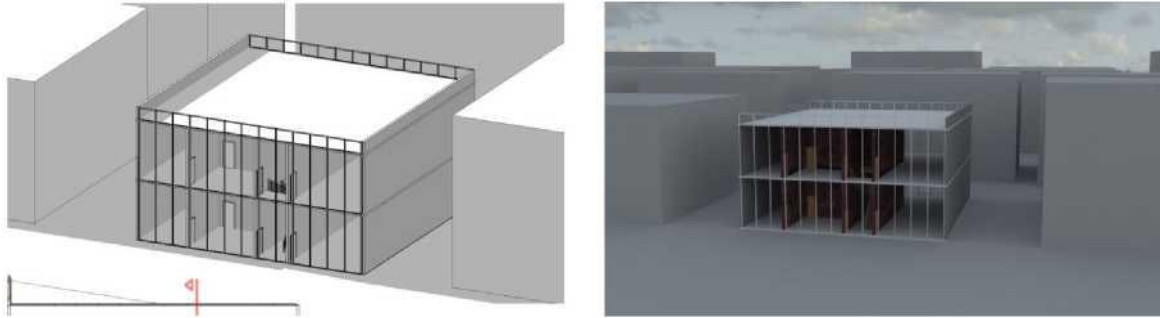
Şekil 5.51. Fraktal kurgu

Ana tasarım kararlarını alıp fraktal kurgusunu oluşturduktan sonra plan üzerinde tasarımını devam ettirmiştir. Plan düzleminde fraktal geometri ile bulduğu kuralı uygulamış, mekan büyüklüklerinde göre apartman tiplerini kurgulamıştır. Ancak sadece plan ile sınırlı kalmış, kesitte herhangi bir fraktal arayışa girmemiştir (Şekil 5.52).



Şekil 5.52. Plan

Öğrenci son olarak üç boyutlu görsel çalışmalarını yaparak projesini tamamlamıştır. Kesitte olduğu gibi fraktal geometri arayışı üçüncü boyuta da yansımamıştır (Şekil 5.53).



Şekil 5.53. Üç boyutlu modelleme görselleri

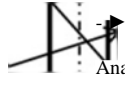
Değerlendirme: Bilgi toplama, analiz aşamaları ve plan düzleminde kurgulanan fraktal düzende başarılı olan projede fraktalin kesirli boyut özelliği kullanılmıştır. Fakat bu kurgu kesit ve modelleme aşamalarına yansıtılmadığı için eksik bir çalışmadır.

Şekil 5.54. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 12. öğrenci

Deney Grubu : 12  
Yöntem : Fraktal / Üretken Sistemler

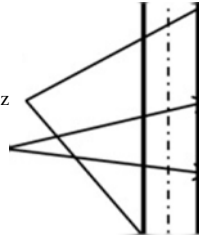
Bilgi Toplama

Çevresel Bilgi  
Sosyo-Kültürel Bilgi  
Bilimsel Bilgi ----- ^  
Tipolojik Bilgi  
Mekansal Bilgi •



Kavramsal Tasarım Süreci

Çevresel  
Analiz  
Tipolojik Analiz  
Biçimsel  
Analiz,



Tasarımın (.ilişini) Süreci

\*  
-Konsept Tasarım Geliştirme  
-Eskiz  
-Tasarım Kural Dizisi  
İki Boyutlu Görsel Geliştirme  
-Plan  
-Kesit  
-Görünüş  
^ Üç Boyutlu Görsel Geliştirme  
-Bilgisayarda Modellenme  
-Perspektif

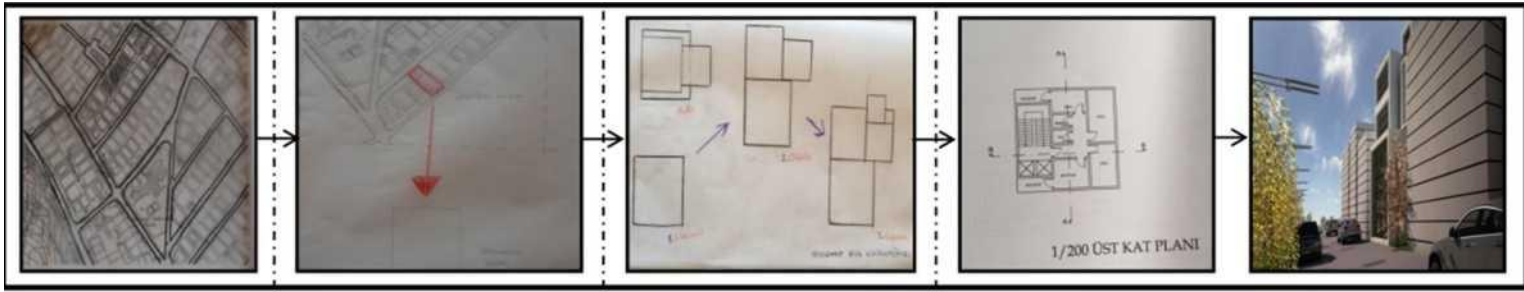
Sonuç Ürün

Analiz	<input type="checkbox"/>
Plan	<input type="checkbox"/>
Kesit	<input type="checkbox"/>
Görünüş	<input type="checkbox"/>
3D Model	<input type="checkbox"/>

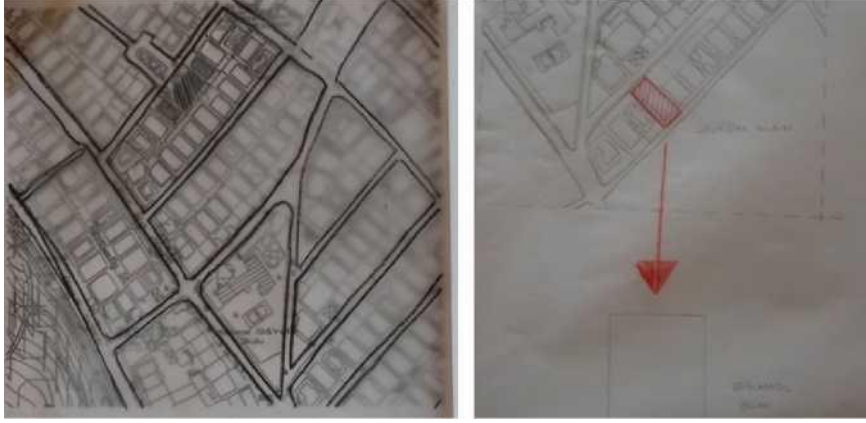
Değerlendirme

Izlenebilirlik	
Geliştirilebilirlik	mm
Değiştirilebilirlik	
Problemi Yorumlama	
Çözüm Üretme	mm
Çözümü Bütüne Uyarlama	mm
Algılama vc Çizim	

Rıza Küçükkırmacı

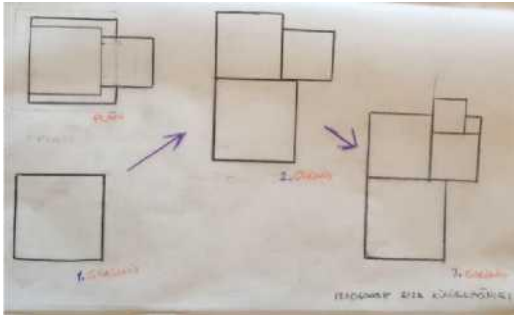


Deney Grubu öğrencilerinden 12. Kişi, tasarımına öncelikle bilgi toplayarak başlamıştır. Tasarım alanının yakın çevresinin geometrik özellikleri ve kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda birimsel büyüklükleri ve parçalanmaları belirlemeye çalışıp bilgi toplamıştır (Resim 5.34). Daha sonra bu bilgiler doğrultusunda, tasarım problemini göz önünde bulundurarak tasarım hedeflerini belirlemiştir.



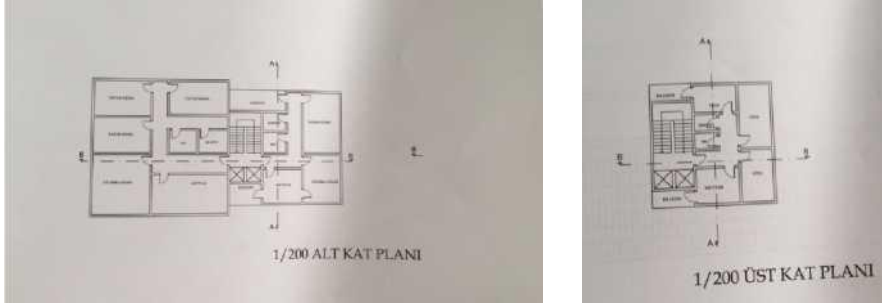
Resim 5.34. Vaziyet planı

Öncelikle kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda oda, konut ve kat büyüklüklerini belirlemiş, daha sonra aralarındaki ilişkiyi yapılı çevrenin dolu - boş oranları ile belirlemiştir. Bu oransal düzeni kesit düzleminde de konut birimlerinin nasıl bir araya geleceği konusunda araştırılmıştır. Böylece fraktal kurgunun kendine benzerlik (Self Similarity - Öz Benzerlik), tekrar sonucu oluşmaları (Iteration) ve fraktal (Kesirli) boyut (Fraktal Dimension) özellikleri kullanılmıştır. Başlangıç birimi olarak bir dörtgen seçmiş ve bu dörtgenin belirli oranlarda küçültüp birbirine eklemiştir. Plan düzleminde kullanıcı gereksinimlerine göre dörtgenleri gruplandırmıştır (Resim 5.35).



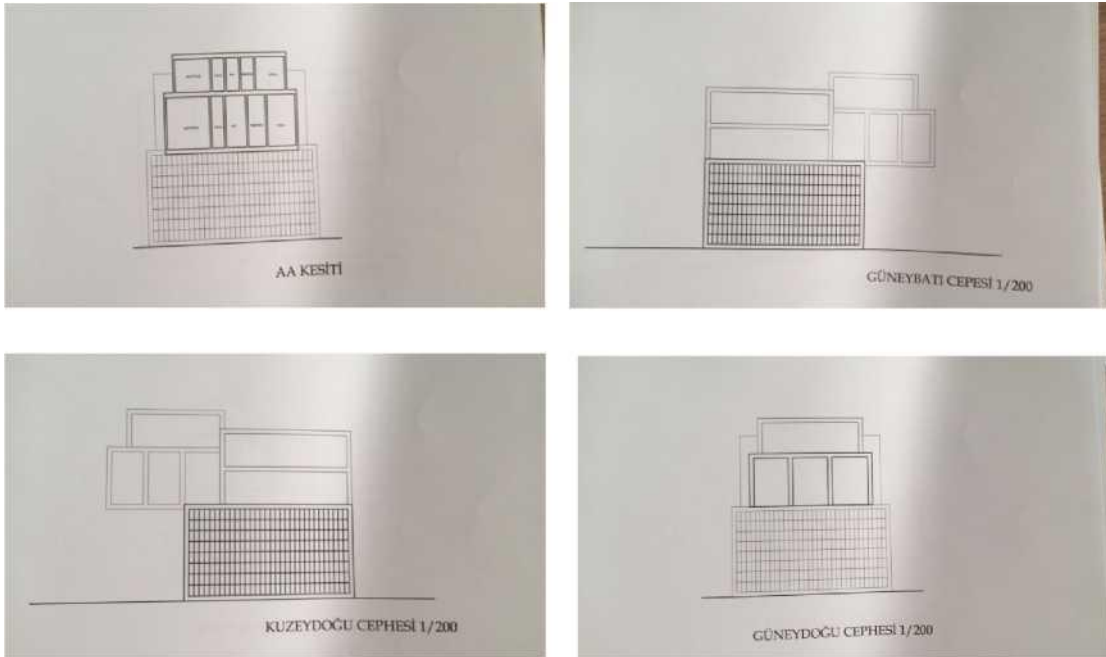
Resim 5.35. Fraktal kurgu

Analizler sonucunda alınan ana tasarım kararları ve sonrasında oluşturulan fraktal kurgunun devamında öğrenci, verilen program doğrultusunda planlarını tamamlamıştır (Şekil 5.54).



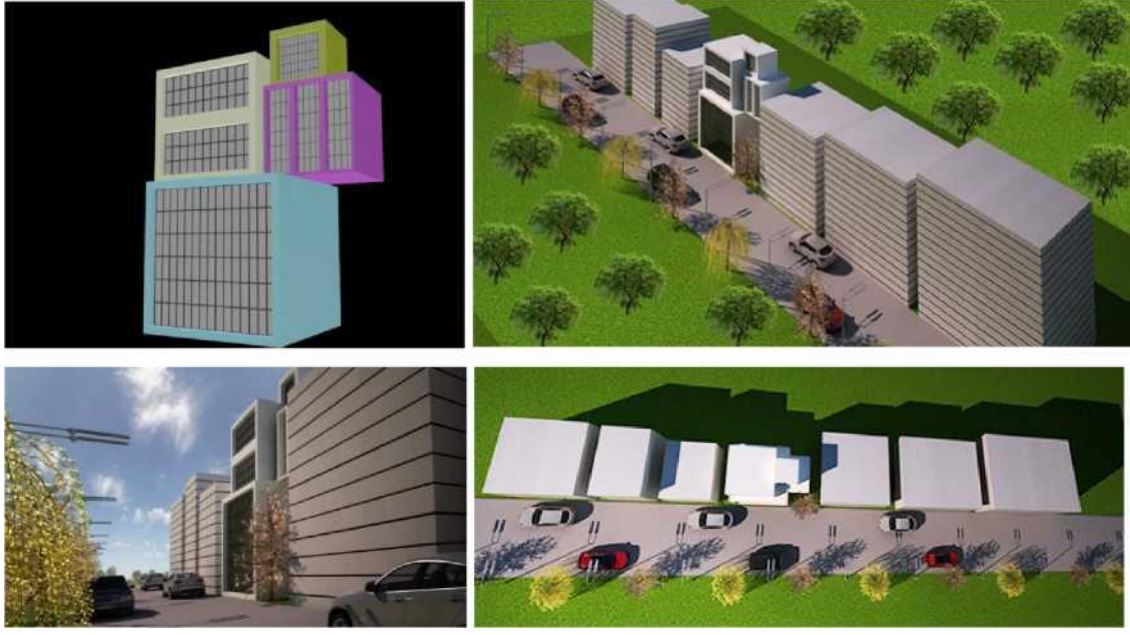
Şekil 5.55. Planlar

Planlar ile birlikte kesit ve görünüşler de tamamlanmıştır (Şekil 5.56).



Şekil 5.56. Kesit ve görünüşler

Son olarak projenin üç boyutlu görsel çalışmaları yapılarak proje tamamlanmıştır. Fraktal kurgu ilk eskiz hali ile kalmış, plan düzleminden kütle düzlemine geçememiştir (Şekil 5.57).



Şekil 5.57. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci eskiz aşamasında ve plan çalışmalarında bir fraktal düzen arayışına girmiştir. Fakat sonuç ürünlere bakıldığında fraktal düzen arayışı sadece konut birimlerin büyüklüklerinin belirlenmesi ile sınırlı kalmış, mekanların kurgulanmasında bir düzen arayışına girilmemiştir.

Şekil 5.58. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 13. öğrenci

Deney Grubu : 13 Yöntem : İraki.İl / Üretken Sistemler		İlildi Toplama	Kavramsal Tasarım Süreci	kararın (içliyiim Süreci)	Sonuç Ürün	Değerlendirme
Sosyo-Kültürel Bilgi v Dicinv d Dilci			1 I 1 v 1	1 Konsent Tasarım Geliştirme - Eskiz - Tasarım Kural Dizisi	Analiz Plan	
Mekansal Bilgi	*-1	K Y ^ İşlevsel Analiz ^ ^ Sosyal Analiz—	Vs - i !	iki Bovullu Görsel Geliştirme - Plan - Kesil - (Jorunuş 1 Üc Bovutlu (iörsel Geliştirme - Bilgisayarda Modelleme - Perspektif	Kesit Görünüş 3 D Model <input type="checkbox"/>	
						*
						İzlenebilirlik
						Geliştirilebilirlik
						Değiştirilebilirlik
						Problemi Yorumlama
						Çözüm Üretme
						Çözümü Bütüne Uyarlama
						Algılama ve Çizim

B. Sevilay Şentürk

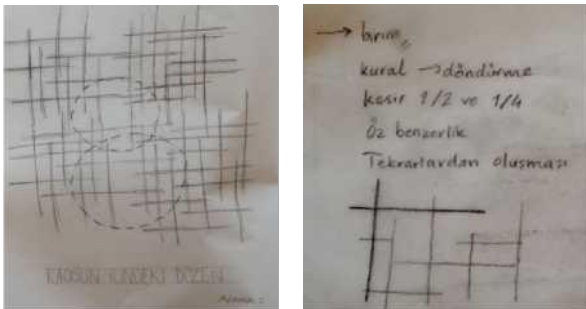


Deney Grubu öğrencilerinden 13. Kişi, tasarımına öncelikle bilgi toplayarak başlamıştır. Tasarım alanının doğal ve yapılı çevresi, mevcut yapı türleri, var olan toplum yapısı, yapılı çevrenin geometrik özellikleri ve kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda var olan mekan örüntüleri hakkında bilgi toplamıştır (Resim 5.36). Öğrenci kentsel ölçekte boşlukları birer çizgi ile belirlemiş, bunları toplumun hareket ettikleri, toplandıkları ve bir araya geldikleri yerler olarak düşünmüştür. Kentlinin hareketliliğini sağlayan bu düzeni kentsel kaos olarak tanımlamış ve kaosun içindeki düzeni fraktal kurgu ile bulmaya çalışmıştır. Daha sonra bu bilgiler doğrultusunda, tasarım problemini göz önünde bulundurarak tasarım hedeflerini belirlemiştir.

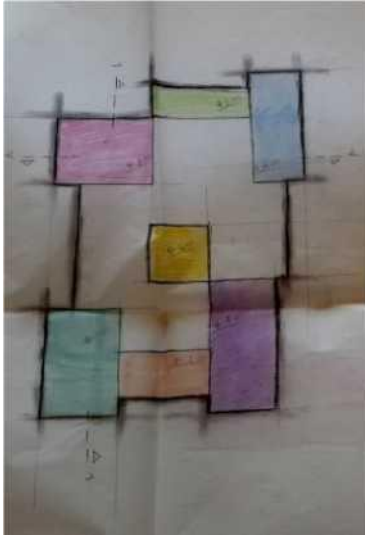
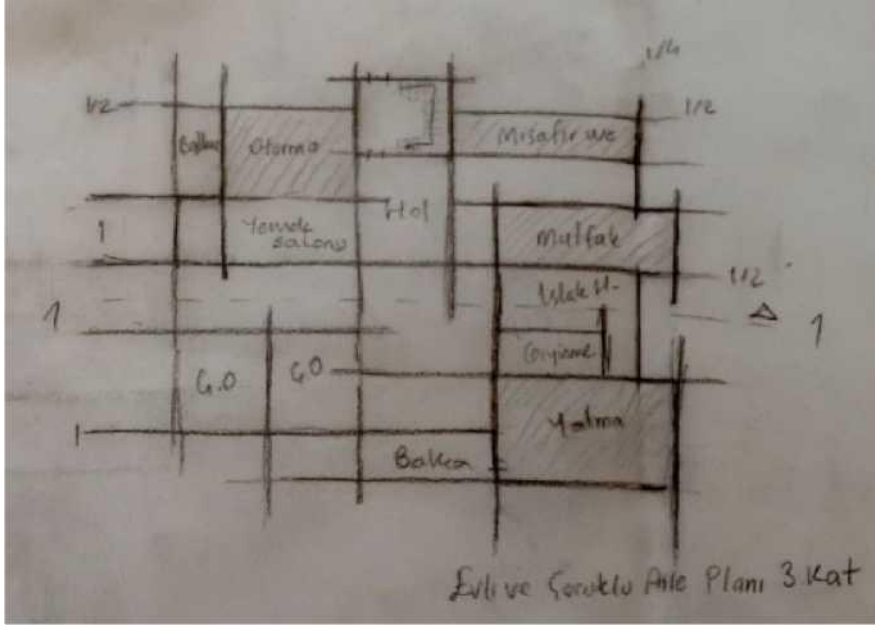


Resim 5.36. Vaziyet planı

Fraktal geometri kaos problemi ile ilgilidir. Kaosun içindeki düzeni arar (Resim 5.37). Öğrenci de kentsel boşluklardaki belirlediği kaotik düzeni, sosyal ilişkiler, kullanıcı ihtiyaçları ve mekansal büyüklükler bakımından değerlendirerek fraktalin kendine benzerlik (Self Similarity - Öz Benzerlik), tekrar sonucu oluşmaları (Iteration) ve fraktal (Kesirli) boyut (Fraktal Dimension) özelliklerini kullanarak tasarımının ana kurgusal kararlarını vermiştir (Resim 5.38).

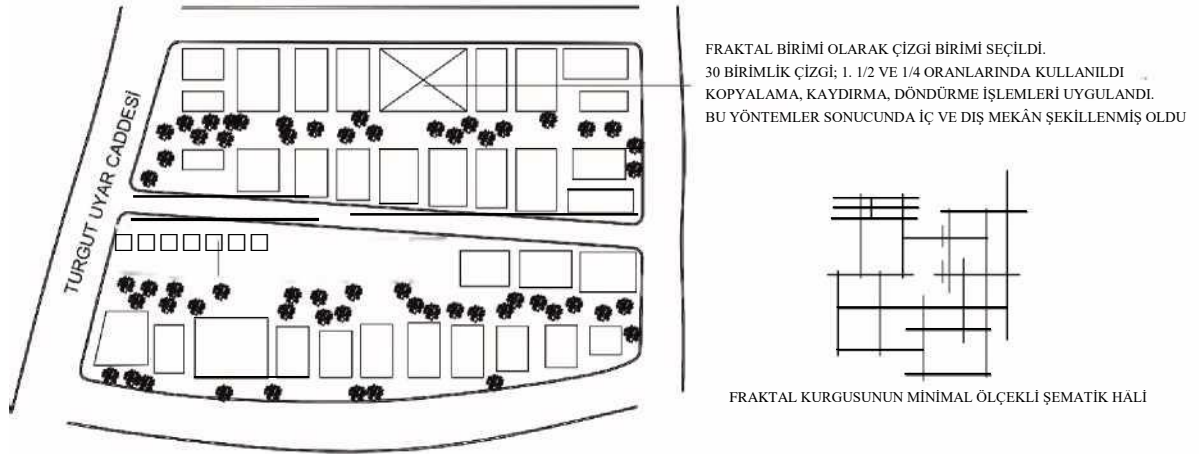


Resim 5.37. Fraktal kurgu



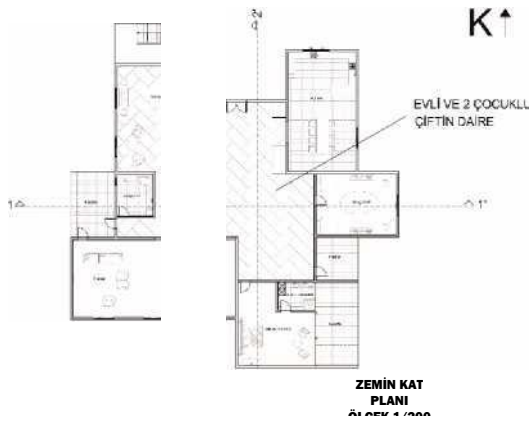
Resim 5.38. Eskiz çalışmaları

Fraktal kurguda çizgiler arasında kalan boşluklar mekansal büyüklükleri tanımlamıştır (Şekil 5.59). Bu doğrultuda öğrenci, çocuksuz aile, çocuklu aile gibi farklı konut birimlerini tasarlamıştır. Başlangıç birimi olarak 30 birimlik çizgi seçen öğrenci, kaydırma, kopyalama ve döndürme işlemlerini plan düzleminde kullanmıştır. Bu şekilde plan düzlemi ile birlikte kurgudaki dışarı çıkma ve içeri girme ile birlikte kütsel kurgusunu gerçekleştirmiştir.



Şekil 5.59. Vaziyet planı ve şematik fraktal kurgu

Tasarım kararlarını, eskiz sürecini ve fraktal kurgusunu tamamlayan öğrenci; plan, kesit ve görünüşlerini bu doğrultuda tamamlamıştır (Şekil 5.60).

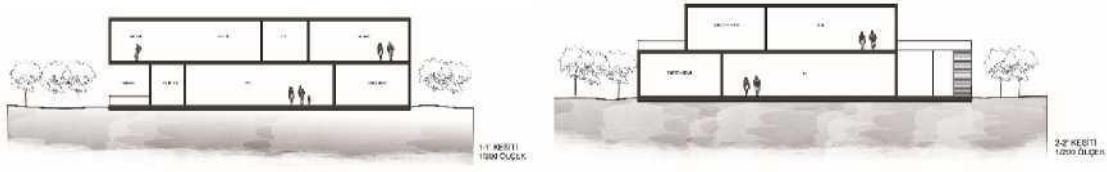


Şekil 5.60. Plan

Plan düzlemindeki fraktal arayışlardan kesit ve görünüşlerde bahsedilememektedir (Şekil 5.61), (Şekil 5.62).

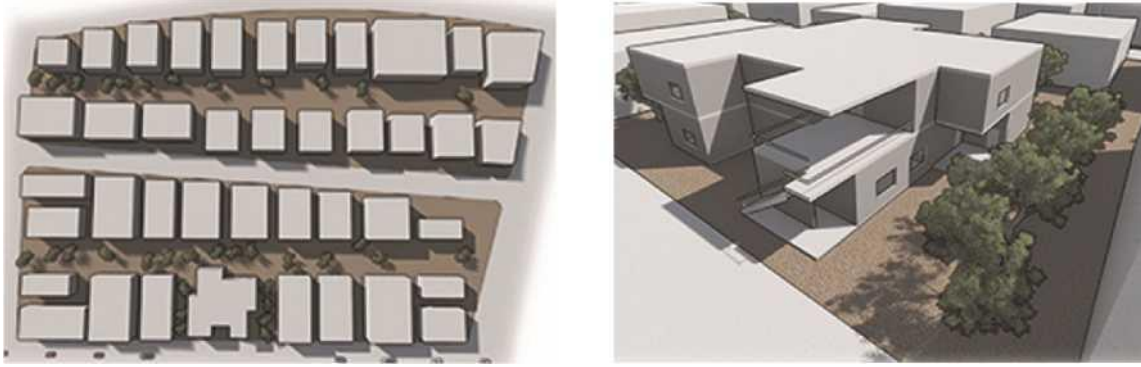


Şekil 5.61. Görünüşler



Şekil 5.62. Kesitler

Son olarak üç boyutlu görsel çalışmalar yapılarak proje tamamlanmıştır (Şekil 5.63).



Şekil 5.63. Üç boyutlu modelleme görselleri

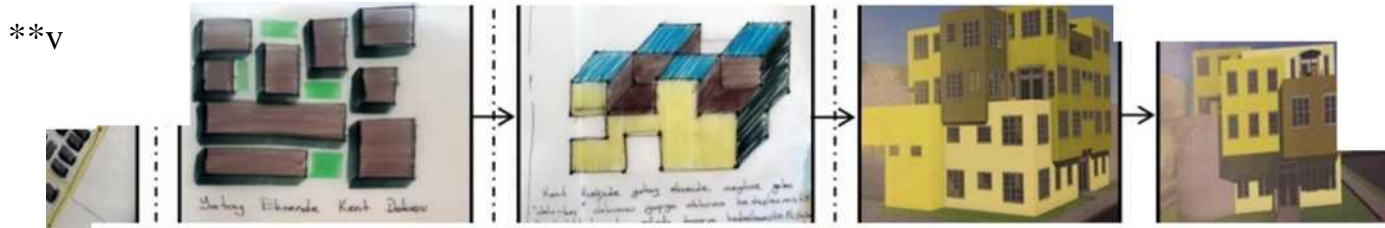
Değerlendirme: Eskiz aşaması ve plan çizimlerinde fraktalin her üç özelliğini de kullanan öğrenci, kesit ve görünüş tasarımlarında herhangi bir fraktal arayışa girmemiştir. Plandaki fraktal kurgunun oluşturduğu hareketlilik kütle düzleminde hissedilse bile kütle tasarımında da tam bir fraktal düzenden bahsedilememektedir.

Şekil 5.64. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 14. öğrenci

Deney Grubu : 14  
Yöntem : Farklı / Üsttken Sistemler

Bilgi Toplama		Kavramsal Tasarım Süreci		Tasarımın Gelişim Süreci		Sonuç Ürün		Değerlendirme	
*		*		*		+		*	
Çevresel Bilgi	1	* Çevresel Analiz .	1	Konsept Tasarım Gçlşlirme		Analiz.		İzlenebilirlik	
Sosyo-Kültürel Bilgi	1	Tipolojik Analiz \	1	- Eskiz		Plan		Geliştirilebilirlik	
Tipolojik Bilgi	1	^ Bilimsel Analiz ^ \ , İşlevsel	1	- Tasarım Kural Dizisi		Kesit		Değiştirilebilirlik	mm
Mekansal Bilgi-----	1	^ Sosyal Analiz - - - - - \	1	* İki Boyutlu Görsel Geliştirme		Görünüş		Problemi Yorumlama	
	1		1	- Plan		3D Model	<input type="checkbox"/>	Çözüm Üretme	
	1		1	■ Kesit				Çözümü Bütüne Uyarlama	
	1		1	- Görüntü				Algılama ve Çizim	
	1		1	- Üç Boyutlu Görsel Geliştirme					
	1		1	- Bilgisayarda Modelleme					
	1		1	- Perspektif					

Melih Ak



Deney Grubu öğrencilerinden 14. Kişi, tasarımına öncelikle bilgi toplayarak başlamıştır. Tasarım alanının doğal ve yapılı çevresi, var olan toplum yapısı, yapılı çevrenin geometrik özellikleri ve kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda var olan mekan örüntüleri hakkında bilgi toplamıştır (Resim 5.39). Öğrenci kurgusunu yaparken dolu - boş etkisini kullanmak istemiştir. Bu bağlamda kentsel ölçekte doluluk boşluk oranlarını ve ilişkilerini araştırmıştır. Daha sonra bu bilgiler doğrultusunda, tasarım problemini göz önünde bulundurarak tasarım hedeflerini belirlemiştir.



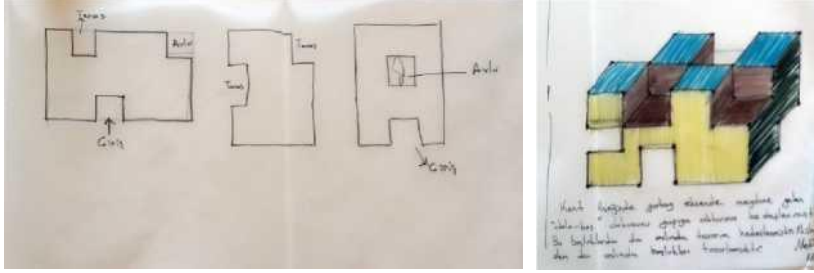
Resim 5.39. Vaziyet planı

Öncelikle kentsel ölçekteki yeşil doku, araç ve yaya yolları ve sosyal birliktelik gerektiren boşlukları belirlemiştir. Analiz aşamasında tasarımındaki sirkülasyonu sağlarken yeşil dokuya, araç yoluna, yaya yoluna ve sosyal alanlara dikkat etmeye karar vermiştir (Resim 5.40).



Resim 5.40. Eskiz çalışmaları

Kentsel ölçekteki bu dolu - boş etkisini mekansal, kurgusal ve kütleli düzende de aramıştır. Bunun için dolu bir prizmadan parçalar çıkararak veya parçaları kaydırarak yeni bir düzen arayışına girmiş, bunu yaparken de fraktal kurgunun fraktal (Kesirli) boyut (Fraktal Dimension) özelliğinden yararlanmışır (Resim 5.41).



Resim 5.41. Fraktal kurgu

Boşlukşarı tasarlama felsefesi ile yola çıkan öğrenci, eskiz çalışmalarını bu çerçevede yapmıştır. Ancak bu arayış sadece kütleli düzende kaldığı için plan ve kesit örneği teslim etmemiş, proje gelişimini tamamlayamamıştır. Fraktal kural dizisini anlatmada yetersiz kalan öğrenci, son olarak üç boyutlu görsel çalışmalarını da yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.65).

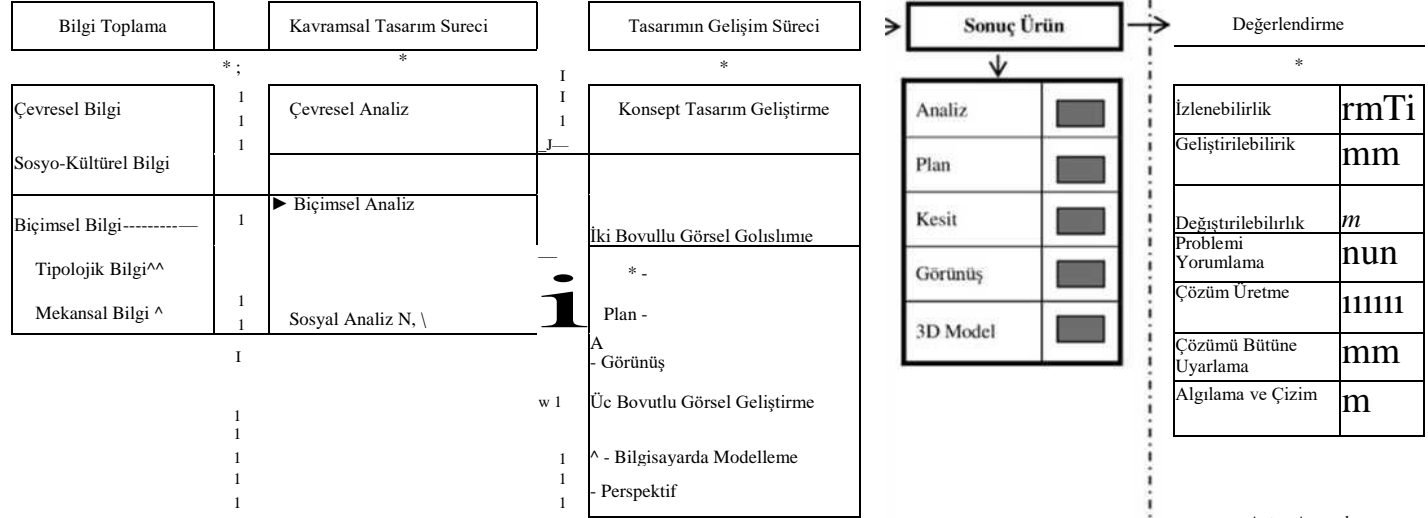


Şekil 5.65. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci tasarımında fraktal düzenin fraktal (Kesirli) boyut (Fraktal Dimension) özelliğini kullanmış, fakat kendine benzerlik (Self Similarity - Öz Benzerlik), tekrar sonucu oluşmaları (Iteration) ve özelliklerini kullanmamıştır. Bundan dolayı arayışı sınırlı kalmış, proje tamamlanamamıştır.

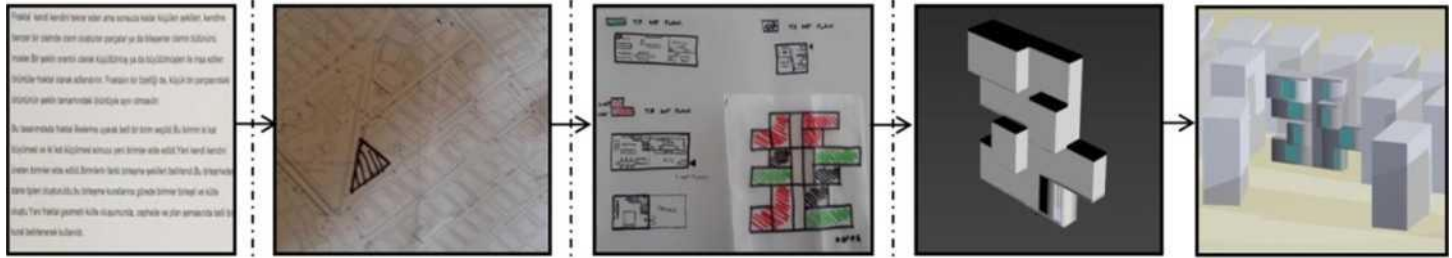
Şekil 5.66. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 15. öğrenci

Deney Grubu : 15  
Yöntem : Fraktal / Üretken

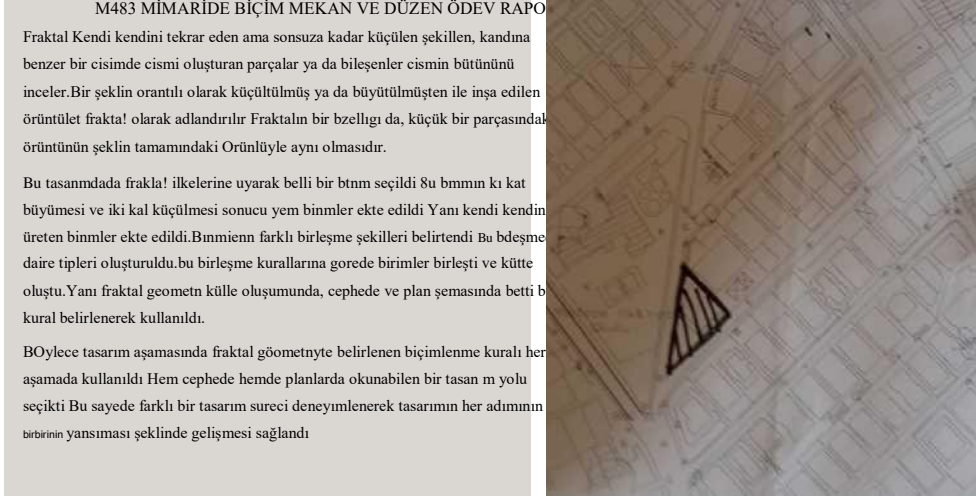


İzlenebilirlik	rmTi
Geliştirilebilirlik	mm
Değiştirilebilirlik	m
Problemi Yorumlama	nun
Çözüm Üretme	11111
Çözümü Bütüne Uyarlama	mm
Algılama ve Çizim	m

Ayten Avıncal

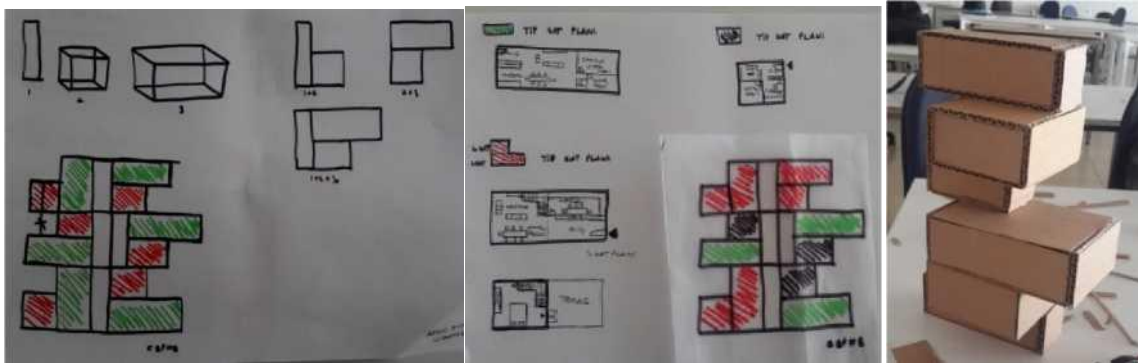


Deney Grubu öğrencilerinden 15. kişi, tasarımına öncelikle bilgi toplayarak başlamıştır. Tasarım alanı, kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda var olan mekan örüntüleri hakkında bilgi toplamıştır (Şekil 5.67). Daha sonra bu bilgiler doğrultusunda, tasarım problemini göz önünde bulundurarak tasarım hedeflerini belirlemiştir. Fakat tasarım için sadece birim belirlemiş, ihtiyaç doğrultusunda birimlerin büyüklüklerini belirlemiştir. Daha sonra mekansal olarak boyutlandırıp üst üste getirmiştir.



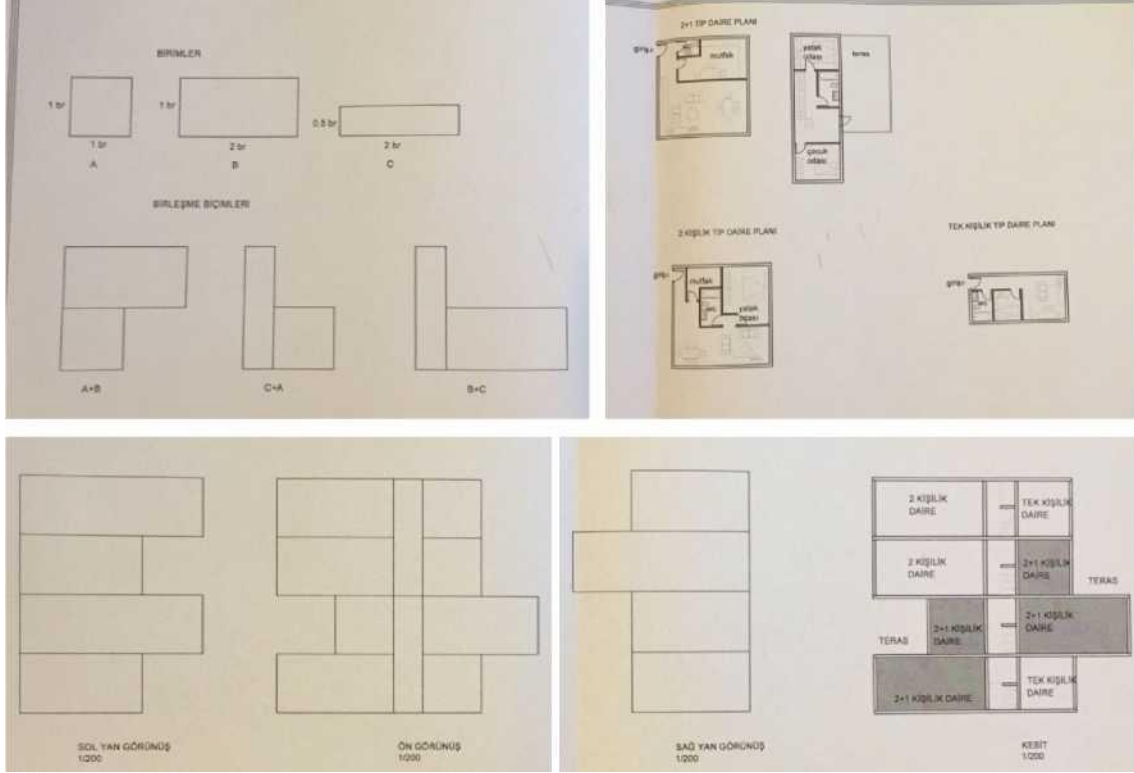
Şekil 5.67. Analiz çalışmaları

Fraktalleri kullanarak tasarımını yapan öğrenci, başlangıç birimi olarak bir dörtgen belirlemiştir. Daha sonra oluşturduğu kurallar doğrultusunda dörtgeni belirli oranlarda büyütüp küçülterek bir araya getirmiştir. Oluşan ihtimaller arasında plan düzleminde ve kesitte gereksinimlerini en iyi sağladığını düşündüğü ihtimale karar vermiştir (Resim 5.42).



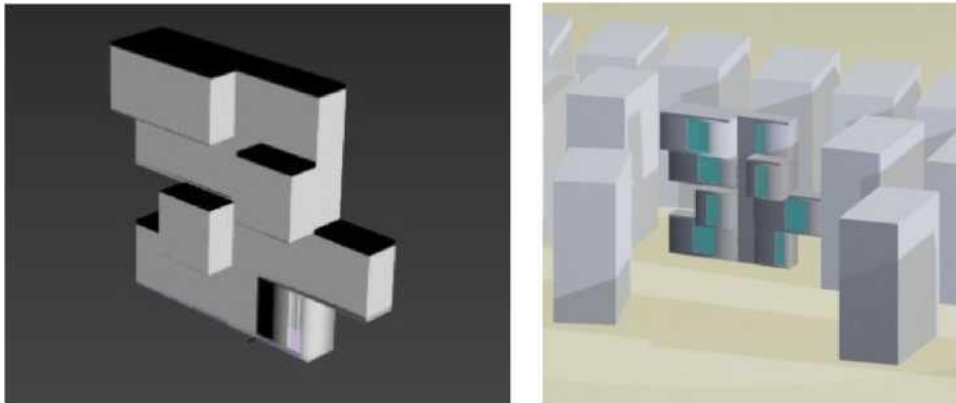
Resim 5.42. Fraktal kurgu çalışmaları

Fraktal kural dizisi belirlendikten sonra, plan, kesit ve görünüşler tamamlanmıştır (Şekil 5.68). Fraktallerin temel üç özelliği olan kendine benzerlik (Self Similarity - Öz Benzerlik), tekrar sonucu oluşmaları (Iteration) ve fraktal (Kesirli) boyut (Fraktal Dimension) özelliklerini sadece plan düzleminde kullanmıştır.



Şekil 5.68. Plan, kesit ve görünüşler

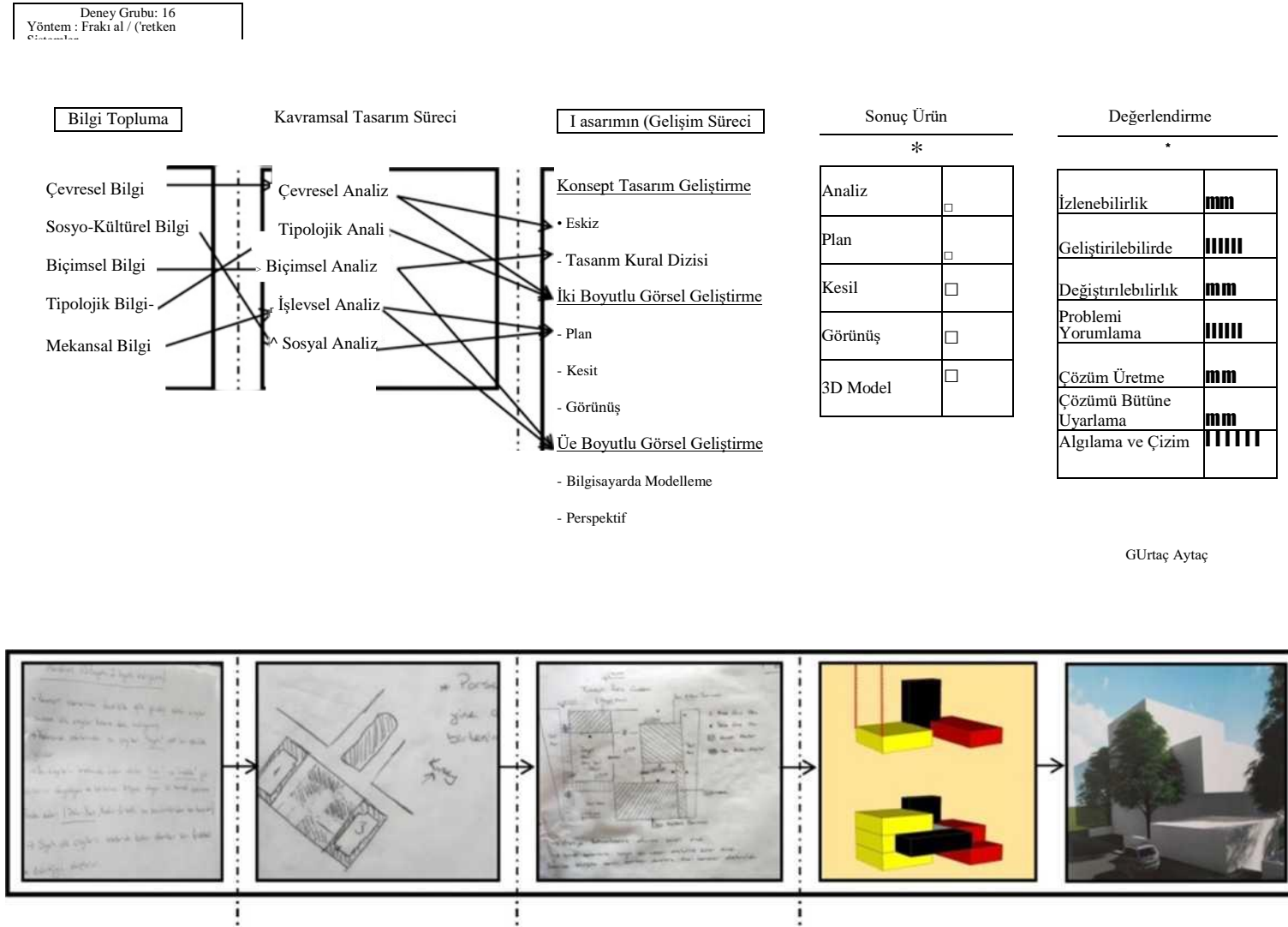
Son olarak üç boyutlu görsel çalışmalar da yapılarak proje tamamlanmıştır (Şekil 5.69).



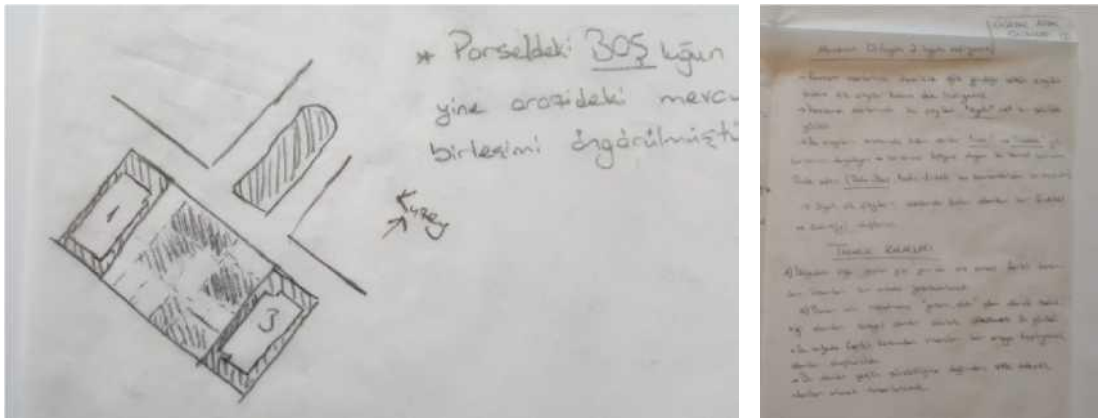
Şekil 5.69. Plan, kesit ve görünüşler

Değerlendirme: Öğrenci plan tasarımında fraktal kurgusunu uygulamıştır. Fakat kesit, görünüş ve kütle modellemesinde herhangi bir fraktal kurgudan söz edilememektedir. Bu yüzden proje gelişimini tamamlayamamıştır.

Şekil 5.70. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 16: öğrenci

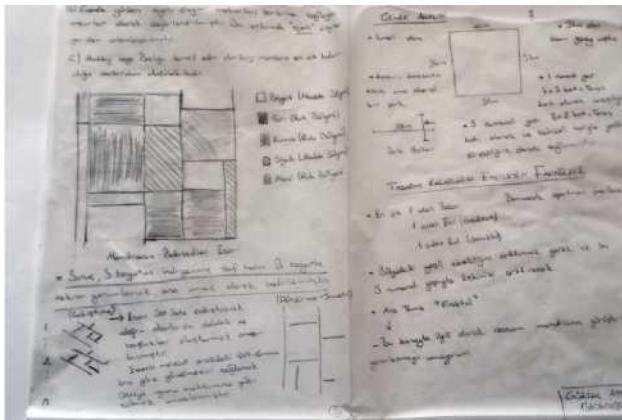


Deney Grubu öğrencilerinden fraktal çalışan 16. kişi, tasarımına öncelikle bilgi toplayarak başlamıştır. Tasarım alanının doğal ve yapılı çevresi, mevcut yapı türleri, var olan toplum yapısı, yapılı çevrenin geometrik özellikleri ve kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda var olan mekan örüntüleri hakkında bilgi toplamıştır. Bununla birlikte fraktal kural dizisinde kullanmak amacı ile Mondrian ve tercih ettiği eseri (3. Boyutu 2. Boyuta İndirgeme) hakkında da bilgi toplamıştır (Resim 5.43).



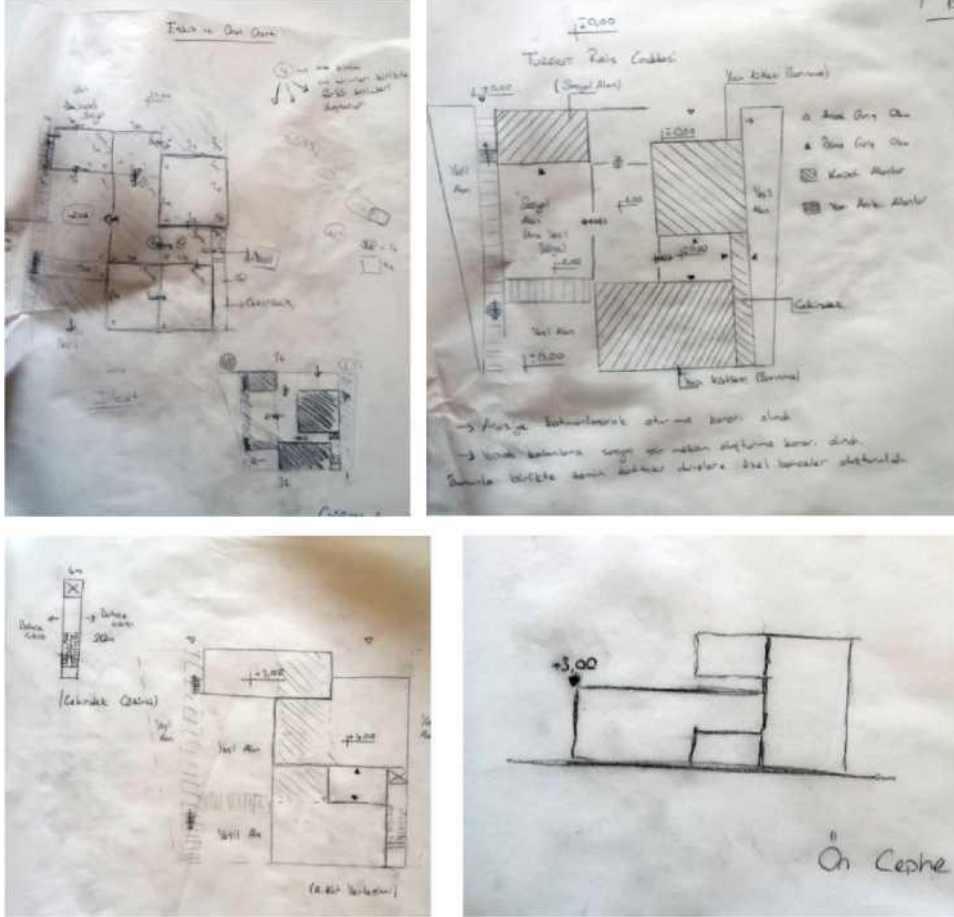
Resim 5.43. Analiz çalışmaları

Daha sonra bu bilgiler doğrultusunda, tasarım problemini göz önünde bulundurarak tasarım hedeflerini belirlemiştir. Farklı kesimden insanları bir arada yaşatabilmek, bunun için uygun sosyal alanları kurgulayabilmek, yeşil dokunun sürekliliğini sağlayabilmek öncelikli amaçları arasında olmuştur. Bunun için ulaşım, mevcut yapı özellikleri, işlevsel ilişkiler ile ilgili analizlerine yoğunluk vermiştir (Resim 5.44).



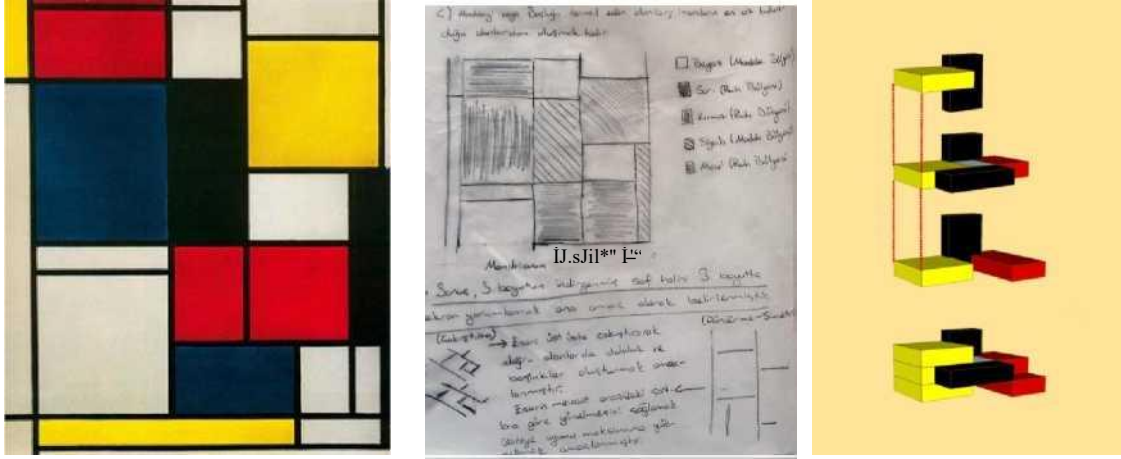
Resim 5.44. Fraktal kurgu

Kütle örgütlenmesinde, Mondrian eserinin 3 boyutta yeniden yorumlanması ile oluşturduğu doluluk ve boşluklarla birlikte işlevin de gerekliliklerine göre olması için yoğun bir eskiz çalışması yapmıştır (Resim 5.45). Daha sonra oluşan ihtimaller arasında en uygun olduğunu düşündüğü seçeneği tercih etmiştir.



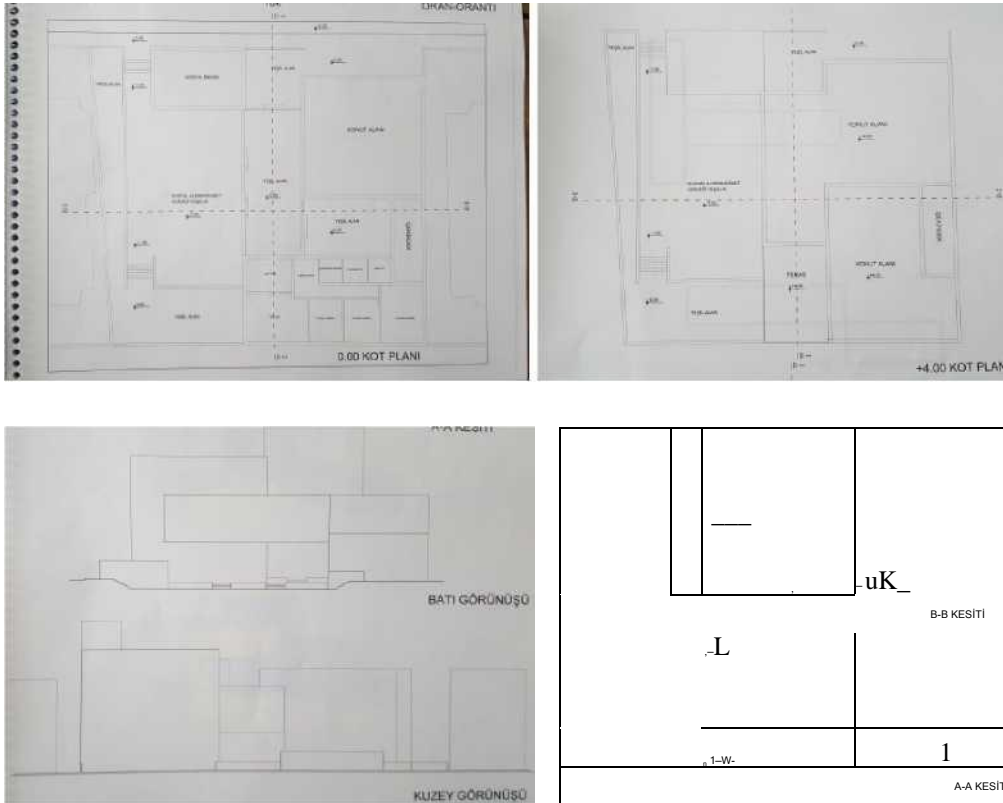
Resim 5.45. Plan ve kesit eskiz çalışmaları

Mondrian'ın yukarıdaki eserini inceleyerek tasarımına uygulayan öğrenci, renkleri ve kapladıkları alanları, doluluk - boşluk ve insan yoğunlukları ile ilişkilendirmiştir. Kural dizisine göre renkleri ve çizgileri üst üste çakıştırarak projesini oluşturmuştur (Şekil 5.71).



Şekil 5.71. Tasarım kural dizisi

Serbest el çizim tekniği ile tasarım problemlerini ve çözümlerinin büyük kısmını tamamlayan öğrenci, daha sonra bilgisayar ortamında plan, kesit ve görünüşlerini tamamlamıştır (Şekil 5.72).



Şekil 5.72. Plan, kesit ve görünüşler

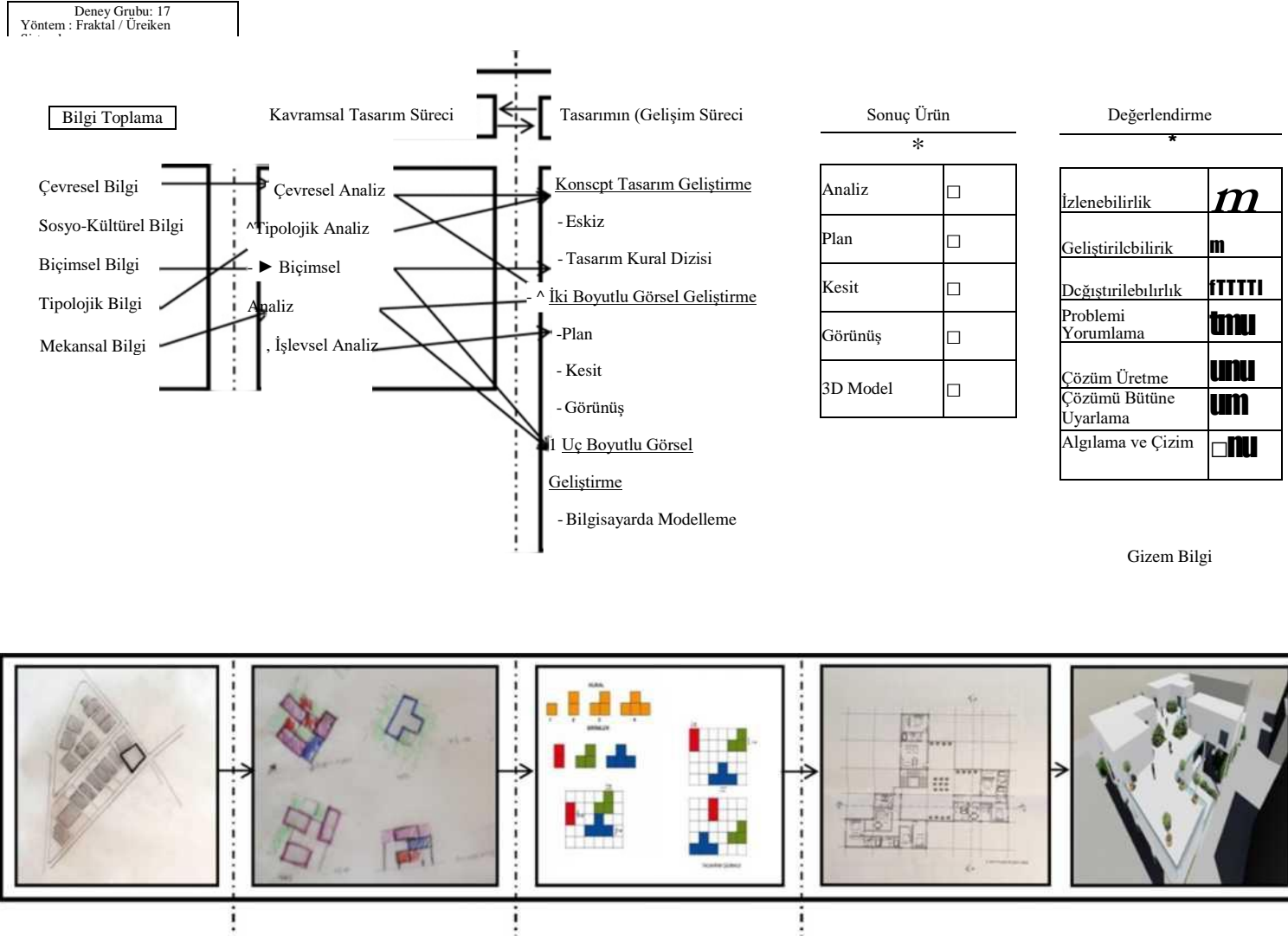
Son olarak üç boyutlu görsel çalışmalar yapılarak proje tamamlanmıştır (Şekil 5.73).



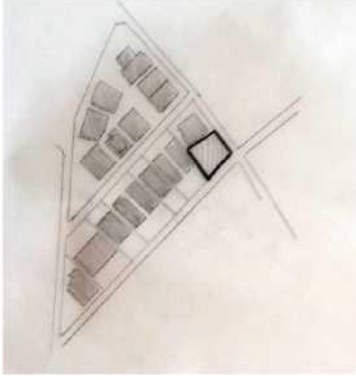
Şekil 5.73. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci fraktal kural dizisine farklı bir yorum getirerek projesine uygulamıştır. Fraktalin üç temel özelliği olan kendine benzerlik (Self Similarity - Öz Benzerlik), tekrar sonucu oluşmaları (Iteration) ve fraktal (Kesirli) boyut (Fraktal Dimension) özelliklerini plan, kesit, görünüş ve kütle modellemesi çalışmalarında uygulamıştır. Bu açıdan başarılı bir çalışma olmuştur. Fakat eskiz, plan, kesit ve görünüş çizimlerinde renk ve çizgi kalitelerinde fraktal düzen daha fazla okunabilirken, kütle modellemesinde bu etki daha az hissedilmektedir.

Şekil 5.74. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 17. öğrenci

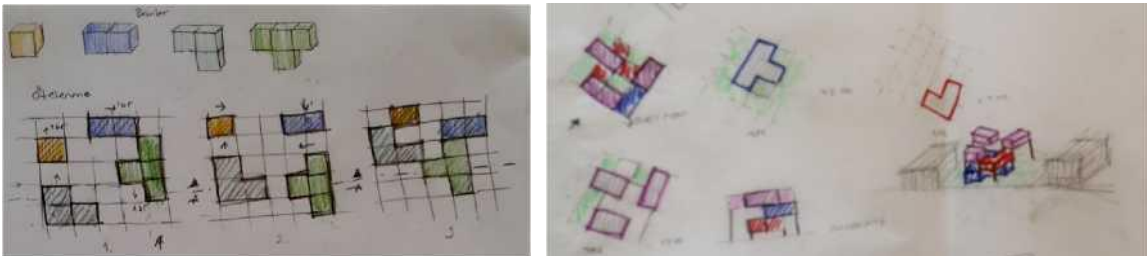


Deney Grubu öğrencilerinden fraktal çalışan 17. kişi, tasarımına öncelikle bilgi toplayarak başlamıştır. Tasarım alanının doğal ve yapılı çevresi, mevcut yapı türleri, yapılı çevrenin geometrik özellikleri ve kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda var olan mekan örüntüleri hakkında bilgi toplamıştır. Kentsel anlamda birimler arasındaki dolu - boş ilişkisini, kentsel anlamdaki mekansal ilişkileri araştırmıştır (Resim 5.46).



Resim 5.46. Vaziyet planı

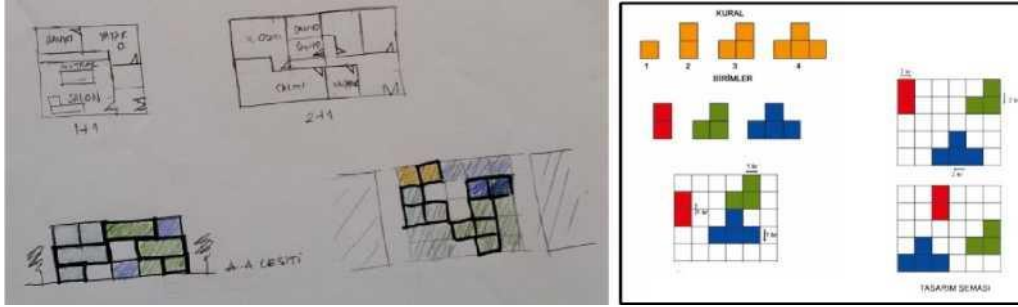
Analizler ile birlikte fraktal kural dizisini belirleyen öğrenci, tasarım problemine en uygun olan çözümü bulabilmek için ihtimalleri değerlendirmiştir. Kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda kendisine birimsel bir büyüklük belirlemiştir. En küçük aile bir birim, iki kişilik için iki birim ve kalabalık aile tipi için üç birim seçmiştir. Bu birimler için fraktalin tekrar sonucu oluşmaları (Iteration) ve fraktal (Kesirli) boyut (Fraktal Dimension) özelliklerini kullanmıştır. Fraktal birimsel büyüklükleri belirlemek için kullanılmıştır (Resim 5.47). Bu birimlerin yanyana getirilmesinde herhangi bir fraktal düzenden söz edilememektedir. Benzer ilişki sadece kesit düzleminde aranmıştır.



Resim 5.47. Tasarım kural dizisi

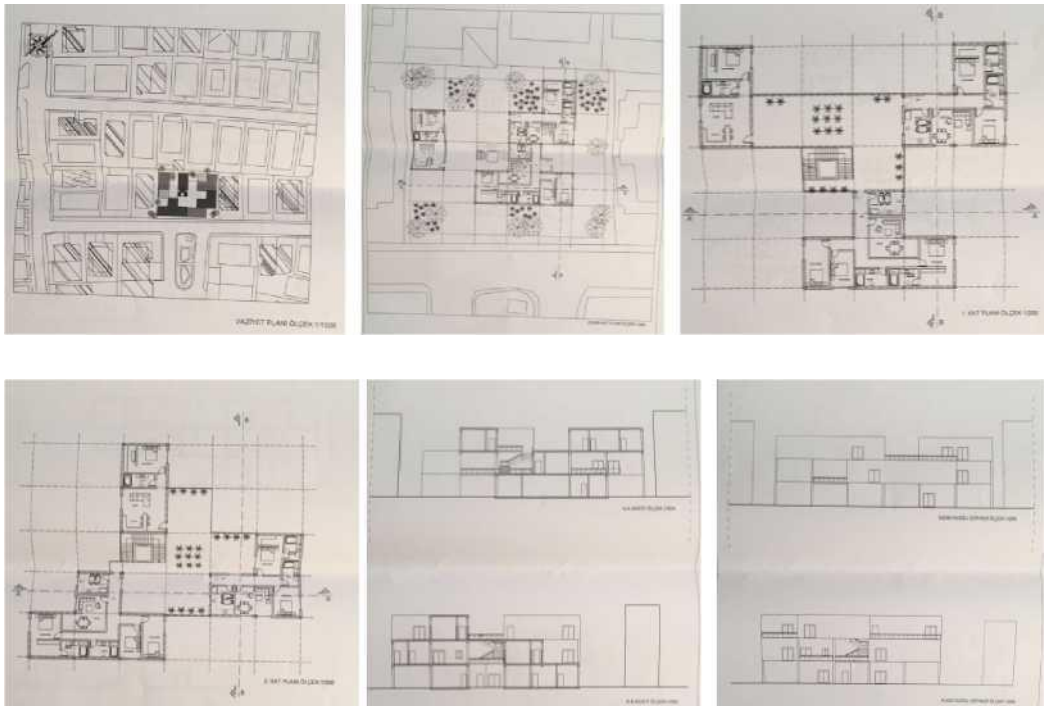
Plan, kesit ve görünüşü aynı anda düşünen öğrenci, başlangıç birimine ve bir araya gelme kurallarına karar vermiştir. Başlangıç birimi olarak kare seçmiş ve bir araya gelerek

oluşturdukları 4 farklı ihtimal belirlemiştir. Gereksinimleri göz önünde bulundurarak kurallar doğrultusunda ihtimalleri bir araya getirmiştir. Plandaki birimsel büyüklükler ve fraktal boyut arasında birimsel arası ilişkiler, dolu boş oranları, kentsel boşluk oluşturma fikri herhangi bir kurala bağlı kalmadan rastgele yapılmıştır (Şekil 5.75).



Şekil 5.75. Tasarım kural dizisi

Daha sonra kural dizisine uygun plan, kesit ve görünüşlerini bilgisayar ortamında çizmiştir (Şekil 5.76).



Şekil 5.76. Plan, kesit ve görünüşler

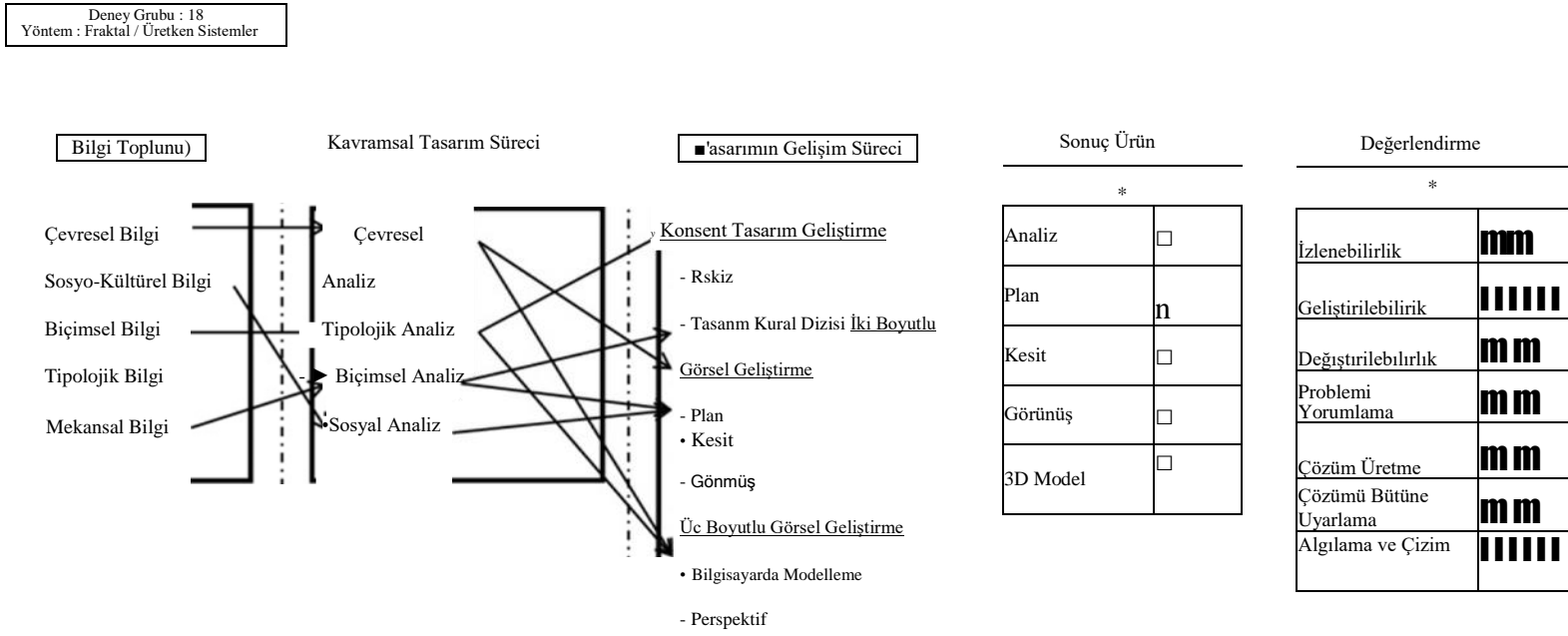
Son olarak üç boyutlu görsel çalışmalar yapılarak proje tamamlanmıştır (Şekil 5.77).



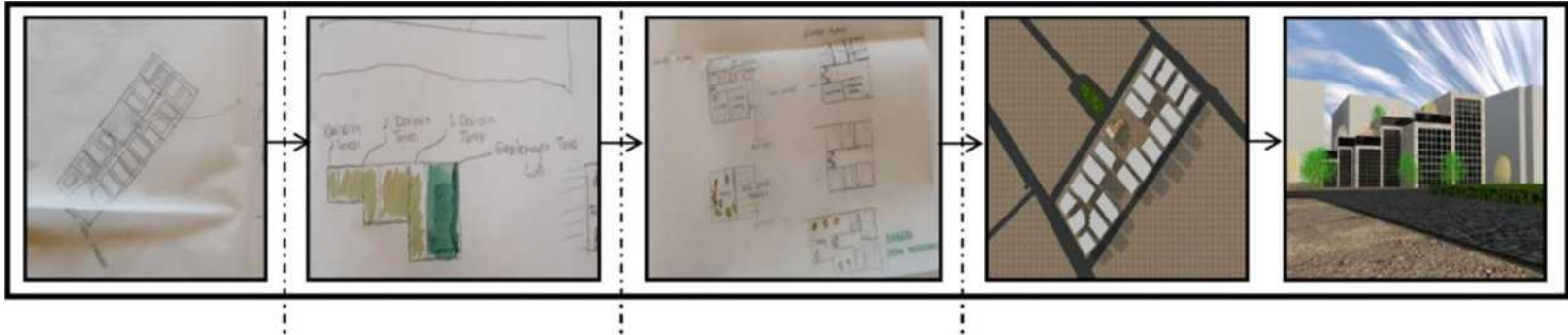
Şekil 5.77. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Eskiz aşamasında, plan, kesit düzleminde bir fraktal arayış içerisinde olan öğrenci, farklı kullanıcı tipleri için belirlediği birimlerin bir araya gelme biçimlerinde ve kütle modellemesi organizasyonunda herhangi bir fraktal arayış içerisine girmediği için tasarım yeterli aşamaya gelememiştir.

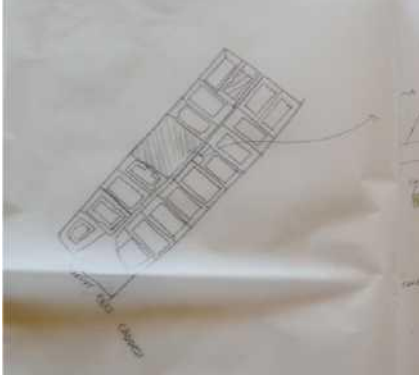
Şekil 5.78. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 18: öğrenci



Şeşma Erzincanlı

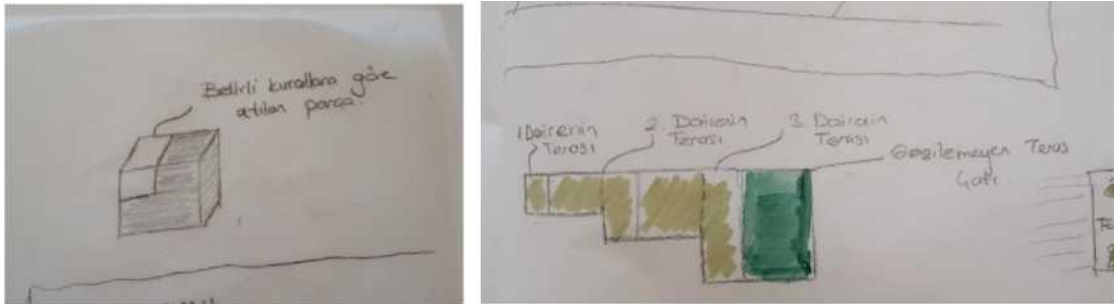


Deney Grubu 18. öğrencisi tasarımına verilen çalışma alanı hakkında bilgi toplayarak başlamıştır (Resim 5.48). Yapılı çevre, doğal çevre, mekansal gereksinimleri ve kullanıcı ihtiyaçlarını araştırmıştır.



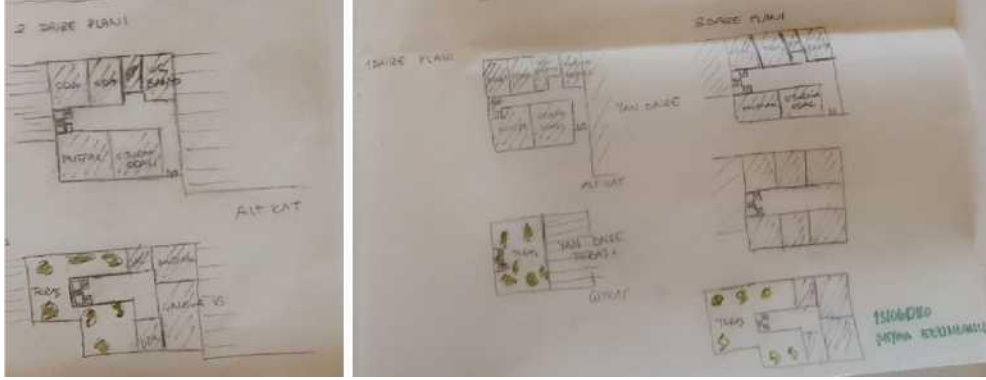
Resim 5.48. Vaziyet planı

Genel bilgiler elde edildikten sonra analiz ile birlikte fraktal sistemin nasıl kullanılacağına karar verilmiştir. Proje parçadan bütüne gelişerek değil, bütünden parça çıkararak gelişmektedir. Plan düzleminde ise başlangıç birimi olarak seçilen dörtgen belirli oranlarda büyütülüp yanyana getirilmiştir. Öncelikle kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda oda, konut ve kat büyüklüklerini belirlemiş, daha sonra aralarındaki ilişkiyi yapılı çevrenin dolu - boş oranları ile belirlemiştir. Bu oransal düzeni kesit düzleminde de konut birimlerinin nasıl bir araya geleceği konusunda araştırılmıştır. Böylece fraktal kurgunun kendine benzerlik (Self Similarity - Öz Benzerlik), tekrar sonucu oluşmaları (Iteration) ve fraktal (Kesirli) boyut (Fraktal Dimension) özellikleri kullanılmıştır (Resim 5.49).



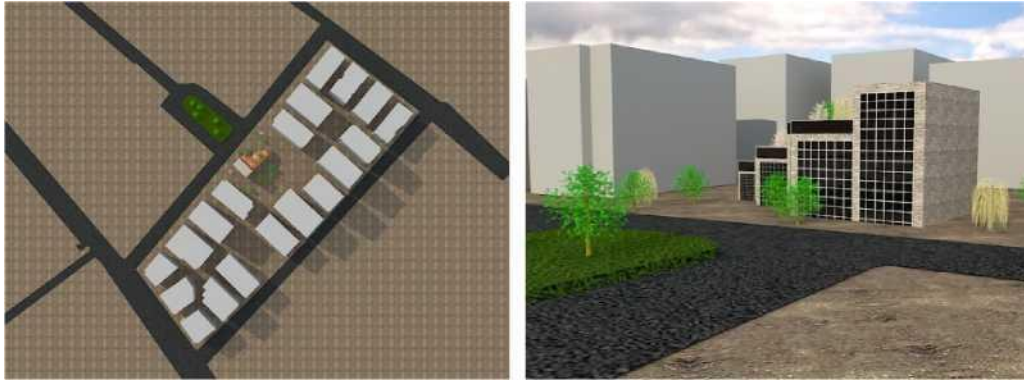
Resim 5.49. Fraktal kurgu

Analizler sonucunda alınan ana tasarım kararları ve sonrasında oluşturulan fraktal kurgunun devamında öğrenci, verilen program doğrultusunda planlarını tamamlamıştır (Resim 5.50).



Resim 5.50. Eskiz çalışmaları

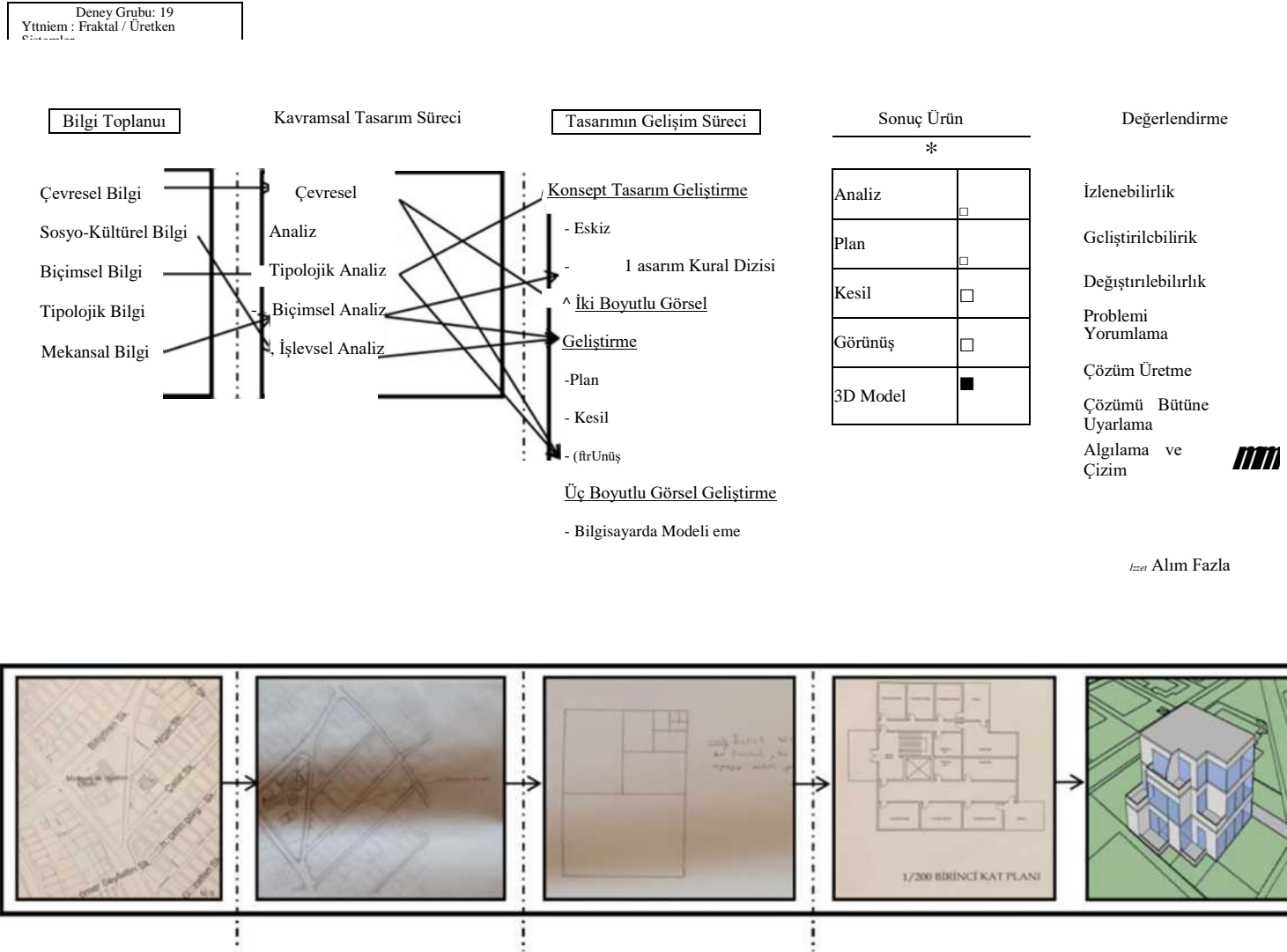
Son olarak projenin üç boyutlu görsel çalışmaları yapılarak proje tamamlanmıştır. Fraktal kurgu ilk eskiz hali ile kalmış, plan düzleminden kütle düzlemine geçememiştir (Şekil 5.79).



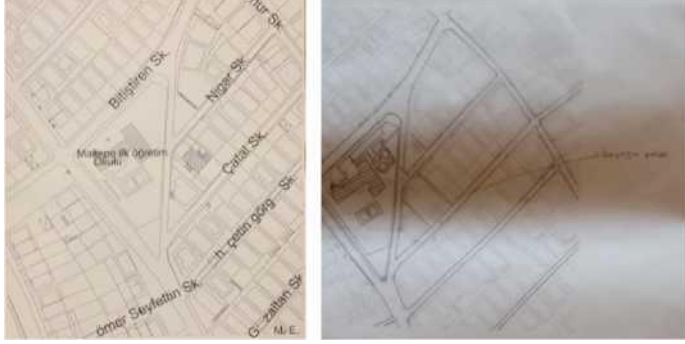
Şekil 5.79. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci eskiz aşamasında ve plan çalışmalarında bir fraktal düzen arayışına girmiştir. Fakat sonuç ürünlere bakıldığında fraktal düzen arayışı sadece konut birimlerin büyüklüklerinin belirlenmesi ile sınırlı kalmış, mekanların kurgulanmasında bir düzen arayışına girilmemiştir. Bu bağlamda eksik bir projedir.

Şekil 5.80. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 19, öğrenci

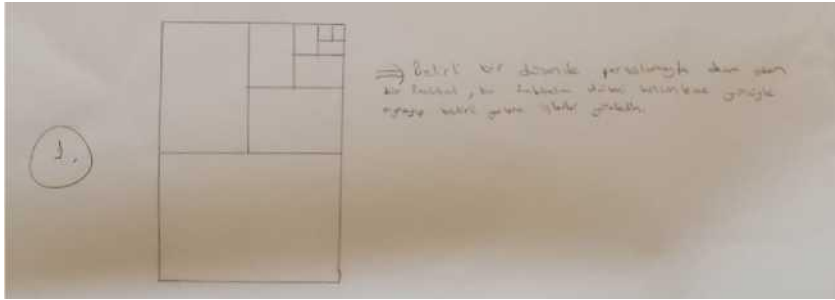


Deney Grubu öğrencilerinden fraktal çalışan 19. kişi, tasarımına öncelikle bilgi toplayarak başlamıştır (Şekil 5.81). Tasarım alanının doğal ve yapılı çevresi, mevcut yapı türleri, yapılı çevrenin geometrik özellikleri ve kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda var olan mekan örüntüleri hakkında bilgi toplamıştır.



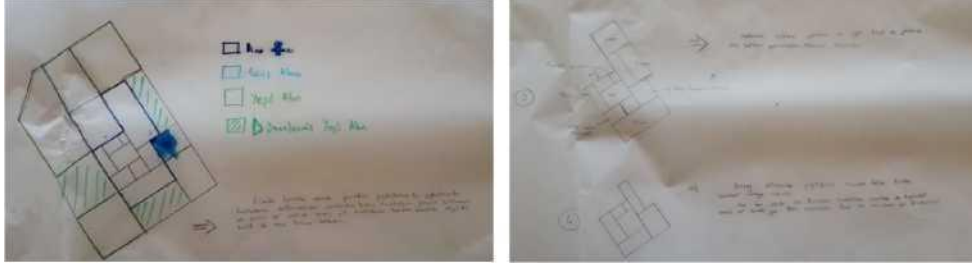
Şekil 5.81. Analiz çalışmaları

Daha sonra fraktal kurgusunu belirlenmiştir. Bunun için analiz aşamasından itibaren fraktalleri ve türlerini detaylı bir şekilde incelemiştir. Kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda belirlediği kareyi belirli oranlarda bölmek istemiştir. Mekan büyüklükleri ve kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda bölerek seçim yapmıştır (Resim 5.51).



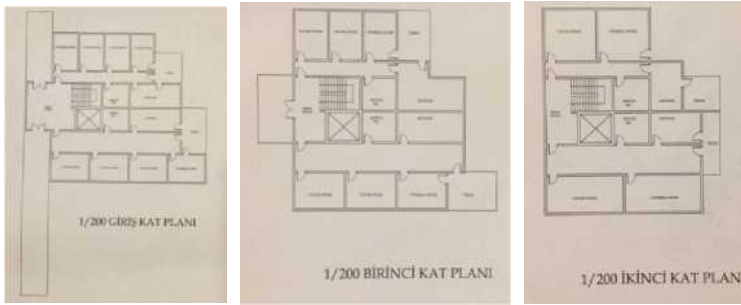
Resim 5.51. Fraktal kurgu

Başlangıç birimi olarak bir dörtgen seçmiştir. Daha sonra bu dörtgenin kenarlarını belirli oranlarda bölerek dörtgeni parçalara ayırmıştır. Bu işlemi tekrarlayarak fraktal kurgusunu oluşturmuştur (Resim 5.52).



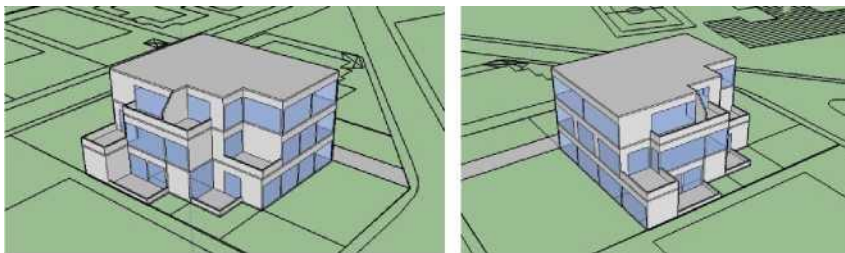
Resim 5.52. Eskiz çalışmaları

Ana tasarım kararlarını alıp fraktal kurgusunu oluşturduktan sonra plan üzerinde tasarımını devam ettirmiştir (Şekil 5.82). Plan düzleminde fraktal geometri ile bulduğu kuralı uygulamış, mekan büyüklüklerinde göre apartman tiplerini kurgulamıştır. Ancak sadece plan ile sınırlı kalmış, kesitte herhangi bir fraktal arayışa girmemiştir.



Şekil 5.82. Planlar

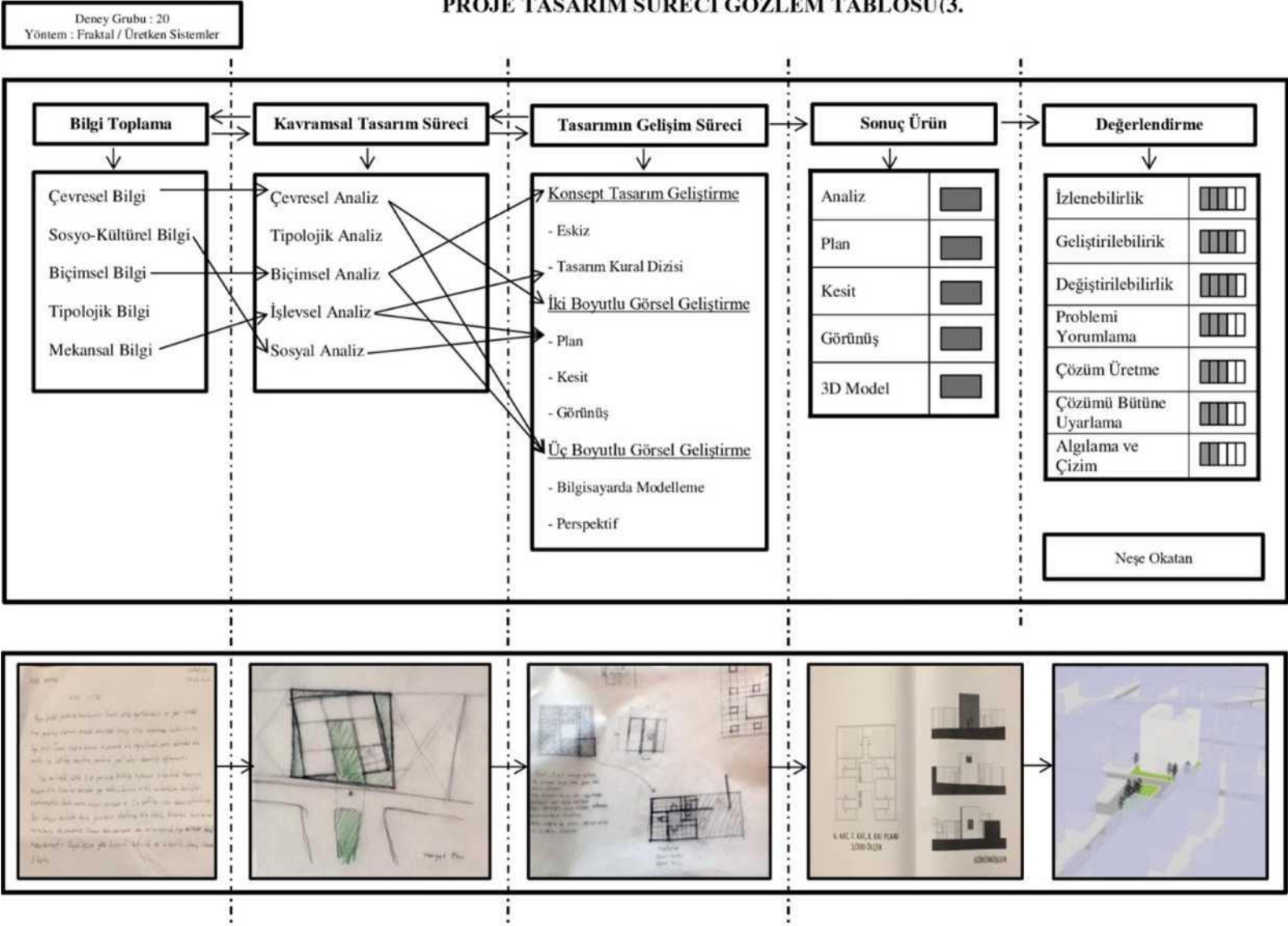
Son olarak üç boyutlu görsel çalışmalar yapılarak proje tamamlanmıştır (Şekil 5.83).



Şekil 5.83. Üç boyutlu modelleme görselleri

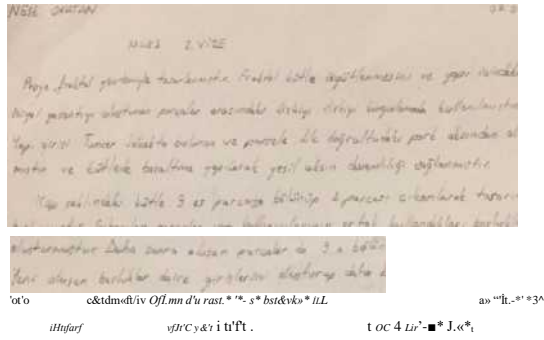
Değerlendirme: Bilgi toplama, analiz aşamaları ve plan düzleminde kurgulanan fraktal düzende başarılı olan projede fraktalin kesirli boyut özelliği kullanılmıştır. Fakat bu kurgu kesit ve modelleme aşamalarına yansıtılmadığı için eksik bir çalışmadır.

PROJE TASARIM SURECI GOZLEM TABLOSU(3).



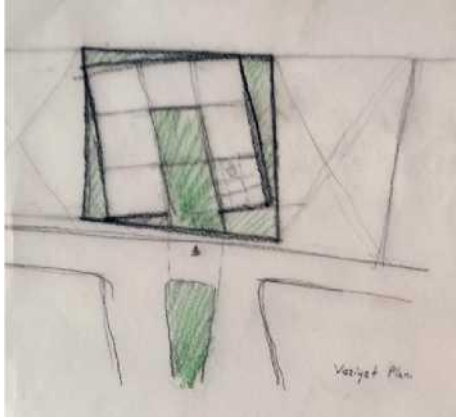
Şekil 5.84. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 20. öğrenci

Deney Grubu öğrencilerinden 20. Kişi, tasarımına öncelikle bilgi toplayarak başlamıştır. Tasarım alanının doğal ve yapılı çevresi, mevcut yapı türleri, var olan toplum yapısı, yapılı çevrenin geometrik özellikleri ve kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda var olan mekan örüntüleri hakkında bilgi toplamıştır (Resim 5.53). Kentsel ölçekteki parçalanmalara baktığı zaman ana caddelerin adalara, sonra parsellere bölündüğünü belirlemiştir. Bu bölünmeler mekansal gereksinimler doğrultusunda kentsel boşluklarla farklılaşarak kentsel dokuyu tanımlamıştır.



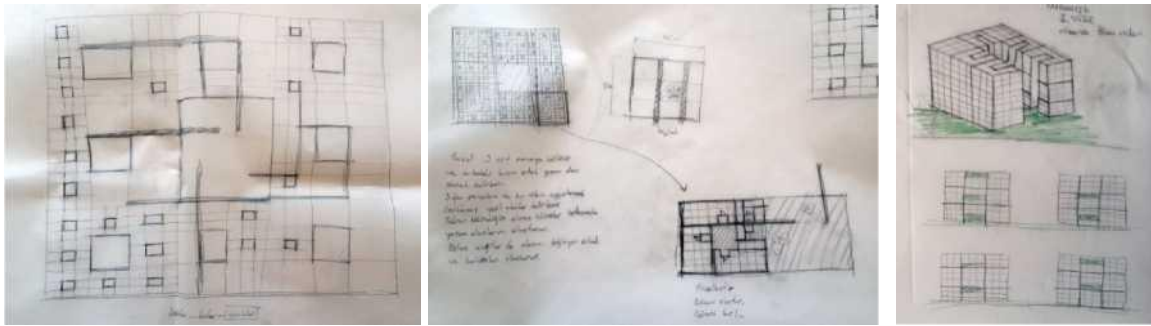
Resim 5.53. Bilgi toplama aşamaları

Daha sonra bu bilgiler doğrultusunda, analizler yapılmıştır (Resim 5.54). Tasarım alanının büyük ve küçük ölçekte etrafı incelenmiştir. Analizler ile birlikte tasarım problemi göz önünde bulundurarak tasarım hedefleri belirlemiştir. Mekansal gereksinimler doğrultusunda tanımladığı kentsel doku, öğrenciye sierpinski halısında olduğu gibi aynı parçanın, fraktalin kendine benzerlik (Self Similarity - Öz Benzerlik), tekrar sonucu oluşmaları (Iteration) ve fraktal (Kesirli) boyut (Fraktal Dimension) kurallarını ele alarak, kendi yapı adasında da bütünden parçaya kadar ele alınması gerektiğine karar vermiştir. Fraktal kurgusunu bütünden parçaya yönelim şeklinde yapan öğrenci tasarım alanını kutulara bölüp birimler oluşturmuş ve bu birimler içerisinde doluluk boşluk oranlarını belirlememiştir.



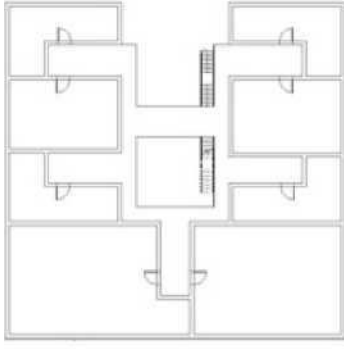
Resim 5.54. Vaziyet planı

Fraktal kurgu üzerinden projesini yapan öğrenci, fraktali nasıl kullanacağına eskiz çalışmaları yaparak belirlemiştir. Fraktali hem iki boyutta hem de üçüncü boyutta kullanmıştır (Resim 5.55). Fraktal yöntem ile ilgili kuralını hem planda hem kesitte hem de kütle modellemesinde denemiştir. Öncelikle bina büyüklüğü için belirlediği büyüklüğü, plan ölçeğinde odayı bir birim olarak kabul ederek parçalamış, daha sonra bunların içerisinde bazı kısımları boşaltarak dolu - boş ilişkisini hem kesit hem de plan ölçeğine taşımayı denemiştir. İlk tasarım aşamasında karar verilen kutulama yöntemi tamamlanan planlarda okunabilmektedir.

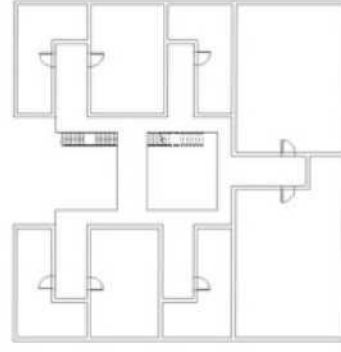


Resim 5.55. Fraktal kurgu

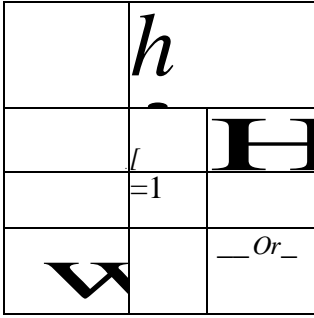
Problemin tanımı, yorumlanması ve çözümü ile ilgili kararlar alındıktan sonra bilgisayar ortamında plan, kesit ve görünüşler çizilmiştir (Şekil 5.65).



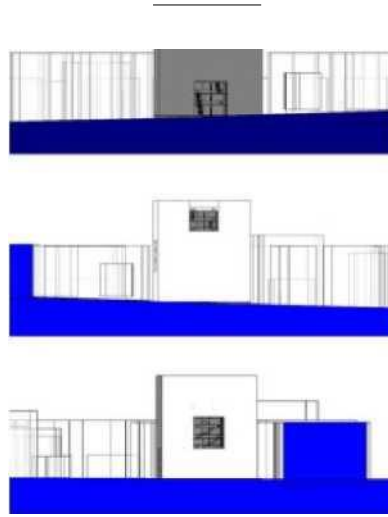
**1. KAT, 2. KAT PLANI**  
1/200 ÖLÇEK



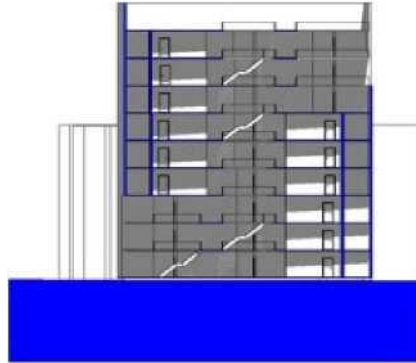
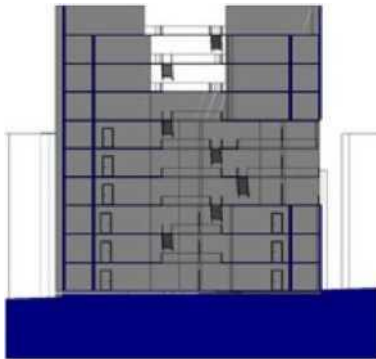
**3. KAT, 4. KAT, 5. KAT PLANI**  
1/200 ÖLÇEK



**6. KAT, 7. KAT, 8. KAT PLANI**  
1/200 ÖLÇEK



**GÖRÜNÜŞLER**



**KESİTLER**

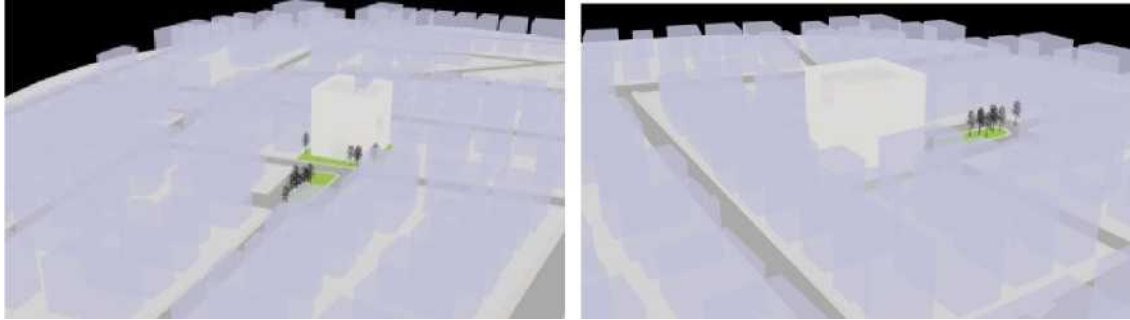
Şekil 5.65. Plan, kesit ve görünüşler

Bilgi toplama aşamasında edinilen bilgiler doğrultusunda yapılan analizler, teslim aşamasına kadar yol gösterici olmuştur (Şekil 5.85).



Şekil 5.85. Vaziyet planı

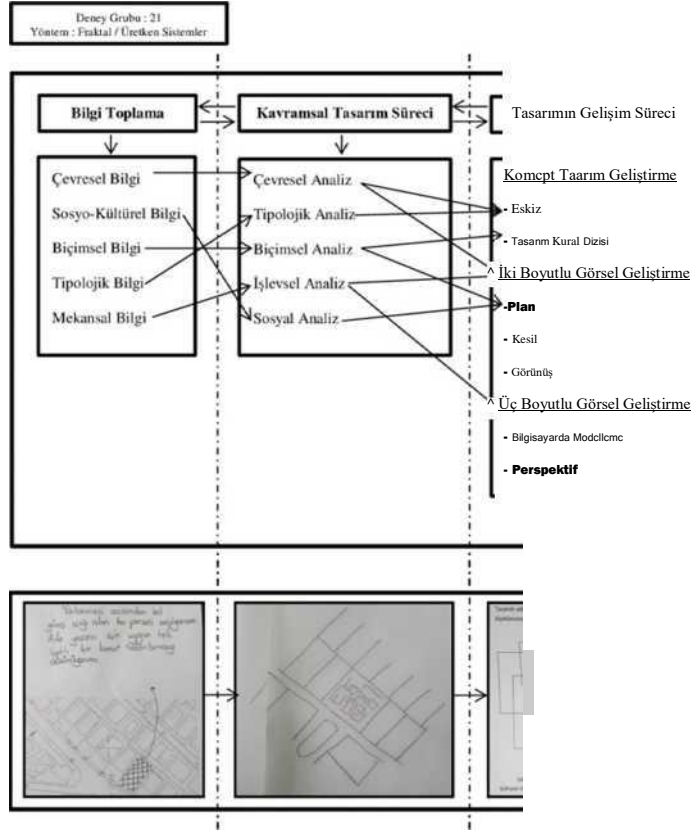
Son olarak üç boyutlu görsel çalışmalar yapılarak proje tamamlanmıştır (Şekil 5.86).



Şekil 5.86. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Bilgi toplama ve analiz aşamalarını fraktal kurgusu ile birlikte tasarlayan öğrenci, plan düzleminde ve kesitte kurgusunu yansıtabilmiştir. İlk eskiz çalışmalarında üç boyutlu görsel çalışmalarında da bir fraktal kurgu arayışına girmiş olmasına rağmen sonuç üründe ifade eksikliğinden dolayı bu kurgu yeterince hissedilememektedir.

Şekil 5.87. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 21. öğretim yılında

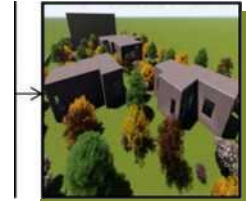


Sonuç Ürün	
vb	
Analiz	<input type="checkbox"/>
Plan	<input type="checkbox"/>
Kesit	<input type="checkbox"/>
Görünüş	<input type="checkbox"/>
3D Model	<input type="checkbox"/>

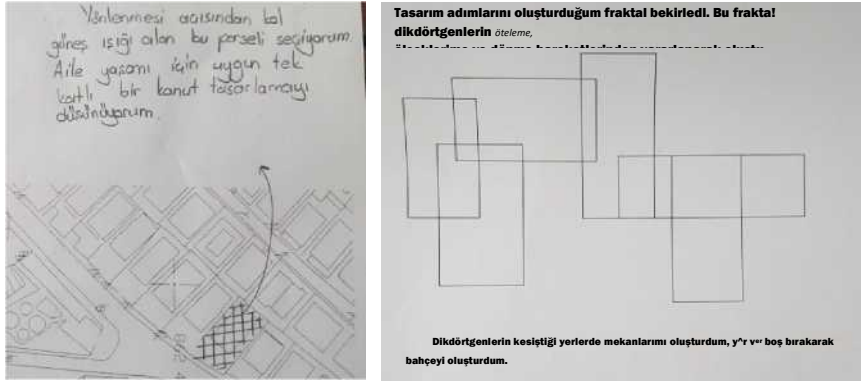
- Değerlendirme
- İzlenebilirlik
  - Geliştirilebilirlik
  - Değiştirilebilirlik
  - Problemi Yorumlama
  - Çözüm Üretme
  - Çözümü Bütüne Uyarlama
  - Algılama ve Çizim

Aslıhan Öztürk

t lâ

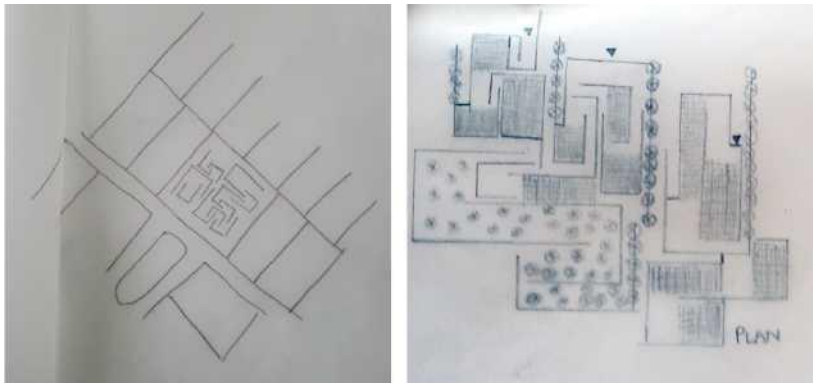


Deney Grubu 21. öğrencisi tasarımına verilen çalışma alanı hakkında bilgi toplayarak başlamıştır. Yapılı çevre, doğal çevre, mekansal gereksinimler, kullanıcı ihtiyaçları ve profillerini araştırmıştır. Tasarım alanı hakkında bilgiler edinirken aynı zamanda fraktaller ile ilgili de daha detaylı bilgi toplamıştır. Aslında gün ışığını kullanıp yeşil dokuyu içine alabilecek, ailelerin bir araya gelebileceği bir yöntem arayışındadır (Şekil 5.88).



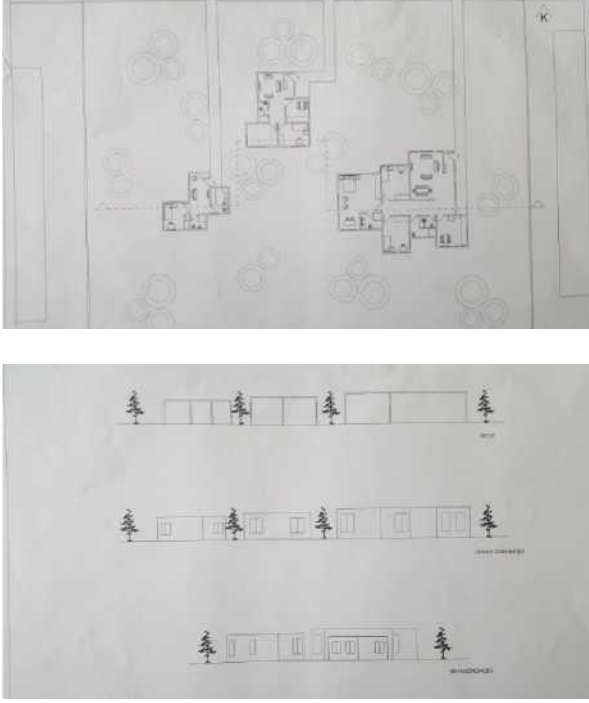
Şekil 5.88. Analiz çalışmaları

Daha sonra analizler yapılarak fraktal sistemin nasıl kullanılacağına karar verilmiştir. Eskiz çalışmaları yapılarak plan düzleminde belirlenen fraktal kuralları uygulanmıştır. Mekansal büyüklüklerden, dolu - boş ilişkilerden, konut içi ve konut dışı kurulacak sosyal ilişkilerden, sınır, dolu, boş gibi kavramları kullanarak fraktal kurgu öğelerini belirlemiş, ve bu öğeleri fraktalin kendine benzerlik (Self Similarity - Öz Benzerlik), tekrar sonucu oluşmaları (Iteration) ve fraktal (Kesirli) boyut (Fraktal Dimension) özelliklerini kullanarak vaziyet planı tasarımında ele almıştır (Resim 5.56).



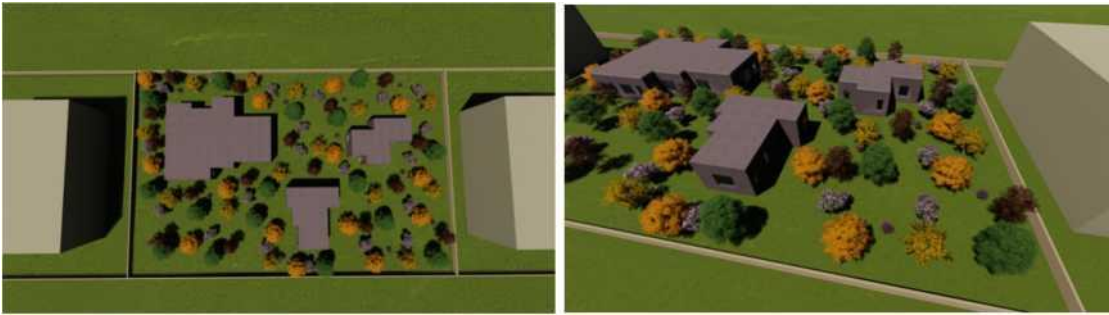
Resim 5.56. Fraktal kurgu

Tasarım kararları alınan ve fraktal kurgusu belirlenen projenin bilgisayar ortamında plan, kesit ve görünüşleri tamamlanmıştır (Şekil 5.89).



Şekil 5.89. Plan, kesit ve görünüşler

Son olarak üç boyutlu görsel çalışmalarını yapan öğrenci, projesini tamamlamıştır(Şekil 5.90).



Şekil 5.90. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci ilk eskiz aşamasında ve plan çizimlerinde belirlediği fraktal kurgu özelliklerini teslim aşamasında ne plan ne kesit ne de kütle aşamasında düzenlemediğinden dolayı tasarımda aranan fraktal kurgu teslim projesinde uygulanamamıştır.

Şekil 5.91. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 22. öğrenci

Deney Grubu: 22  
Yöntem : FruKÜ1/ Üretken Sistemler

Bilgi Toplamı

Çevresel Bilgi  
Sosyo-Kültürel Bilgi  
Biçimsel Bilgi  
Tipolojik Bilgi  
Mekansal Bilgi

Kavramsal Tasarım Süreci

Çevresel Analiz  
Tipolojik Analiz  
Biçimsel Analiz  
İşlevsel Analiz  
Sosyal Analiz

Tasarımın Gelişim Süreci

Konsept Tasarım Çeşitirme  
- Eskiz  
- Tasarım Kural Dizisi  
^ İki Boyutlu Görsel Geliştirme  
- Plan  
- Kesit  
- Görüntü  
^ Üç Boyutlu Görsel Geliştirme  
- Bilgisayarda Modelleme

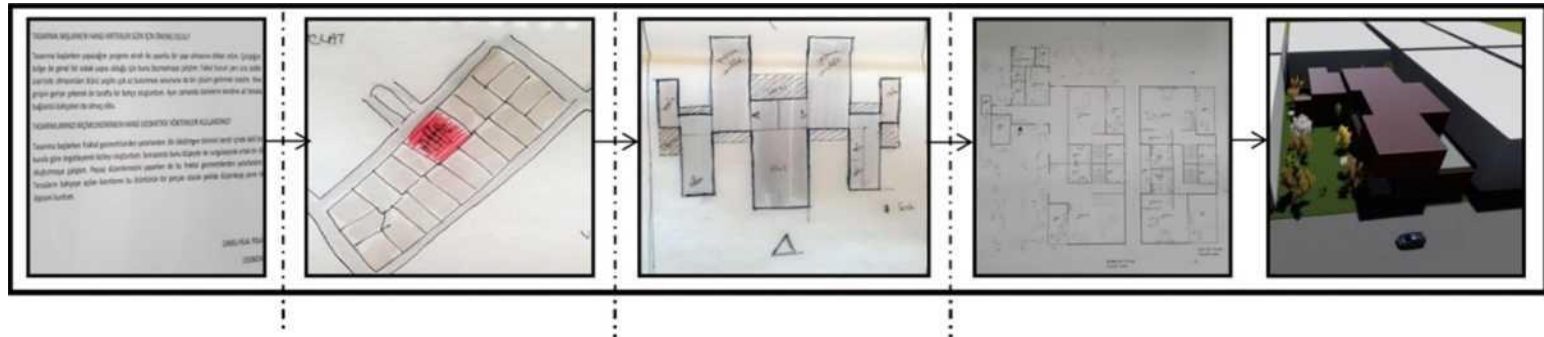
Sonuç Ürün

Nİ/	
Analiz	<input type="checkbox"/>
Plan	<input type="checkbox"/>
Kesit	<input type="checkbox"/>
Görüntü	<input type="checkbox"/>
3D Model	<input type="checkbox"/>

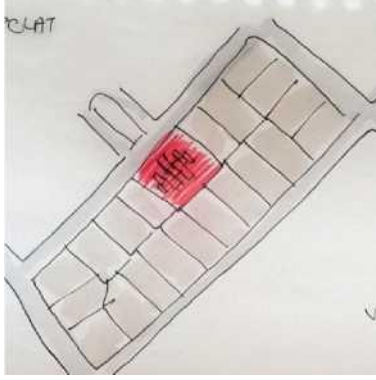
Değerlendirme

Nİ'	
İzlenebilirlik	
Geliştirilebilirlik	
Değiştirilebilirlik	
Problemi Yorumlama	
Çözüm Üretme	
Çözümü Bütüne Uyarlama	
Algılama ve Çizim	

C. Hilal Polat

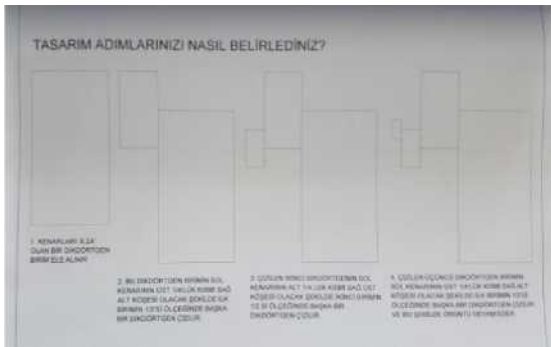


Deney Grubu 22. öğrencisi tasarımına verilen çalışma alanı hakkında bilgi toplayarak başlamıştır. Yapılı çevre, doğal çevre, mekansal gereksinimler, kullanıcı ihtiyaçları ve profillerini araştırmıştır (Resim 5.57).



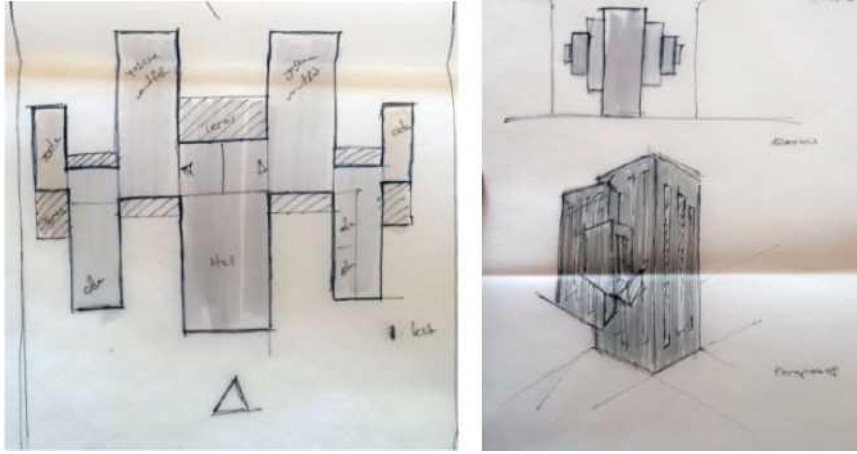
Resim 5.57. Vaziyet planı

Tasarım alanı hakkında bilgiler edinirken aynı zamanda fraktaller ile ilgili de daha detaylı bilgi toplamıştır. Başlangıç birimi olarak belli oranlara sahip bir dörtgen belirlemiştir. Bu dörtgenin kenar uzunluklarını belirli oranlarda küçültüp yan yana ekleyerek kural dizisini oluşturmuştur (Şekil 5.92). Bu kural yalnızca kütle oluşumunda etkili olmayıp peyzaj düzenlemesinde de kullanılmıştır.



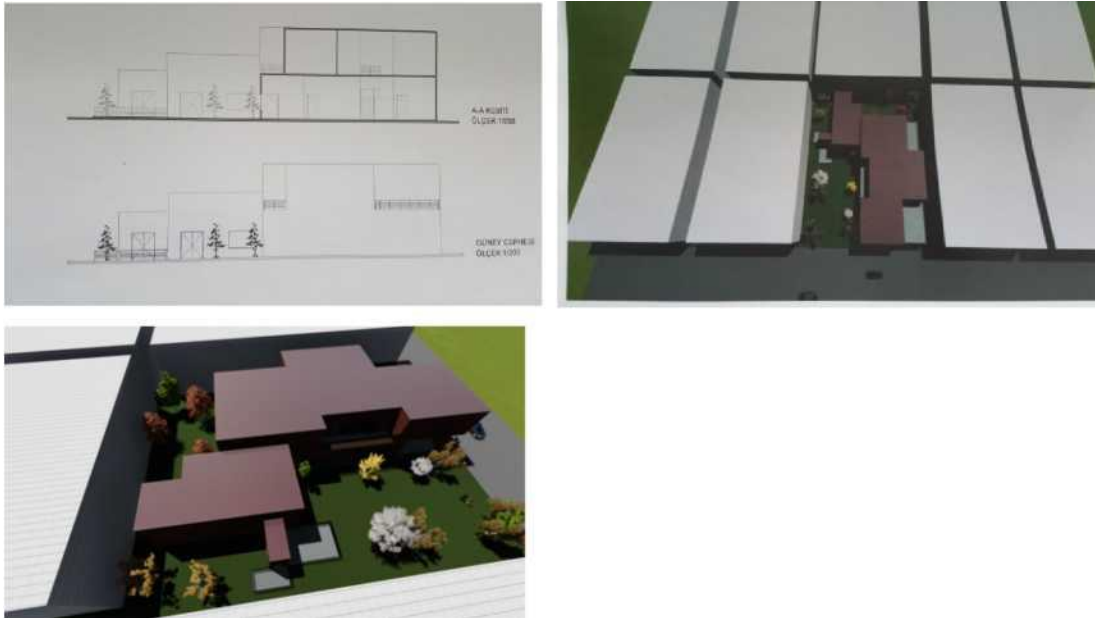
Şekil 5.92. Fraktal kurgu

Daha sonra iki ve üç boyutlu eskiz çalışmaları yaparak fraktal kurgusunu tasarımına uygulamıştır (Resim 5.58).



Resim 5.58. Eskiz çalışmaları

Tasarım kararları alınan ve fraktal kurgusu belirlenen projede daha sonra bilgisayar ortamında plan, kesit ve görünüşler tamamlanmıştır. Fraktal kural dizisi belirlendikten sonra, plan, kesit ve görünüşler tamamlanmıştır. Fraktallerin temel üç özelliği olan kendine benzerlik (Self Similarity - Öz Benzerlik), tekrar sonucu oluşmaları (Iteration) ve fraktal (Kesirli) boyut (Fraktal Dimension) özelliklerini sadece plan ve kesit düzleminde kullanmıştır. Son olarak renk ve malzeme seçimleri ile birlikte üç boyutlu görsel çalışmalarını yapan öğrenci, projesini tamamlamıştır (Şekil 5.93).

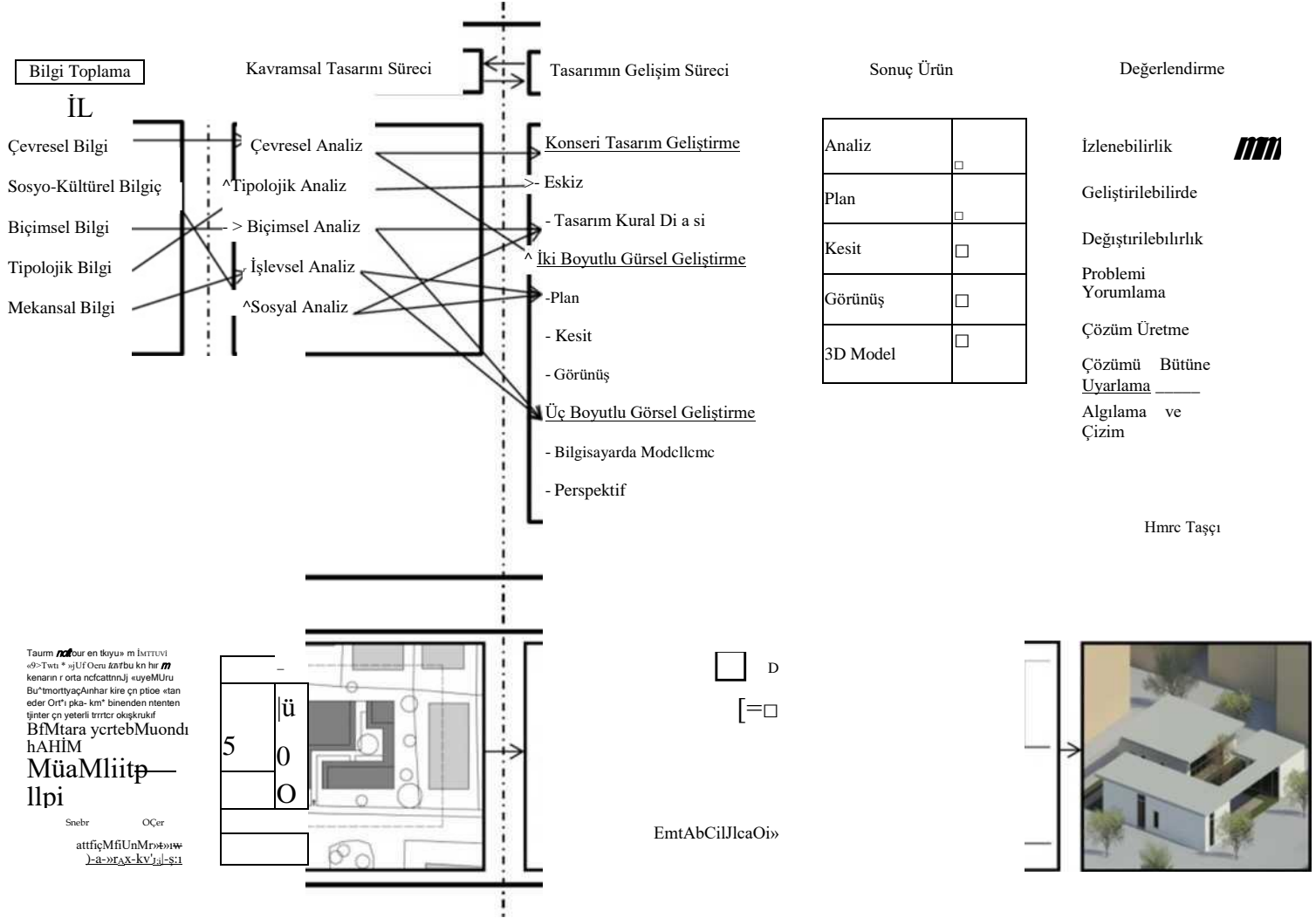


Şekil 5.93. Kesitler ve üç boyutlu modelleme görselleri

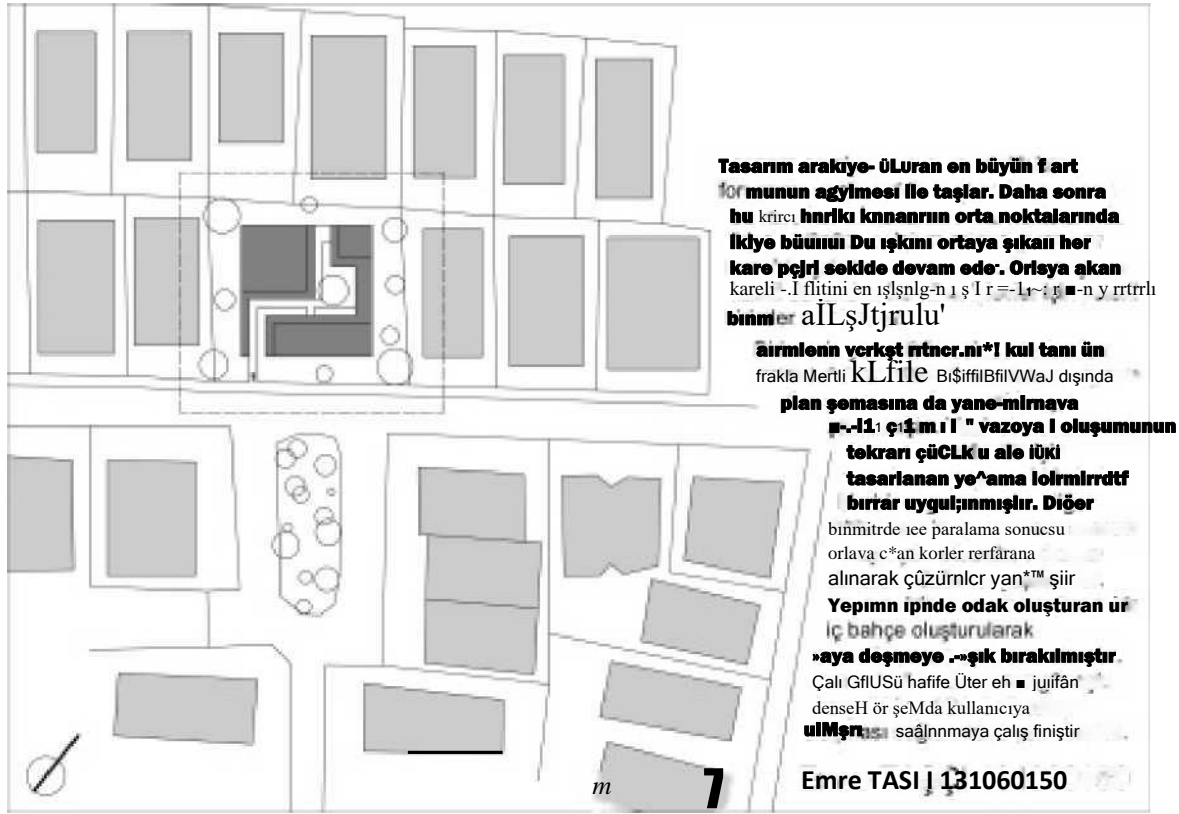
Değerlendirme: Öğrenci plan tasarımında fraktal kurgusunu uygulamıştır. Fakat kesit, görünüş ve kütle modellemesinde herhangi bir fraktal kurgudan söz edilememektedir. Bu yüzden proje gelişimini tamamlayamamıştır.

Şekil 5.94. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 23, öğrenci

Deney Grubu : 23  
Yöntem : Farklı / Üretken Sistemler



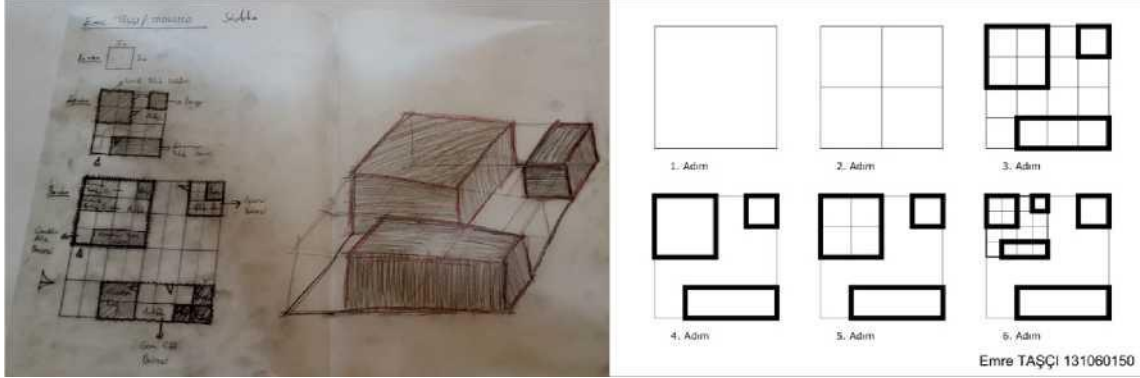
Deney Grubu öğrencilerinden 23. kişi, tasarımına öncelikle bilgi toplayarak başlamıştır. Tasarım alanının doğal ve yapılı çevresi, mevcut yapı türleri, var olan toplum yapısı, yapı çevrenin geometrik özellikleri ve kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda var olan mekan örüntüleri hakkında bilgi toplamıştır (Şekil 5.95). Daha sonra bu bilgiler doğrultusunda, analizler yapılmıştır. Tasarım alanının büyük ve küçük ölçekte etrafı incelenmiştir. Analizler ile birlikte tasarım problemi göz önünde bulundurarak tasarım hedefleri belirlemiştir. Böylelikle kentsel anlamdaki dolu ve boş ilişkisini kendi konut alanı büyüklüğü içerisinde de nasıl uygulayacağını ayarlamaya çalışmıştır.



Şekil 5.95. Analiz çalışmaları

Fraktal kurgu üzerinden projesini yapan öğrenci, fraktali nasıl kullanacağına eskiz çalışmaları yaparak belirlenmiştir. Fraktali hem ikinci boyutta hem de üçüncü boyutta kullanmıştır. Fraktal kurgunun belirlenmesinde dolu - boş ilişkisi, mekansal büyüklük, kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda fraktal bölünme düzeni aranmıştır. Bunun için öğrenci arsa büyüklüğü içinde kenarlardan belirli boşluk bırakarak bir kare büyüklük seçmiştir. Daha sonra birimleri yerleştirebilmek için dörde bölmüştür. Mekansal ihtiyaçlar

doğrultusunda konut olacak kısımları belirlemiştir. Daha sonra konutların oda çözümleri için de aynı fraktal kurguyu tekrar ettirmiştir (Resim 5.59).



Resim 5.59. Fraktal kurgu

Problemin tanımı, yorumlanması ve çözümü ile ilgili kararlar alındıktan sonra bilgisayar ortamında fraktal kural dizisini adım adım anlatmıştır (Şekil 5.96).



Şekil 5.96. Plan, kesit ve görünüşler

Bu adımlar doğrultusunda plan, kesit ve görünüşlerini tamamlamıştır. Plan düzleminde de devam eden arayış ne yazık ki kesit ve cephe düzleminde kendine yer bulamamıştır (Şekil 5.97).



Şekil 5.97. Vaziyet planı

Bilgi toplama aşamasında edinilen bilgiler doğrultusunda yapılan analizler, teslim aşamasına kadar yol gösterici olmuştur. Kütle düzeninde de tek katlı çalışma olduğu için fraktal kurgu tam olarak uygulanamamıştır (Şekil 5.98).

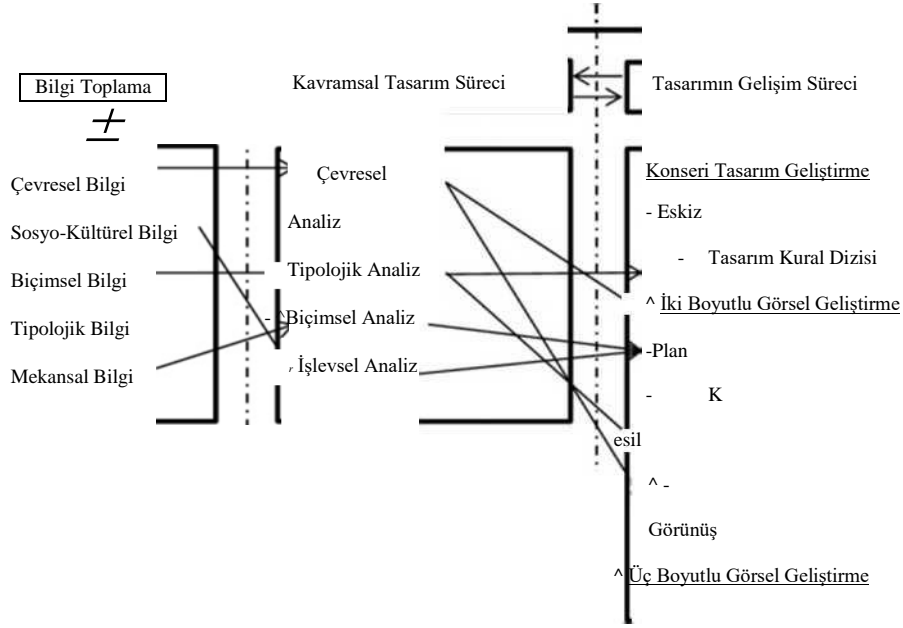


Şekil 5.98. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Plan, kesit, görünüş ve modelleme çalışmalarını belli bir kurgu içerisinde tasarlayan öğrenci, belirlediği fraktal kurguyu plan düzleminde başarılı bir şekilde uygulamasına rağmen, kesit ve cephe düzleminde herhangi bir arayışa girmemiştir. Aynı zamanda tek katlı bir tasarım yaptığından dolayı fraktal kurgusu kütle modellemesinde de tam olarak hissedilememektedir.

Şekil 5.99. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 24. öğrenci

Deney Grubu: 24  
Yöntem : Fraktal / Üretken Sistemler



Sonuç Ürün

İk	
Analiz	□
Plim	□
Kesit	n
Görünüş	n
3D Model	a

Değerlendirme

İzlenebilirlik

Geliştirilebilirlik

Değiştirilebilirlik

Problemi Yorumlama

mm

Çözüm Üretme

Çözümü Bütüne Uyarlama

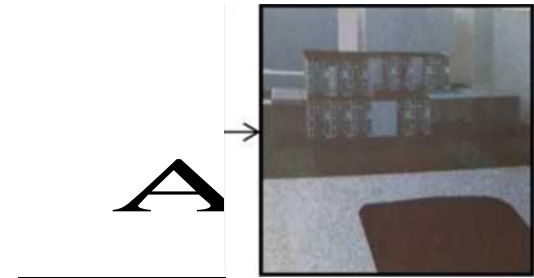
mm

Algılama ve Çizim

Hilal Üstlincir

««oi V\*»«rv  
ktpn\* oMfo  
M.»\*»-  
»-O- 2  
fes »W bHK  
m, M  
er V»w M-y.1

ttnM  
E  
F LÛ  
"1 r  
I<sup>c</sup>=1 M  
IFTM  
I-H n M!  
IH

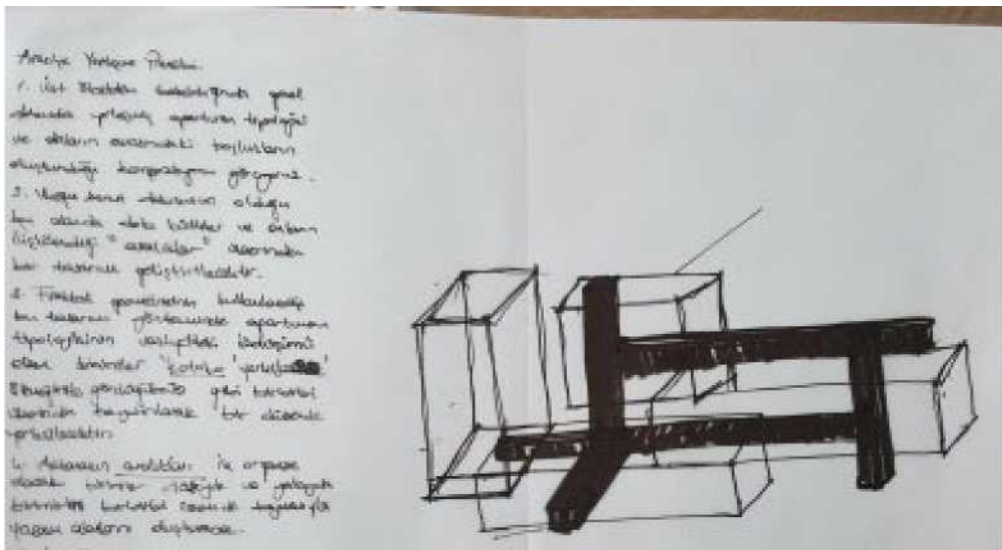


Deney Grubu 24. öğrencisi tasarımına verilen çalışma alanı hakkında detaylı bilgi toplayarak başlamıştır (Şekil 5.100). Kentsel boşluklarda dolu kütleleri birbirine bağlayan yaya boşluklarını analiz etmiştir.

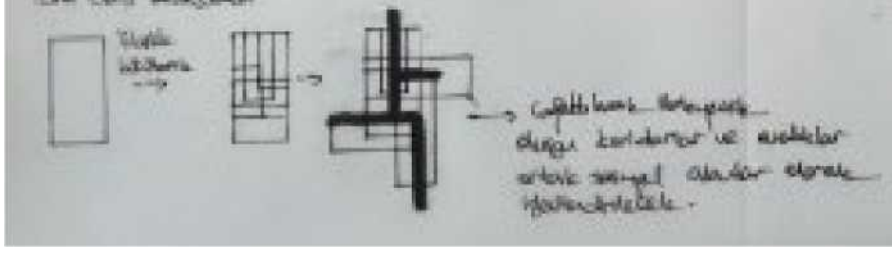


Şekil 5.100. Vaziyet planı

Daha sonra bu boşlukları kütle tasarımında kütleleri birleştiren yaya sirkülasyonu olarak düşünmüş, fraktal kurguyu yatay ve dikey düzlemde uygulamıştır (Resim 5.60). Yapılı çevre, doğal çevre, mekansal gereksinimler, kullanıcı ihtiyaçları ve profillerini araştırmıştır. Tasarım alanını detaylı bir şekilde incelemiştir. Serbest el çizim tekniğini kullanarak mevcut yapılaşma içerisinde tasarımın nasıl şekillenebileceği ile ilgili ana tasarım hedeflerine karar vermiştir. Konut birim büyüklükleri arasındaki ilişkileri tanımlamıştır. Böylelikle fraktalin kendine benzerlik (Self Similarity - Öz Benzerlik), tekrar sonucu oluşmaları (Iteration) ve fraktal (Kesirli) boyut (Fraktal Dimension) özelliklerini kullanmıştır (Resim 5.61).

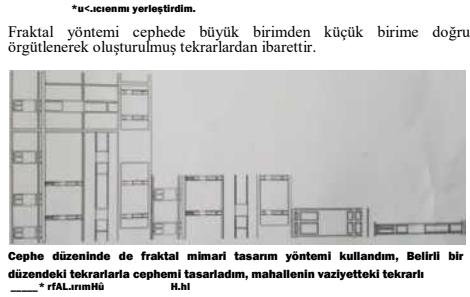


Resim 5.60. Eskiz çalışmaları



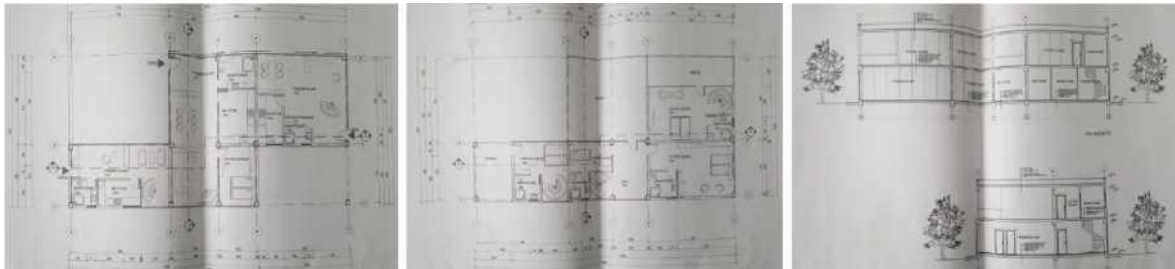
Resim 5.61. Fraktal kurgu

Daha sonra fraktal kurgusunu nasıl kullanacağını belirlemiş, adımlarını çizmiştir (Şekil 5.101). Öğrenci fraktali sadece cephe tasarımında kullanmayı tercih etmiştir. Cephe tasarımı için farklı bir fraktal kurgu tasarlamıştır. Pencere büyüklükleri, yatay ve düşey çizgiler arasındaki ilişkiyi tekrar ile devam ettirmiştir. Böylelikle fraktalin kendine benzerlik (Self Similarity - Öz Benzerlik), tekrar sonucu oluşmaları (Iteration) ve fraktal (Kesirli) boyut (Fraktal Dimension) özelliklerini kullanmıştır.

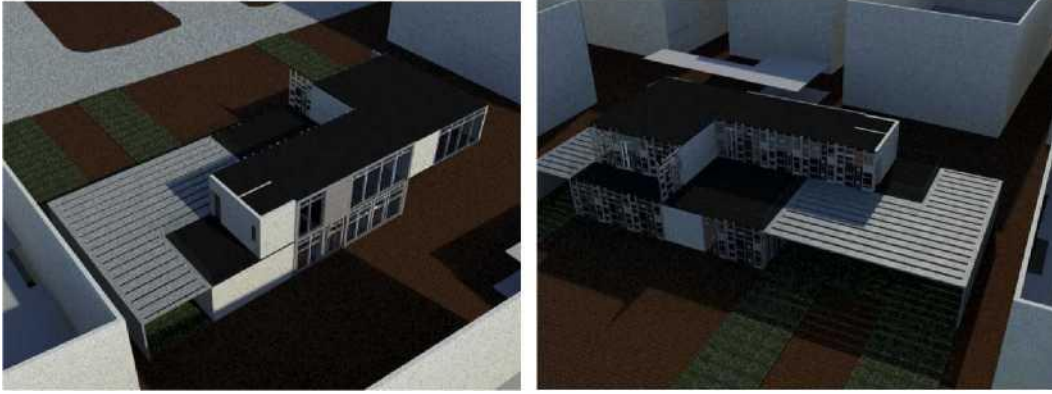


Şekil 5.101. Fraktal cephe tasarımı

Öğrencinin ilk analiz aşamasında kullandığı plan ve küttele tanımladığı sirkülasyonu fraktal kurgu ile bağlama ilkesi hem kütle hem de plan düzleminde denenmiş fakat eksik kalmıştır (Şekil 5.79), (Şekil 5.102).

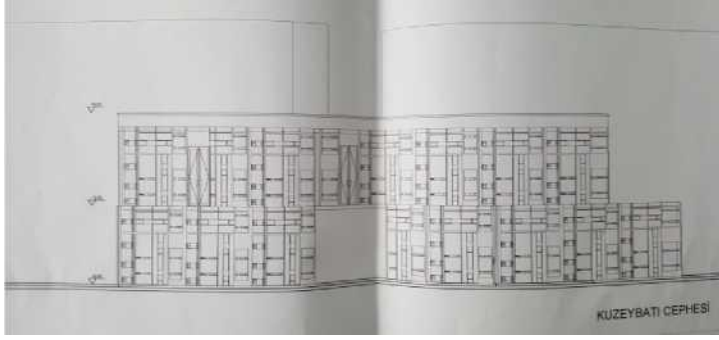


Şekil 5.102. Plan, kesit ve görünüşler



Şekil 5.103. Üç boyutlu modelleme görselleri

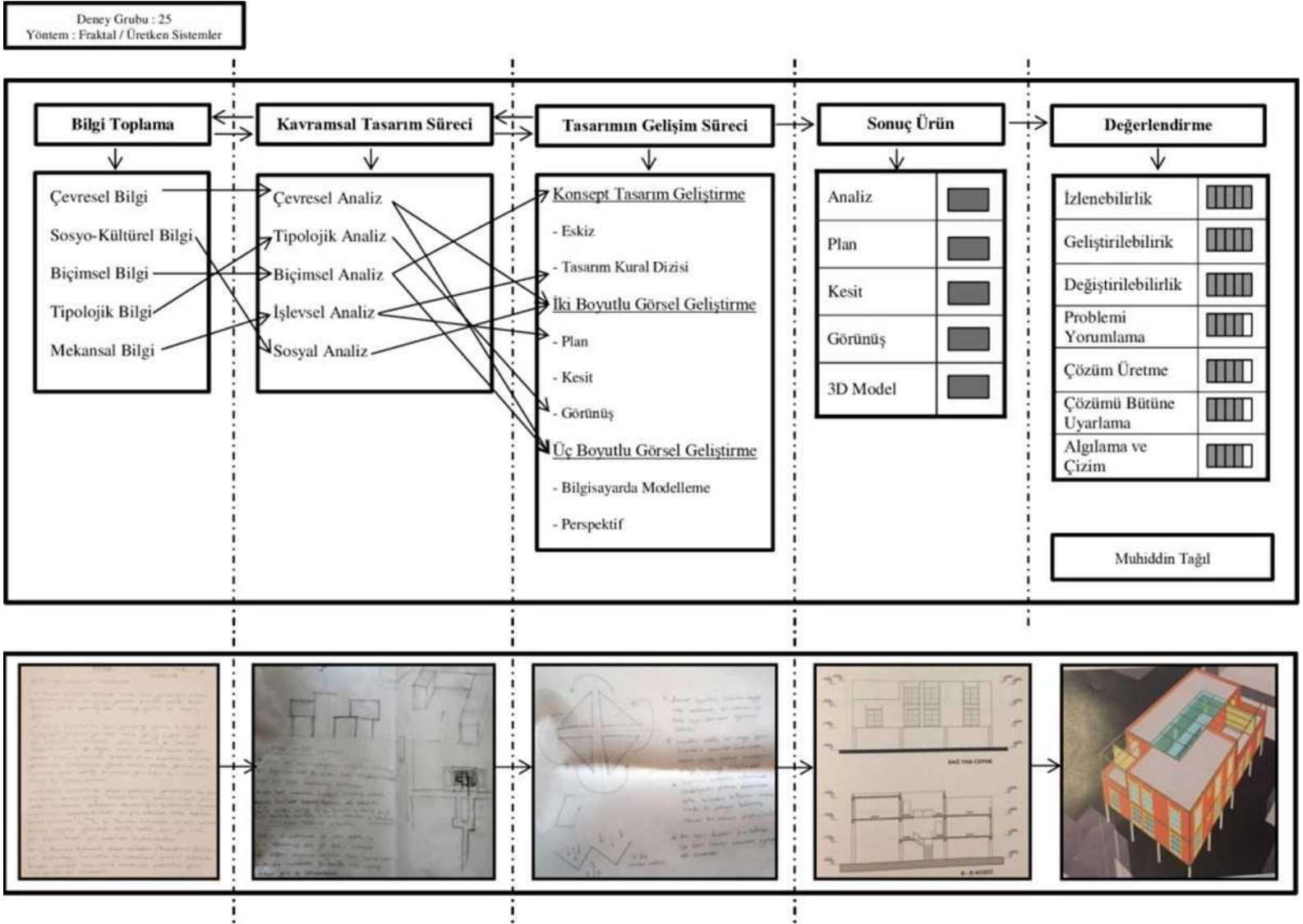
Cephe tasarımında kullanmaya karar verdiği fraktal kurguyu, kurallara uygun bir şekilde tamamlamıştır (Şekil 5.104).



Şekil 5.104. Cephe tasarımı

Değerlendirme: Öğrenci analiz aşamasında ve plan eskizlerinde fraktal kurgusunu başarılı bir şekilde uygulamıştır. Fakat kütle modellemesinde tam anlamı ile uygulayamadığı için bu bağlamda eksik kalmış bir çalışma olmuştur.

Şekil 5.105. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 25. öğrenci

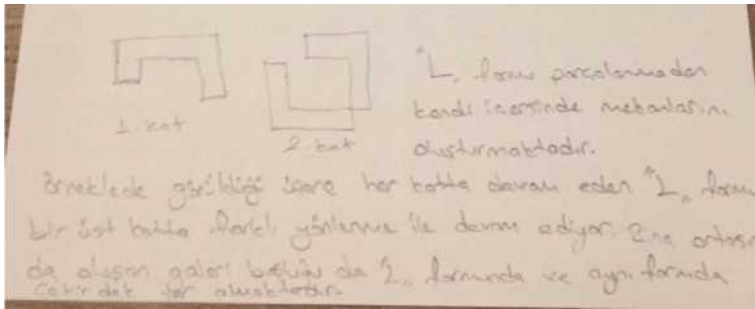


Deney Grubu 25. öğrencisi tasarımına verilen çalışma alanı hakkında detaylı bilgi toplayıp analiz çalışmaları yaparak başlamıştır. Mevcut yapıyı çevre ile doğal çevreyi inceleyen öğrenci için tasarım alanının karşısında bulunan park, tasarımında önemli bir girdi olmuştur. Öğrenci alan karşısında bulunan park düzlemindeki kentsel boşluğu tasarımına uygulamak için tam karşıtı olan bir 'L' birim seçmiştir (Resim 5.62).



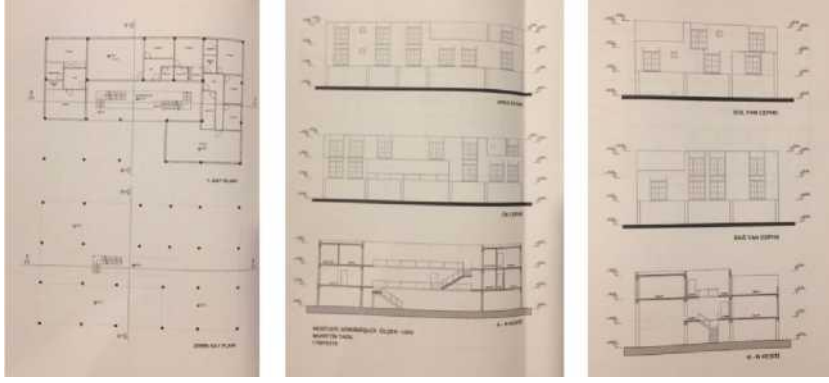
Resim 5.62. Eskiz çalışmaları

Tasarım hedefleri ile fraktal kural dizisini paralel düşünen öğrenci, hem işlevsel hem de estetik kaygılarını göz önünde bulundurmıştır. Fraktal kurgusunda fraktal (Kesirli) boyut (Fraktal Dimension) özellikliğini kullanarak hem ikinci hem de üçüncü boyutta farklı L birimlerin bir araya gelişini fraktal düzende aramıştır (Resim 5.63).



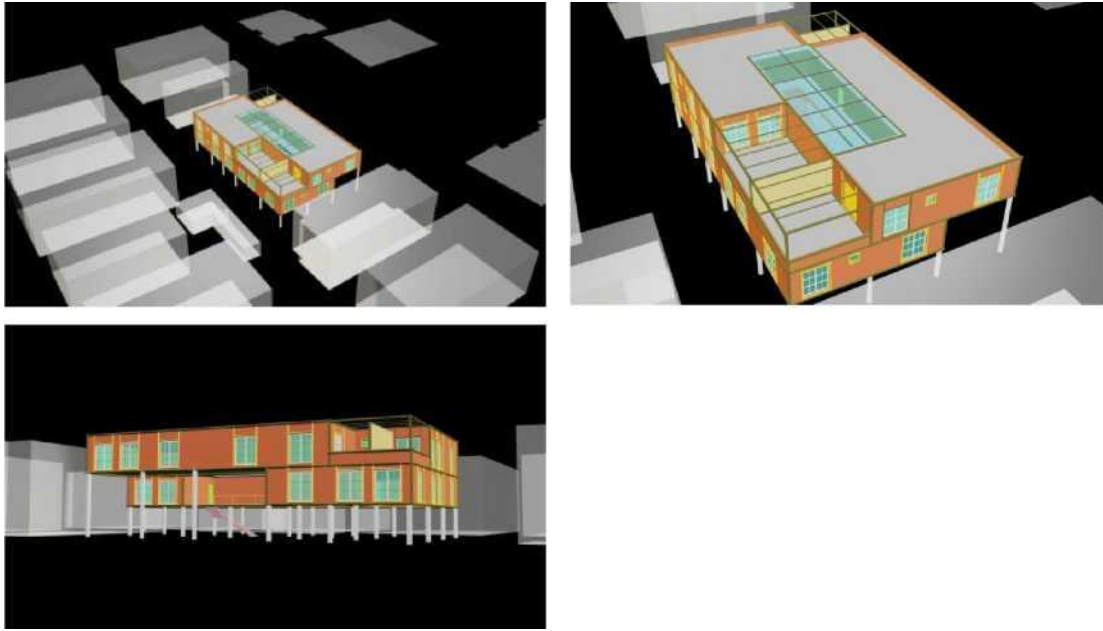
Resim 5.63. Fraktal kurgu

Mevcut yapıların kat yükseklikleri, çevresel özellikler, ortak kullanım alanlarının eksikliği gibi konular, tasarımın ilk aşamasından son aşamasına kadar dikkat edilen konulardan olmuştur. Fraktal kurgusunu bu yönde düzenleyen öğrenci, daha sonra bilgisayar ortamında plan kesit ve görünüşlerini tamamlamıştır. Fraktal kurguyu plan ve kesitteki ifade eksikliklerinden dolayı okumak zor olmaktadır, ancak kütle düzleminde okunabilmektedir (Şekil 5.106).



Şekil 5.106. Plan, kesit ve görünüşler

Son olarak üç boyutlu görsel çalışmalarını da yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.107).

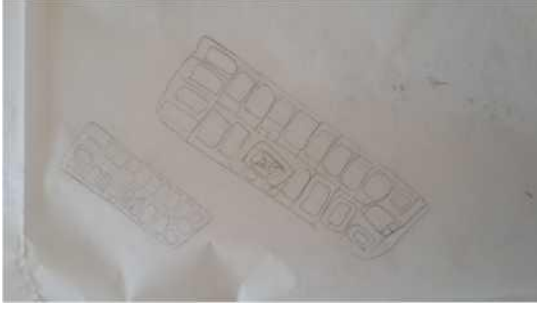


Şekil 5.107. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci eskiz aşamasında ve kütle modellemesinde fraktal kurgusunu başarılı bir şekilde ifade etmiştir. Fakat plan ve kesit çizimlerinde teslim aşamasında ifade eksiklikleri vardır. Yine de fraktalin üç temel özelliğini kullanması bakımından başarılı bir projedir.

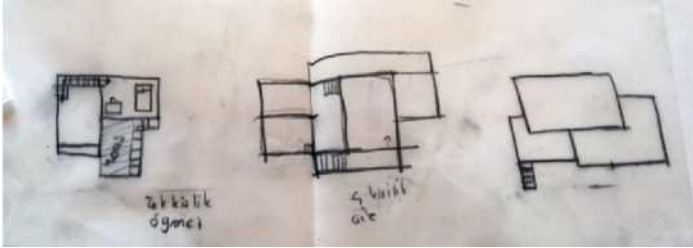


Deney Grubundan fraktal çalışan 26. ğrencisi tasarımına verilen çalışma alanı hakkında detaylı bilgi toplayarak başlamıştır (Resim 5.64). Tasarım alanı, kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda var olan mekan örüntüleri hakkında bilgi toplamıştır. Daha sonra bu bilgiler doğrultusunda, tasarım problemini göz önünde bulundurarak tasarım hedeflerini belirlemiştir. Fakat tasarım için sadece birim belirlemiş, ihtiyaç doğrultusunda birimlerin büyüklüklerini belirlemiştir. Daha sonra mekansal olarak boyutlandırıp üst üste getirmiştir.



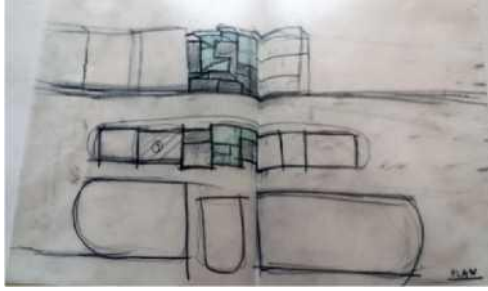
Resim 5.64. Vaziyet planı

Tasarım alanını incelerken serbest el çizim tekniğini kullanarak tasarımının nasıl şekillenebileceği ile ilgili ana tasarım hedeflerine karar vermiştir. Başlangıç birimi olarak küpsemiş ve küplerin belirli kurallar ile parçalanması ile tasarımını oluşturmuştur (Resim 5.65).



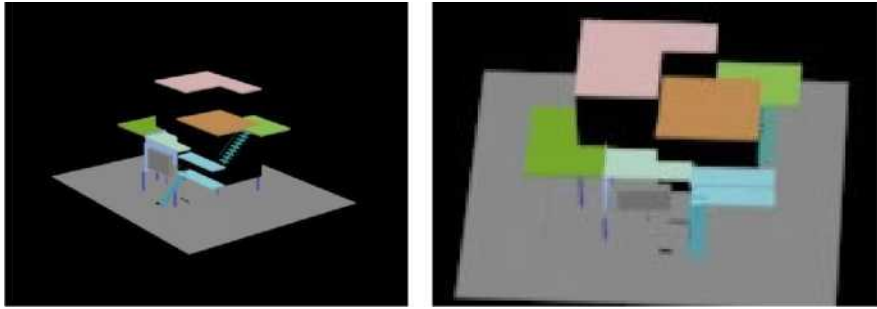
Resim 5.65. Plan eskizleri

Fraktal kurguyu, ihtiyaç programını doğrultusunda plan, kesit ve görünüşte nasıl kullanacağı ile ilgili çalışmalar yapmıştır (Resim 5.66). Fraktal kurgusu çerçevesinde oluşan ihtimaller arasından gereksinimleri en iyi sağladığını düşündüğü ihtimale karar vermiştir.



Resim 5.66. Görünüş ve kesit eskizleri

Daha sonra bilgisayar ortamında modellemeler yaparak, birimlerin birbirleri ile ilgili ilişkilerini belirlemiştir (Şekil 5.109).



Şekil 5.109. Şematik kütle çalışması

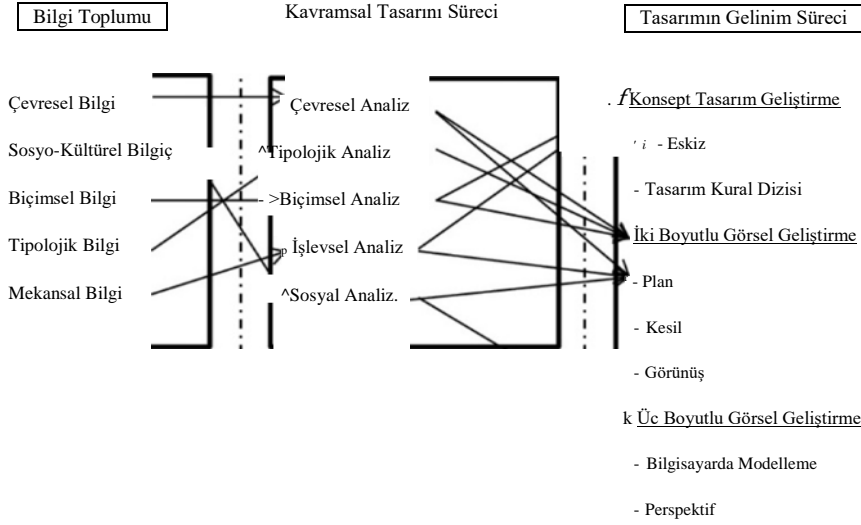
Son olarak üç boyutlu görsel çalışmalarını yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.110).



Şekil 5.110. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci plan tasarımında fraktal kurgusunu uygulamıştır. Fakat kesit, görünüş ve kütle modellemesinde herhangi bir fraktal kurgudan söz edilememektedir. Bu yüzden proje gelişimini tamamlayamamıştır.

Deney Grubu: 27  
Yöntem : Fraktal / Üretken Sistemler



Sonuç, - Ürün

**ik**

Analiz	<input type="checkbox"/>
Plan	<input type="checkbox"/>
Kesit	<input type="checkbox"/>
Görünüş	<input type="checkbox"/>
3D Model	

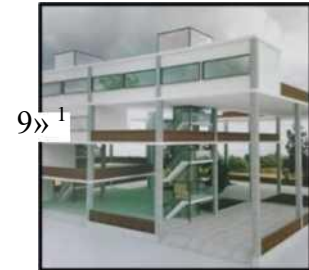
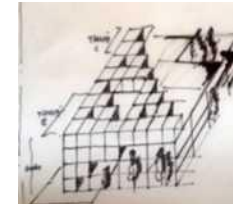
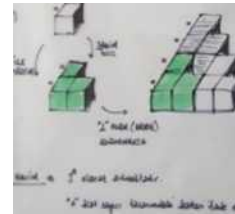
Değerlendirme

- İzlenebilirlik
- Geliştirilebilirlik
- Değiştirilebilirlik
- Problemi Yorumlama
- Çözüm Üretme
- Çözümü Bütüne Uyarlama
- Algılama ve Çizim

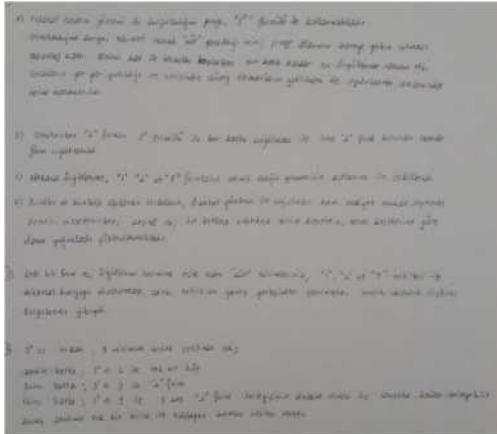
M. Naci Karışan

2M ;  
'jüicU. «Orak C4.11 b»  
'ul. rotffto\* Uu; bo  
tetMİ  
(rktf k by\*\*\*\*A  
^.->4, iHy

t ! nr ' - ■■-r-p V?  
4c VŞ  
L—  
L,-L ' D.jJ

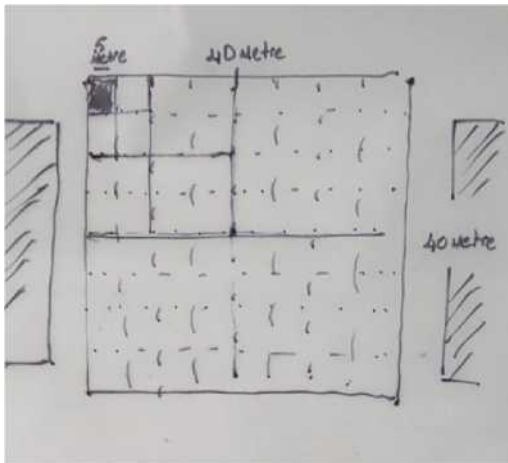


Deney Grubu öğrencilerinden 27. kişi, tasarımına öncelikle bilgi topluyarak başlamıştır. Tasarım alanının doğal ve yapıli çevresi, mevcut yapı türleri, var olan toplum yapısı, yapıli çevrenin geometrik özellikleri ve kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda var olan mekan örüntüleri hakkında bilgi toplamıştır (Resim 5.67). Daha sonra bu bilgiler doğrultusunda, tasarım problemini göz önünde bulundurarak tasarım hedeflerini belirlemiştir.



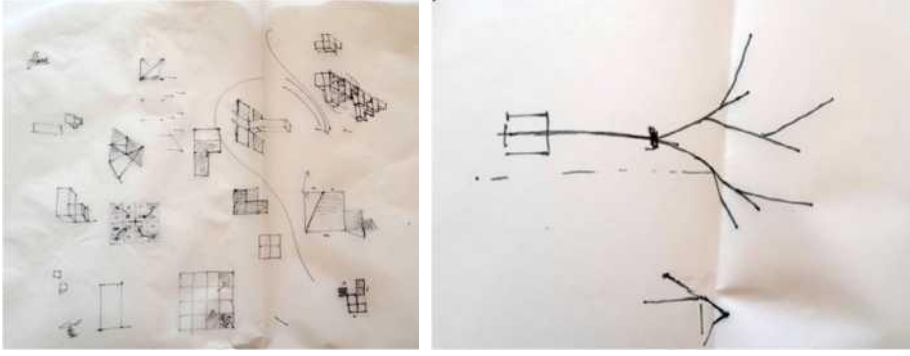
Resim 5.67. Bilgi toplama aşaması

Fraktalleri kullanarak tasarımı yapan öğrenci, öncelikle tasarım alanını birimlere ayırmış ve fraktal kurgunun başlangıç birimi olarak bir küp belirlemiştir (Resim 5.68).



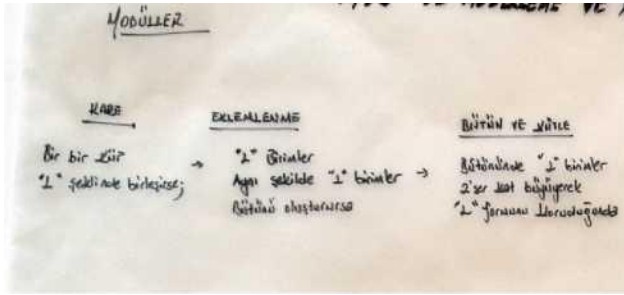
Resim 5.68. Fraktal kurgu

İlk tasarım kararlarını ve fraktal kural dizisini belirken ağırlıklı olarak serbest el çizim tekniğini kullanmıştır (Resim 5.69).



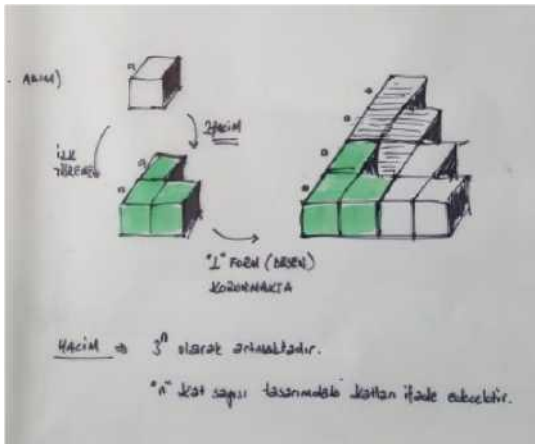
Resim 5.69. Eskiz çalışmaları

Belirlediği küpleri plan düzleminde 'L' biçimi oluşturacak biçimde, hacimsel olarak da  $3n$  oranında artacak biçimde bir kural dizisi ile bir araya getirmiştir (Resim 5.70).



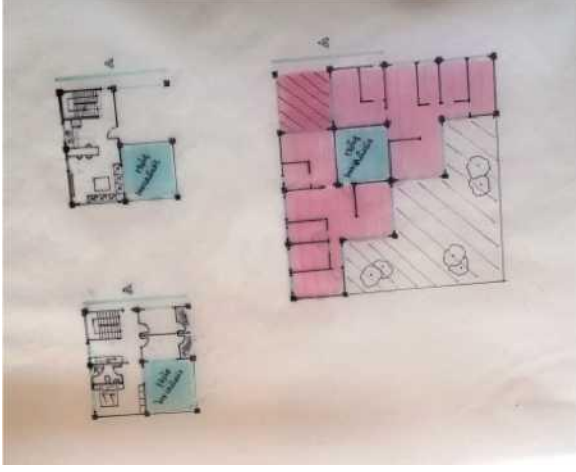
Resim 5.70. Tasarım kural dizisi

Kural doğrultusunda apartmanda yaşayacak insan profillerinin ihtiyaçlarına göre mekan büyüklüklerini belirlemiştir (Resim 5.71).



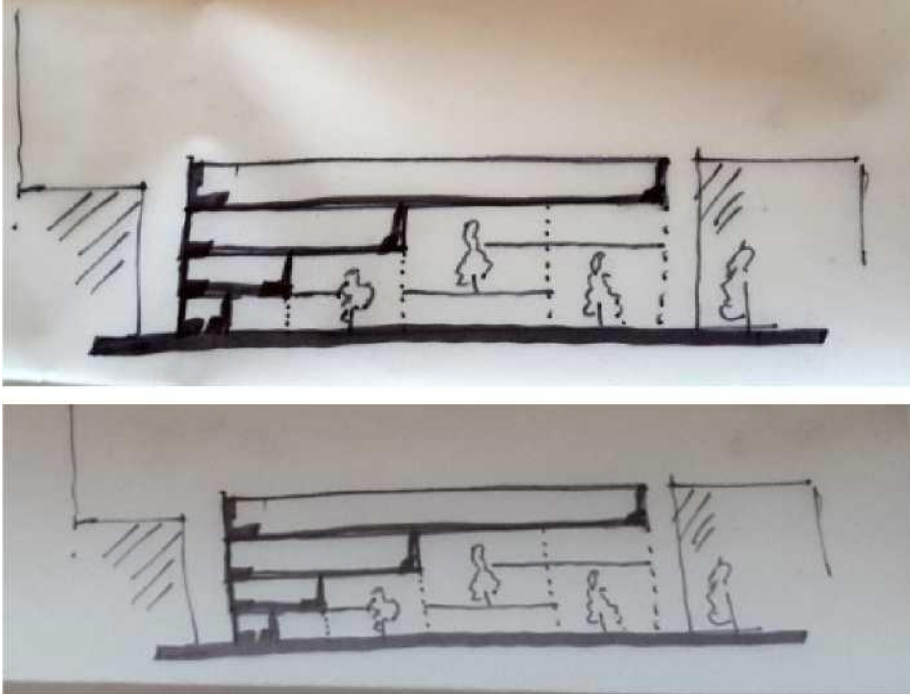
Resim 5.71. Fraktal kurgu adımları

Bu büyüklüklere göre plan çözümleri yapmıştır. Küpler ile oluşan mekanlar sadece kapalı alanları değil açık alanları da tanımlamıştır (Resim 5.72).



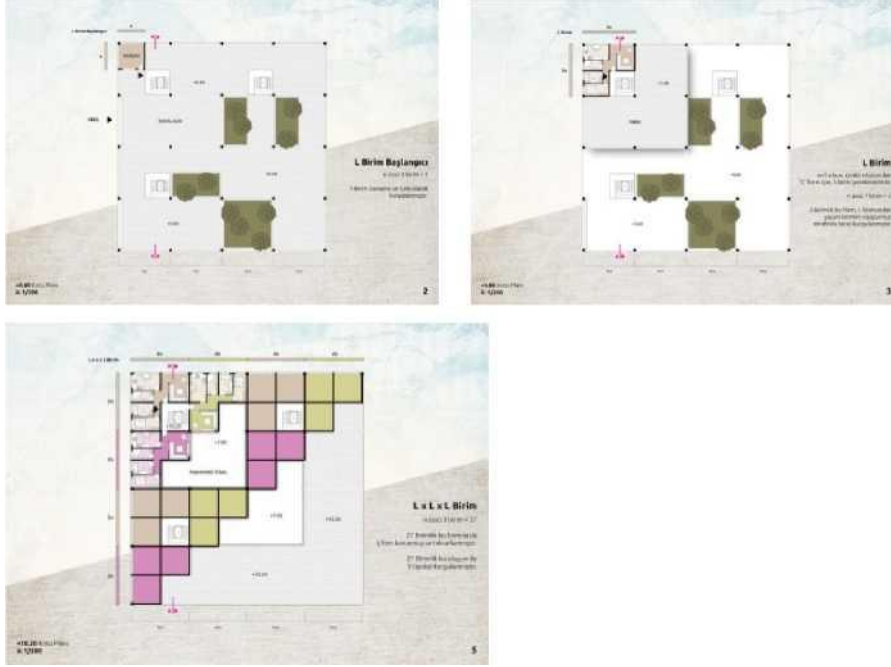
Resim 5.72. Plan eskiz çalışmaları

Planlar ile paralel zamanda kesit ve görünüş çalışmalarını da yaparak hem iki boyutta hem de üç boyutta projesini eş zamanlı olarak geliştirmiştir (Resim 5.73).



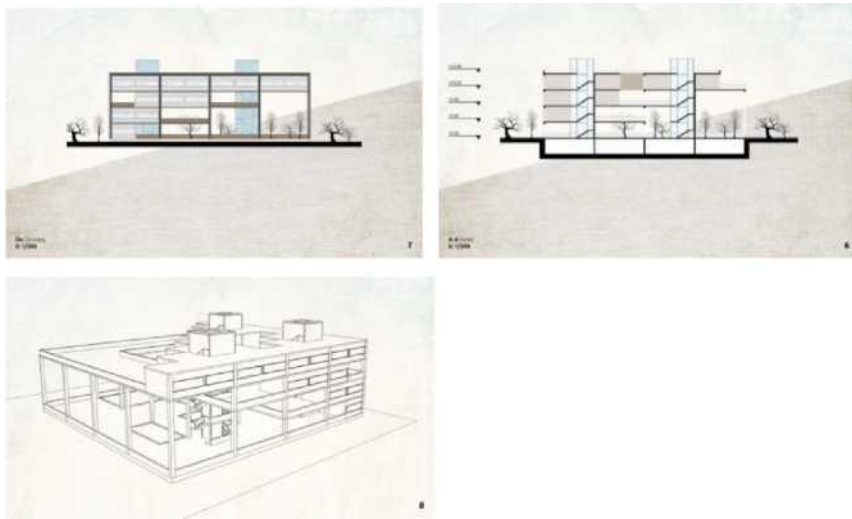
Resim 5.73. Kesit eskiz çalışmaları

Bilgi toplama, analizler yapma, fraktal kurgusunu belirleyip projesine uygulama aşamalarından sonra öğrenci, bilgisayar ortamında plan çizimlerini yapmıştır (Şekil 5.112). Analiz aşamasında aldığı kararlar sonuç üründeki plan çalışmalarında okunabilmektedir.



Şekil 5.112. Planlar

Daha sonra görünüş, kesit ve perspektif çalışmalarını bilgisayar ortamında çizmiştir (Şekil 5.113).



Şekil 5.113. Kesit, görünüş ve perspektif

Son olarak renk, doku ve malzeme gibi seçimleri yapıp üç boyutlu modelleme çalışmalarını da yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.114).

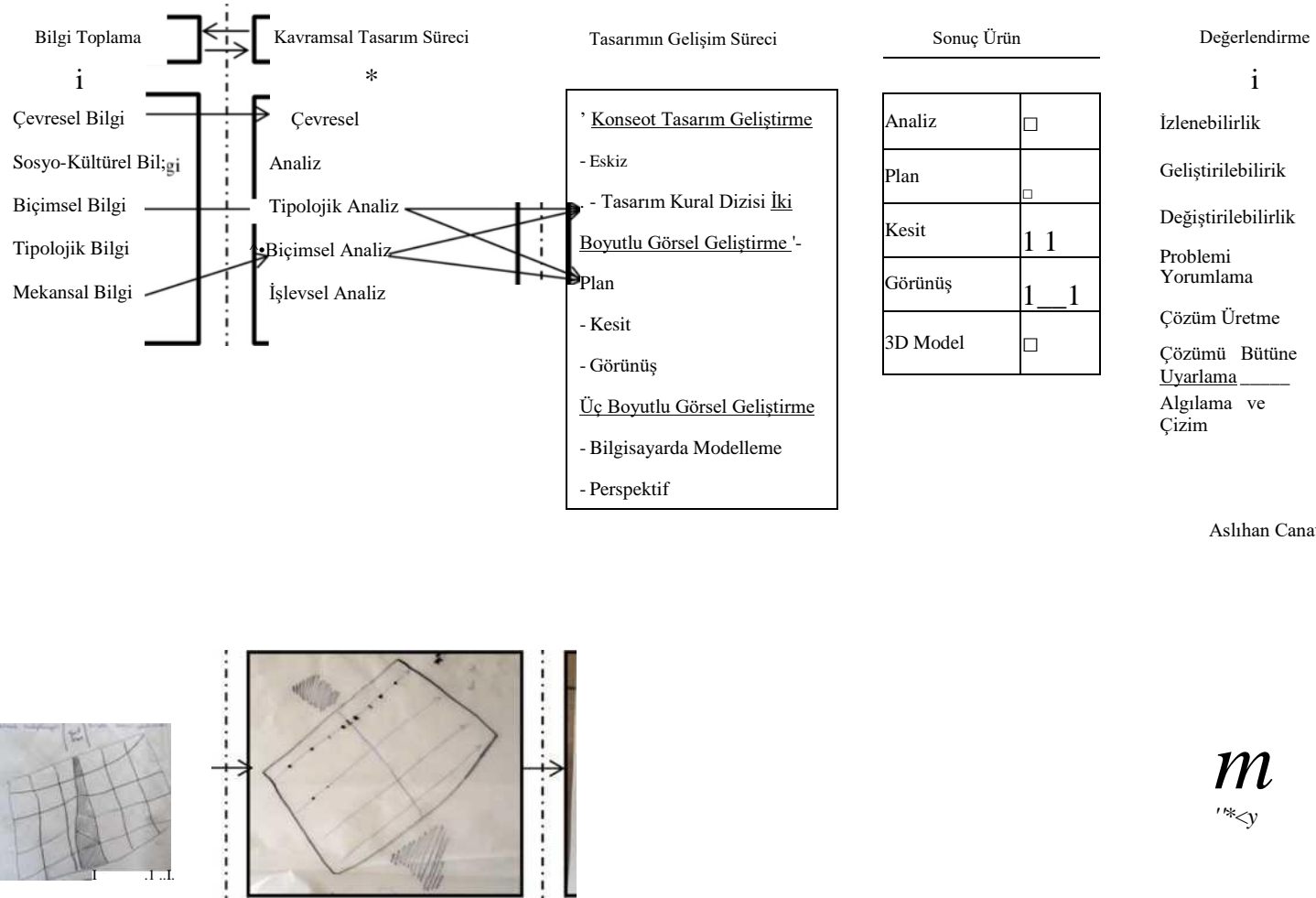


Şekil 5.114. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendime: Öğrencinin tasarım problemini fraktal kurgu ile yorumlaması, fraktalin özelliklerini tasarım süreci boyunca hem ikinci hem de üçüncü boyutta kullanması bakımından başarılı olmuştur. Hem plan hem kesit hem de kütle modellemesinde fraktal kurgusu izlenebilmektedir.

Şekil 5.115. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 28, öğrenci

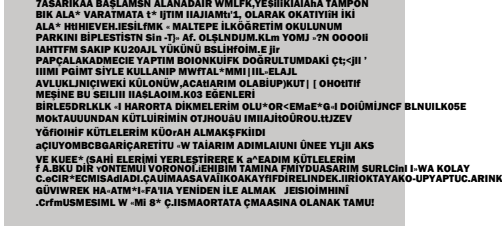
Deney Grubu : 28  
Yöntem : Voronoi / Üretken Sistemler



Aslıhan Canavar

*m*  
1\*2

Deney grubu öğrencilerinden voronoi çalışan öğrenci, tasarımına öncelikle tasarım alanı ve çevresi hakkında bilgi toplayarak başlamıştır (Şekil 5.116). Aynı zamanda voronoi ve voronoinin mimarideki kullanımlarını da incelemiştir.



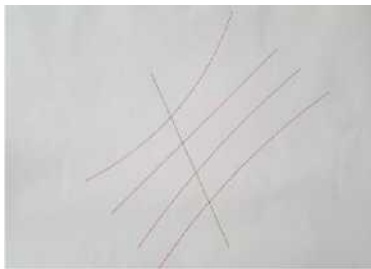
Şekil 5.116. Bilgi toplama aşaması

Analizler sonucu yeşil doku, yönlenme, rüzgar önemli girdiler oluşturmuştur. Belirlediği çıkış noktaları doğrultusunda eskiz çalışmaları yaparak projesini geliştirmiştir (Resim 5.74).



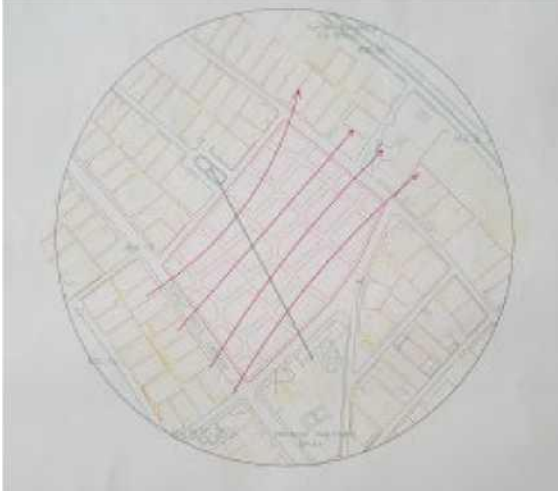
Resim 5.74. Eskiz çalışmaları

Öğrenci tasarımındaki her kat için ayrı bir voronoi diyagramı oluşturarak kütle organizasyonunu tamamlamayı hedeflemiştir (Şekil 5.117).



Şekil 5.117. Voronoi noktalarının belirlenmesi

Yeşil dokuları birbirine bağlayan bir aks yapmıştır. Kuzey - güney yönünde uzanan bu aksın doğrultusu aynı zamanda hakim yönüne göre belirlenmiştir (Şekil 5.118).



Şekil 5.118. Voronoi kurgusu için aksların belirlenmesi

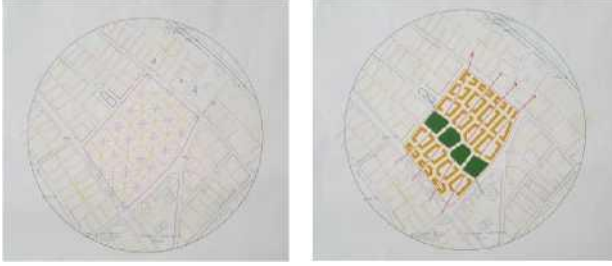
Tasarım alanı üzerinde belirlediği akslarda rüzgar, açık alanlar, mevcut yapılar ve ağaçlar voronoi noktalarını oluşturmuştur.



Şekil 5.119. Voronoi kurgusu için yeşil dokuların analizleri

Belirlenen üçgenler ve noktalar ile oluşan mekanlarda, tasarım alanı karşısında bulunan park ile tasarım alanı arasında ilişki kurulmuştur.

Oluşan bu diyagramlar mekanlarını belirlemiştir (Şekil 5.120).



Şekil 5.120. Voronoi kurgusu

Değerlendirme: Öğrenci bilgi toplama, analiz ve ilk eskiz çalışmalarında başarılı olsa da üç boyutlu çalışmalarda voronoi kurgusunu gerçekleştirememiştir. Bu bağlamda eksik ve başarısız bir çalışma olmuştur.

Şekil 5.121. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 29, öğrenci

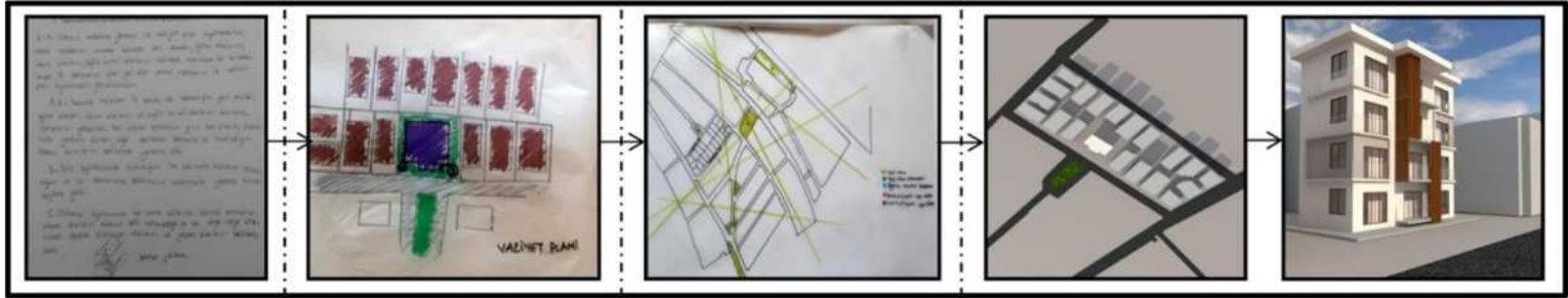
Deney Grubu: 29  
Yöntem : Voronoi / Üretken Sistemler

Bilgi Toplama	Kavramsal Tasarım Süreci	S5	1 aşarımın Gelişim Süreci
Sosyo-Kültürel Bilgiç	Tipolojik Analiz	1-	- Eskiz ^ - Tasarım Kural Dizisi
Tipolojik Bilgi	^Elevsel Analiz		> İki Bovutlu Görsel Geliştirme
Mekansal Bilgi "	^Sosyal Analiz/	1 1	-Plan -Kesit - Görüntüş
		1 1 1 1 1 1	Üc Bovutlu Görsel Geliştirme - Bilgisayarda M(x)lleme - Perspektif

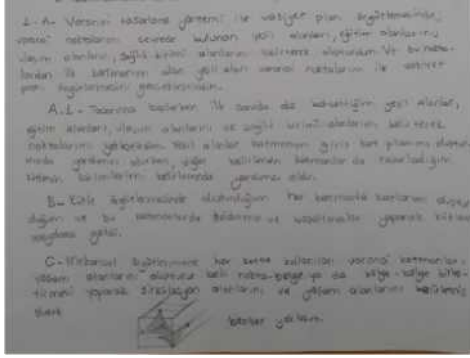
Sonuç Ürün	
1	
Analiz	<input type="checkbox"/>
Plan	<input type="checkbox"/>
Kesit	<input type="checkbox"/>
Görüntüş	<input type="checkbox"/>
3D Model	a

Değerlendirme	
i	
İzlenebilirlik	
Geliştirilebilirlik	
Değiştirilebilirlik	m
Problemi Yorumlama	m m
Çözüm Üretme	
Çözümü Bütüne Uyarlama	
Algılama ve Çizim	

Gökçen Berker

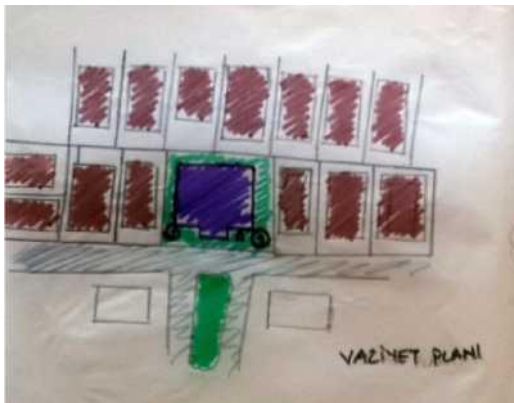


Deney Grubu öğrencilerinden 29. Kişi, tasarımına öncelikle bilgi toplayarak başlamıştır. Tasarım alanının doğal ve yapılı çevresi, mevcut yapı türleri, var olan toplum yapısı, yapılı çevrenin geometrik özellikleri ve kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda var olan mekan örüntüleri hakkında bilgi toplamıştır (Resim 5.75).



Resim 5.75. Bilgi toplama aşaması

Vaziyet planı üzerinden mekânsal büyüklükleri, dolu - boş ilişkisini, sağlık alanlarını, kamu alanlarını, ulaşım yollarını ve yeşil doku gibi kavramları irdeleyerek voronoi kurgusunu belirlemiştir (Resim 5.76). Daha sonra bu bilgiler doğrultusunda, tasarım problemini göz önünde bulundurarak tasarım hedeflerini belirlemiştir.



Resim 5.76. Vaziyet planı

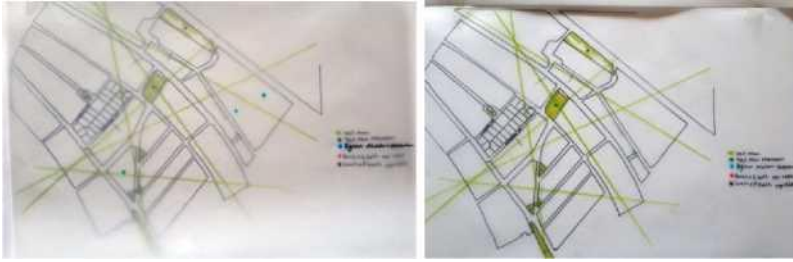
Öğrenci dört katlı olarak tasarladığı apartman projesinin kat planlarında voronoiyi kullanmıştır. Bilgi toplama ve analiz aşamalarında belirlediği kurgular kat planlarının oluşumunda girdi olarak kullanılmıştır.

Belirlediği bu birimler noktalarını oluşturmuştur. Projesini 4 katlı olarak tasarlamış ve her katta farklı özellikler ile belirlediği noktaları kullanmıştır (Resim 5.77).



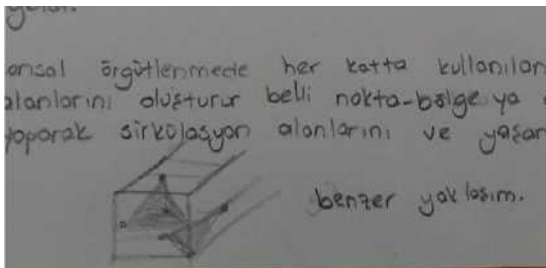
Resim 5.77. Voronoi nokta kümeleri

Öğrenci zemin katta 5 katlı yapılar, 1. Katta 4 katlı yapılar, 2. Katta eğitim alanları, 3. Ve 4. Katta ise yeşil alanları kullanarak voronoi noktalarını belirlemiş ve delaunay üçgenlerini oluşturmuştur (Resim 5.78).



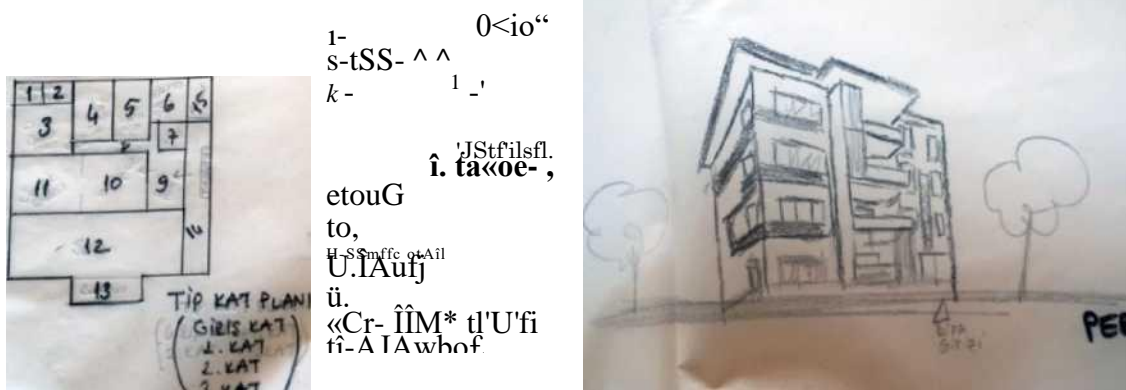
Resim 5.78. Voronoi kurgu dizisi

Noktaları bir araya getirirken yalnızca plan düzleminde değil katlar arasında da noktaların bağlantılarını kurarak sirkülasyon alanlarını belirlemiştir (Resim 5.79). Böylelikle voronoi ikinci boyutta kat planlarının oluşumunda kullanılırken üçüncü boyutta da sirkülasyon alanlarının tanımlanmasında kullanılması hedeflenmiştir.



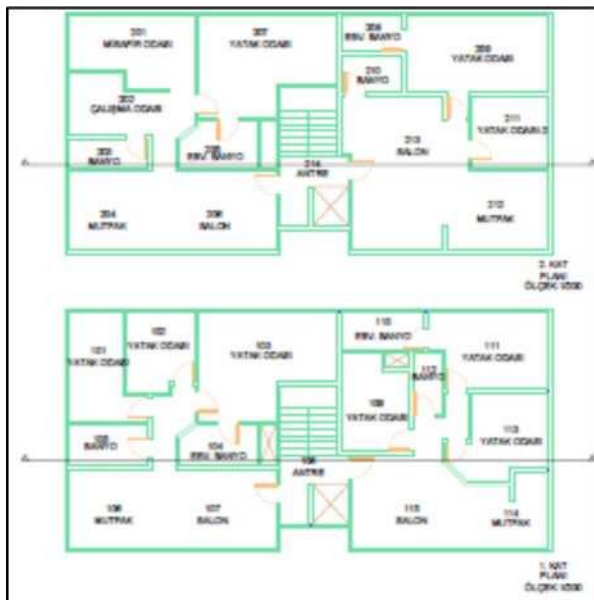
Resim 5.79. Üçüncü boyutta voronoi kurgusu

Daha sonra oluşan mekanlar doğrultusunda plan çözümlerini yapıp perspektif çışımları yapmıştır (Resim 5.80). Öğrenci tasarımında işlevselleği ön planda tutarak daha net mekanlar elde etmek istemiştir. Bundan dolayı voronoi kurgusu ile elde ettiği üçgensel mekanları dörtgen mekanlar olacak şekilde revize etmiştir.



Resim 5.80. Plan ve perspektif eskiz çalışmaları

Ana tasarım kararlarını belirleyip eskiz çalışmalarını yapan öğrenci daha sonra anlatılan bilgisayar programlarını kullanarak bilgisayar ortamında plan, kesit, görünüş ve üç boyutlu çalışmalarını yapmıştır (Şekil 5.94).



Şekil 5.94. Kat planları

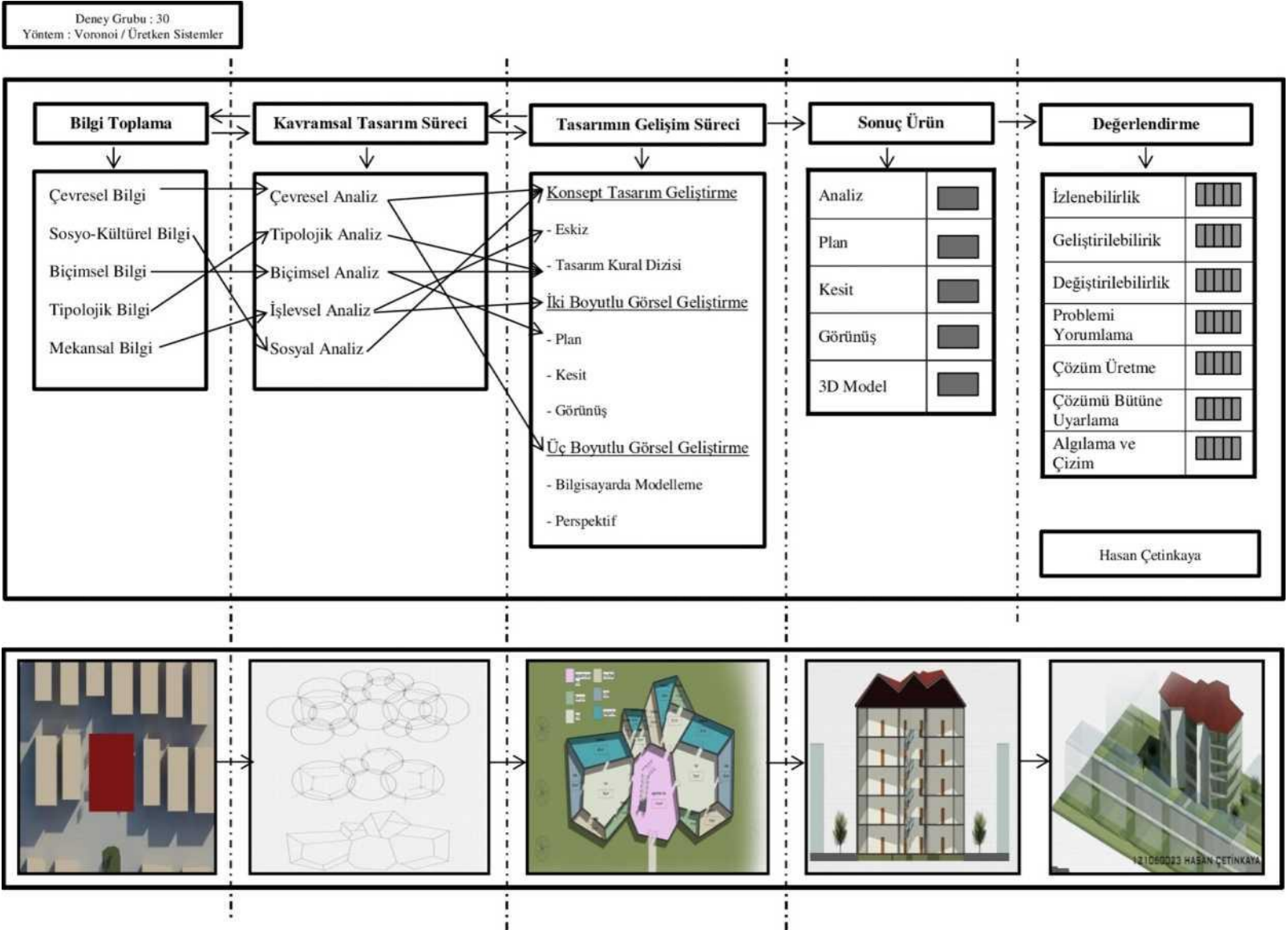
Son olarak renk ve malzeme seçimleri ile birlikte üç boyutlu görsel çalışmalarını yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.95).



Şekil 5.95. Vaziyet planı ve üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci ilk eskiz aşamasında ve plan çizimlerinde belirlediği voronoi kurguyu ikinci boyutta projesinde kullanmıştır. Fakat üçüncü boyutta sirkülasyon alanlarında kullanmak istediği voronoi kurgusu üçüncü boyutta başarılı olamamıştır.

Şekil 5.122. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 30. öğrenci

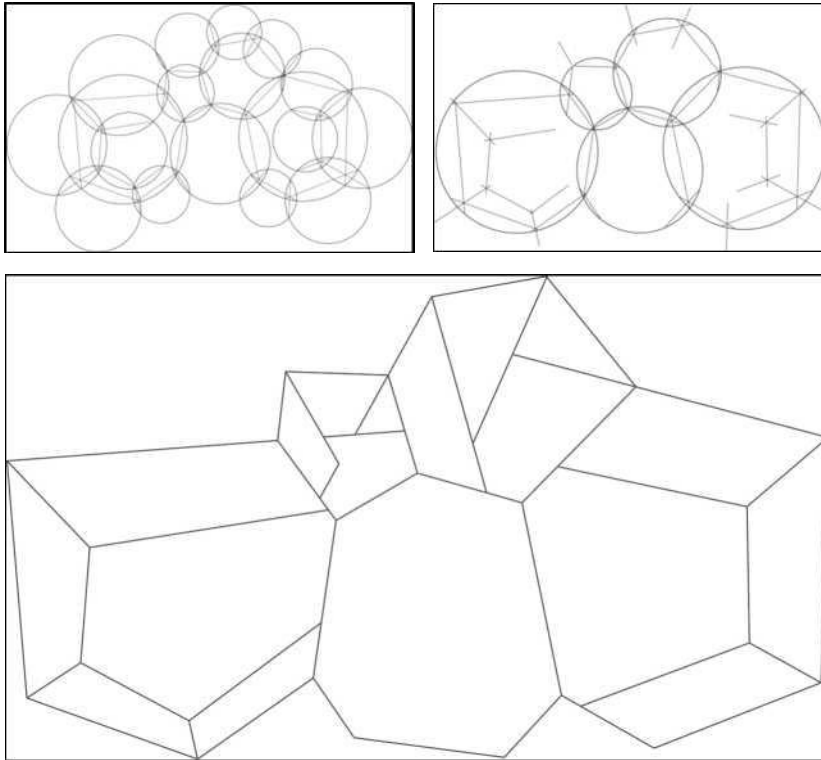


Voronoi yöntemi ile projesini yapan deney grubu öğrencisi tasarımına bilgi toplayıp analizler yaparak başlamıştır. Tasarım alanını, yakın çevredeki kamu binalarını ve yeşil dokunun yoğunlukta olduğu mekanları belirlemiştir (Resim 5.81).



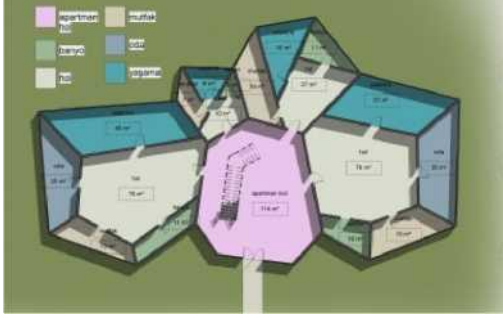
Resim 5.81. Vaziyet planı

Voronoi diyagramı merkezleri ve büyüklükleri farklı olan çemberlerin kesişim noktalarının bir araya gelmesi sonucu oluşan bir diyagram oluşturmuş ve bu noktaların birleşmesi ile oluşan alanlar ise kurmak istediği kurgunun başlangıç aşamasını oluşturmuştur (Şekil 5.123).



Şekil 5.123. Voronoi diyagramı

Öğrenci, bu tasarımda kullandığı yöntemde noktaların birleşmesi ile oluşan alanları öncelikle dış mekandan bağımsız olarak binanın planlamasında kullanmıştır. Kurguda önce çekirdeği belirlenmiş ve diğer mekanları çekirdek etrafında şekillenerek oluşturmuştur (Şekil 5.124).



Şekil 5.124. Plan

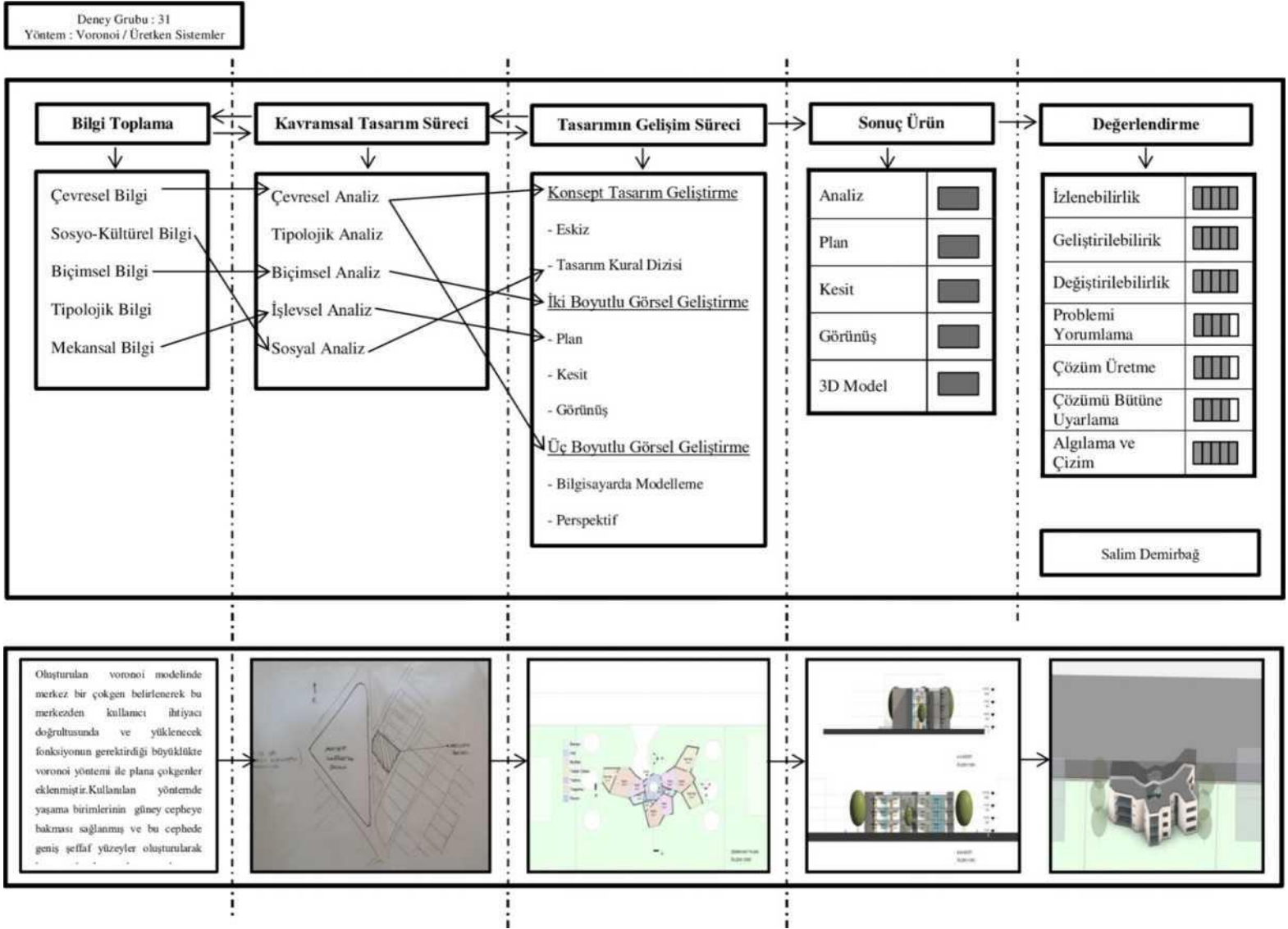
Ana tasarım kararlarını ve voronoi kurgusunu belirleyen öğrenci, bilgisayar ortamında iki boyutlu çizimlerini ve üç boyutlu görsellerini tamamlamıştır (Şekil 5.125).



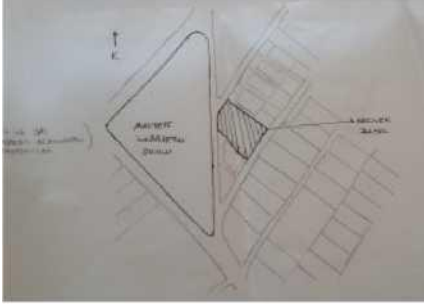
Şekil 5.125. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci voronoi kurgusunu plan düzleminde kullanmak istemiştir ve belirlediği kural dizisi doğrultusunda plan çalışmalarını tamamlamıştır. Çevreden bağımsız olarak tasarladığı kütleinin üçüncü boyutunda da voronoi kurgu dizisi hissedilmektedir.

Şekil 5.126. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 31. öğrenci

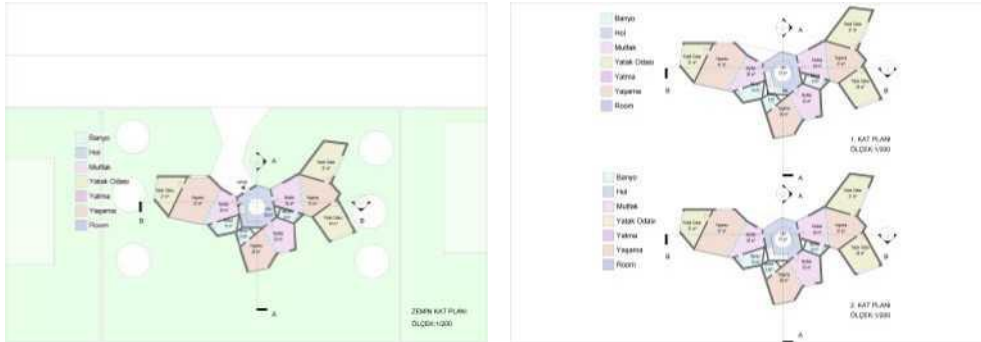


Deney grubunun 31. öğrencisi voronoi yöntemi ile projesini gerçekleştirmiştir. Öncelikle tasarım alanı hakkında bilgi toplamış, daha sonra analizler yaparak voronoiyi nasıl kullanacağına karar vermiştir (Resim 5.82).



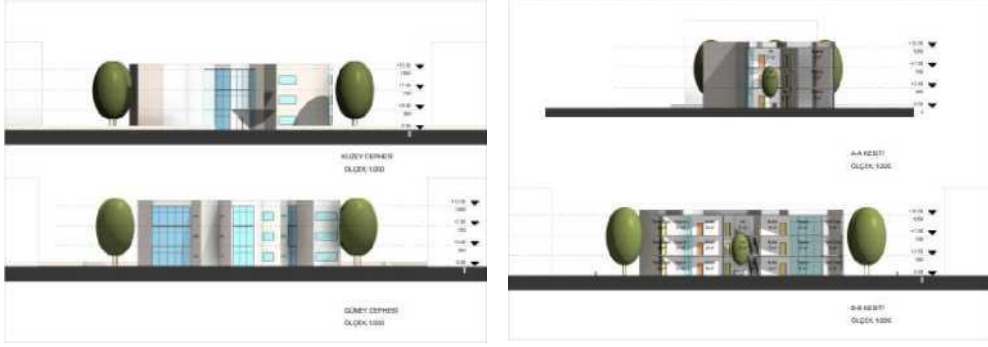
Resim 5.82. Vaziyet planı

Öğrenci tasarımında öncelikle merkez bir çokgen belirleyerek bu merkezden kullanıcı ihtiyaçları doğrultusunda ve yüklenecek fonksiyonun gerektirdiği büyüklükleri göz önünde bulundurarak yeni çokgenler eklemiştir. Bu ekleme yöntemi sayesinde yaşama birimlerinin güney cephele olmasını sağlamıştır. Merkeze uç noktalara doğru ortak kullanım mekanlarından özel mekanlara geçilen bir plan kurgusu tasarlamıştır (Şekil 5.127).



Şekil 5.127. Planlar

Plan çizimleri ile birlikte kesit ve görünüş çizimlerini de yapan öğrenci güney cephe tasarımında geniş şeffaf yüzeyler oluşturarak Güneş'tan maksimum düzeyde faydalanmayı hedeflemiştir (Şekil 5.128). Aynı zamanda apartman holünde ve çatıda da şeffaflıklar tasarlamış, aydınlık mekanlar oluşturmuştur.



Şekil 5.128. Kesit ve görünüşler

Son olarak üç boyutlu görsel çalışmalarını da yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.129).



Şekil 5.129. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Voronoi kurgusu hem ikici hem de üçüncü boyutta hissedilmektedir. Fakat voronoi noktaları belirlemede eksiklikler olduğundan dolayı plan düzleminde tanımsız mekanlar oluşmuştur. Öğrenci bu tanımsız mekanlara müdahale ederek düzenlediğinden dolayı başarılı bir projedir.

Şekil 5.130. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 32. öğrenci

Deney Grubu : 32  
Yöntem : Voronoi / Üretken Sistemler

Bilgi Toplama

*i*  
Çevresel Bilgi Sosyo-  
Kültürel Bilgi  
Biçimsel Bilgi-----  
Tipolojik Bilgi  
Mekansal Bilgi •

Kavramsal Tasarım Süreci

*İ*  
Çevresel Analiz  
. Tipolojik Analiz  
>Biçimsel Analiz '  
İşlevsel Analiz —  
Sosyal Analiz

Tasarımın Gelinim Süreci

^ Konsept Tasarım Geliştirme  
Eskiz  
^ - Tasarım Kural Dizisi - > İki  
Boyutlu Görsel Geliştirme -Plan  
-Kesit <sup>1</sup> - Görünüş  
Üç Boyutlu Görsel Geliştirme  
- Bilgisayarda Modelleme  
- Perspektif

Sonuç Ürün

Analiz	<input type="checkbox"/>
Plan	<input checked="" type="checkbox"/>
Kesit	<input type="checkbox"/>
Görünüş	<input type="checkbox"/>
3D Model	<input type="checkbox"/>

Değerlendirme

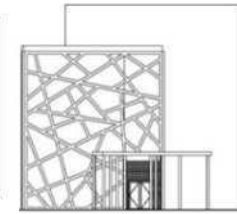
**NP**  
İzlenebilirlik  
Geliştirilebilirlik  
Değiştirilebilirlik  
Problemi  
Yorumlama  
Çözüm Üretme  
Çözümü Bütüne  
Uyarlama \_\_\_\_\_  
Algılama ve  
Çizim

Fatih Işık

Tasarımına başlarken vaziyette yeşil alan ve sert zeminlerimi belirleyerek başladım ve voroni uygulayarak yeşil ve sert zeminlerin sınırlarını belirledim O sınırları cepheme de taşıyarak tasarımımı çevreleyen güneşin direk girişini ve cephede dinamizmi



1. KAT (ögr.)



KUZEY GÖR

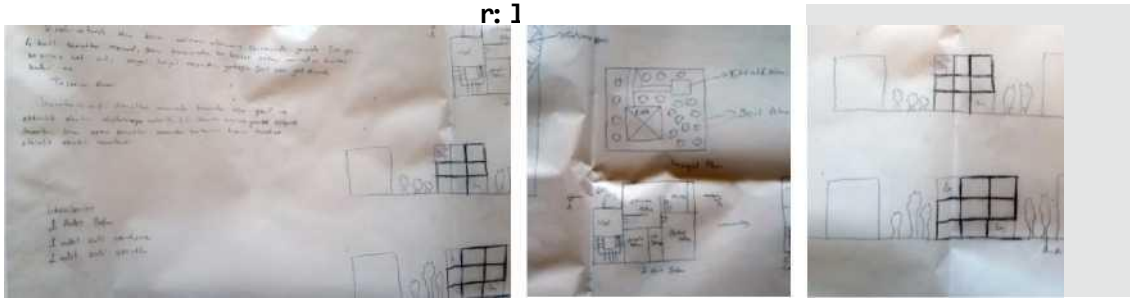


Deney grubu öğrencilerinden 32. öğrenci üretken sistemlerden voronoi ile projesini yapmıştır. Projesine ilk olarak bilgi toplayarak başlamıştır (Resim 5.83). Yapılı çevre, doğal çevre, mekansal gereksinimler, kullanıcı ihtiyaçları ve profillerini araştırmıştır. Genel bilgiler elde edildikten sonra analiz ile birlikte voronoiyi nasıl kullanılacağına karar verilmiştir.



Resim 5.83. Vaziyet planı

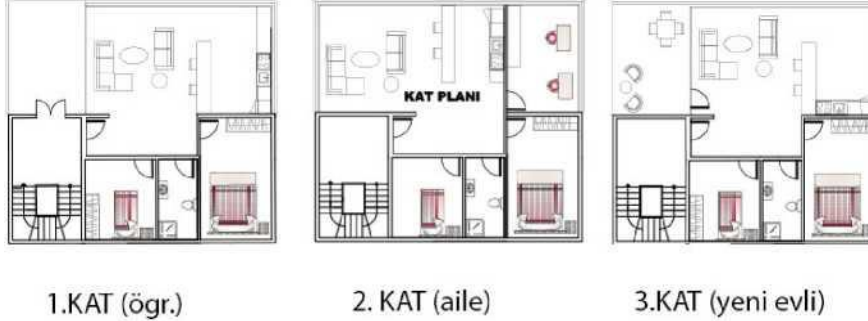
Analizler sonucunda mevcut yapı düzendeki sıkışık yapılaşma, yeşil dokunun yetersizliği projesindeki önemli girdilerden olmuştur. Bunun için kütle tasarımına peyzaj düzenlemesi ile eş zamanlı olarak başlamıştır. Plan, kesit ve görünüş eskizlerini bir arada düşünerek çalışmıştır (Resim 5.84).



Resim 5.84. Eskiz çalışmaları

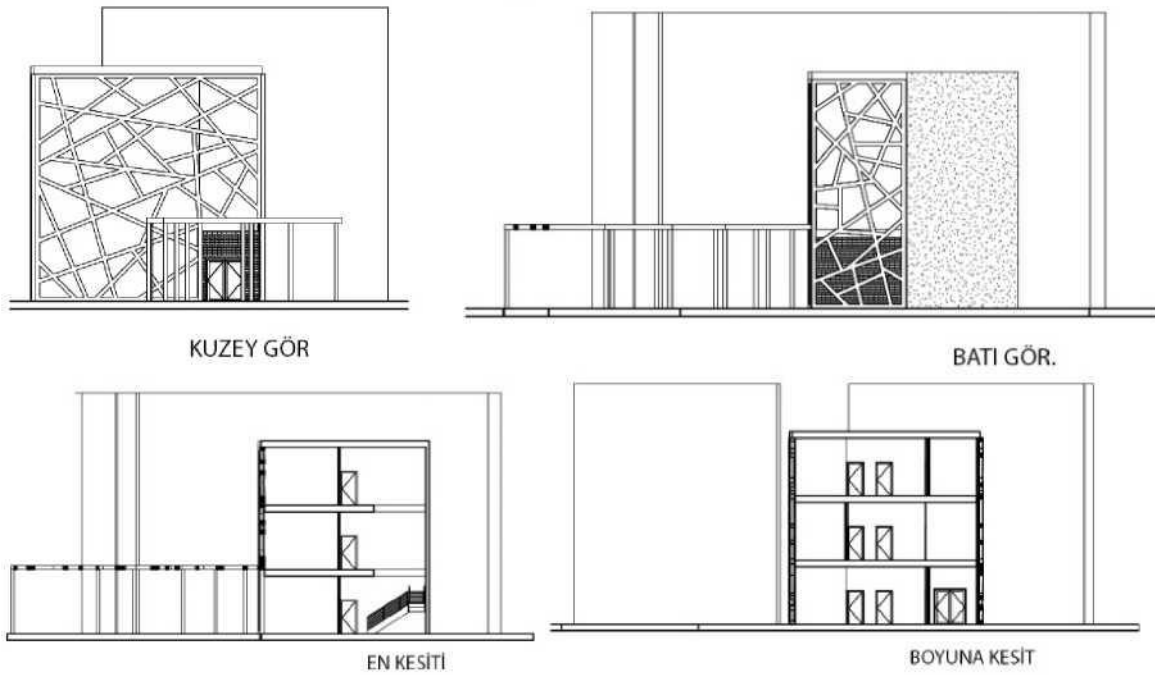
Vaziyet planı üzerinden sert zeminleri ve yeşil alanları voronoi noktaları olarak belirlemiştir. Daha sonra iki boyutta belirlediği bu noktaları cephe tasarımında da devam ettirerek hem güneş ışığını kontrolkü bir şekilde kullanmayı hedeflemiş hem de daha dinamik bir proje elde etmek istemiştir.

Kararlarını alıp hedeflerini belirledikten sonra verilen ihtiyaç proqramı doğrultusunda plan çözümlerini tamamlamıştır (Şekil 5.131).



Şekil 5.131. Planlar

Voronoiyi yalnızca kütlelerin konumlanmasında ve peyzaj ile ilişkilendirilmesinde değil cephe tasarımında da kullanan öğrenci, plan çalışmalarından sonra kesit ve görünüşlerini çizmiştir (Şekil 5.132).



Şekil 5.132. Kesit ve görünüşler

Daha sonra teslim aşamasında yeniden vaziyet planı ile birlikte voronoiyi nasıl kullandığını çizimler ile anlatmıştır (Şekil 5.133).



Şekil 5.133. Vaziyet planı

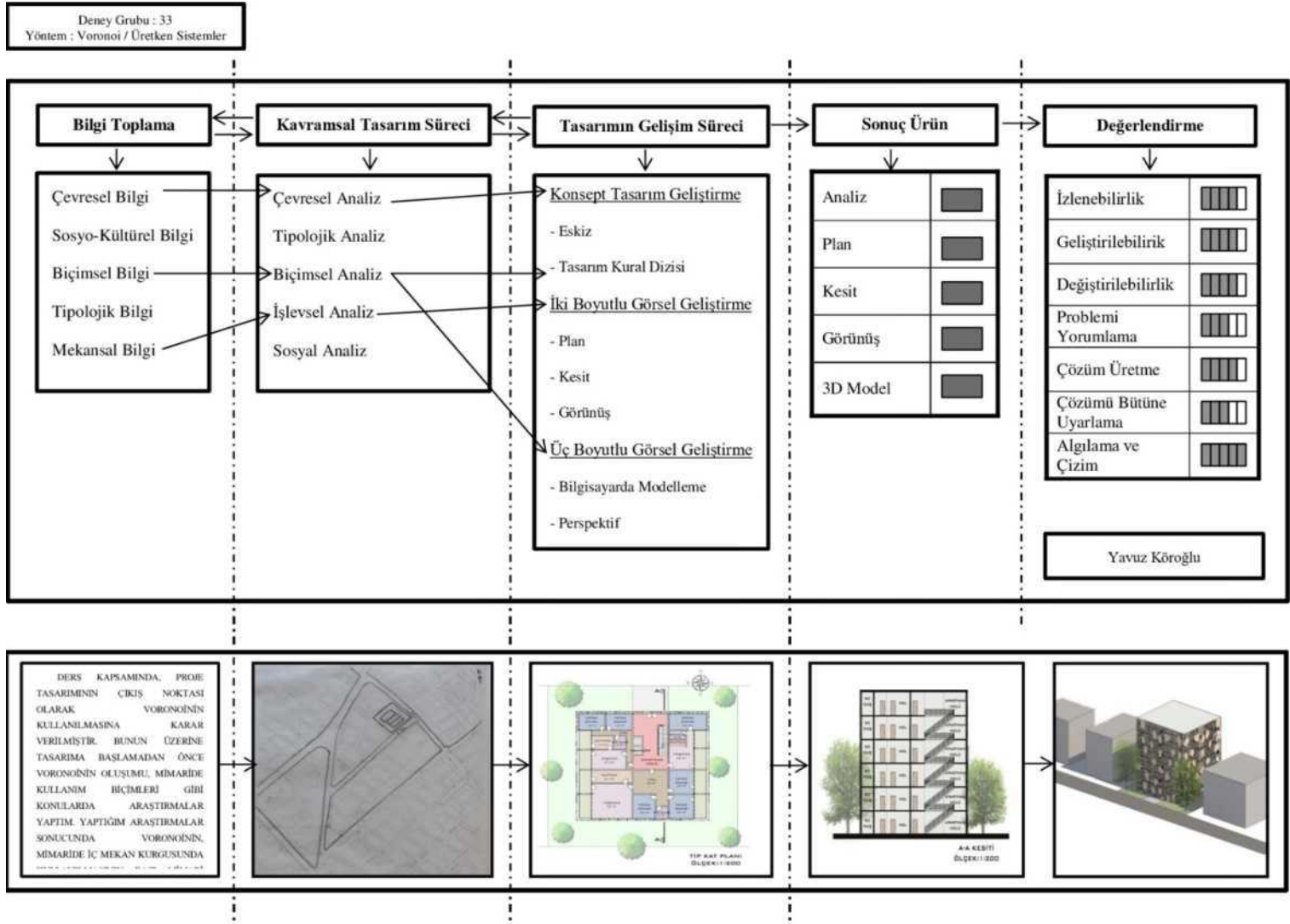
Son olarak renk ve malzeme seçimlerini de gösterdiği üç boyutlu görsel çalışmalarını da yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.134).



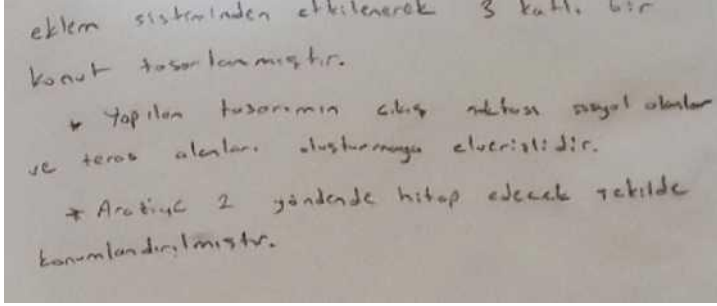
Şekil 5.134. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci kütlelerinin konumlandırılmasında ve cephe tasarımında voronoi diyagramını başarılı bir şekilde kullanmıştır. Fakat plan düzleminde voronoiyi kullanmada zorluk çektiğini dile getirerek geleneksel yöntemler ile plan tasarımını yaptığını söylemiştir.

Şekil 5.135. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 33, öğrenci



Deney Grubu 33. öğrencisi tasarımına öncelikle voronoi ile ilgili detaylı bilgi toplayarak başlamıştır (Resim 5.85). Voronoinin oluşumu, mimaride kullanım alanları, mimari örneklerini incelemiştir.



Resim 5.85. Bilgi toplama aşaması

Daha sonra tasarım alanını, tasarım alanındaki yapı ve doğal çevreyi, mekansal gereksinimleri, kullanıcı ihtiyaçları ve profillerini araştırmıştır. Vaziyet planı üzerinden incelemeler yapmıştır (Resim 5.86). Genel bilgiler elde edildikten sonra analiz ile birlikte voronoiyi nasıl kullanılacağına karar verilmiştir.



Resim 5.86. Vaziyet planı

Bilgi toplama ve analiz aşamalarından sonra öğrenci voronoiyi cephe tasarımında kullanmaya karar vermiştir ve tasarımını bu doğrultuda gerçekleştirmiştir. Bundan dolayı geleneksel yöntemler gibi öncelikle iki boyutlu ve üç boyutlu eskiz çalışmaları yaparak hangi katta hangi aile tipinin yaşayacağına karar vererek plan ve görünüş çizimlerini yapmıştır (Resim 5.87).



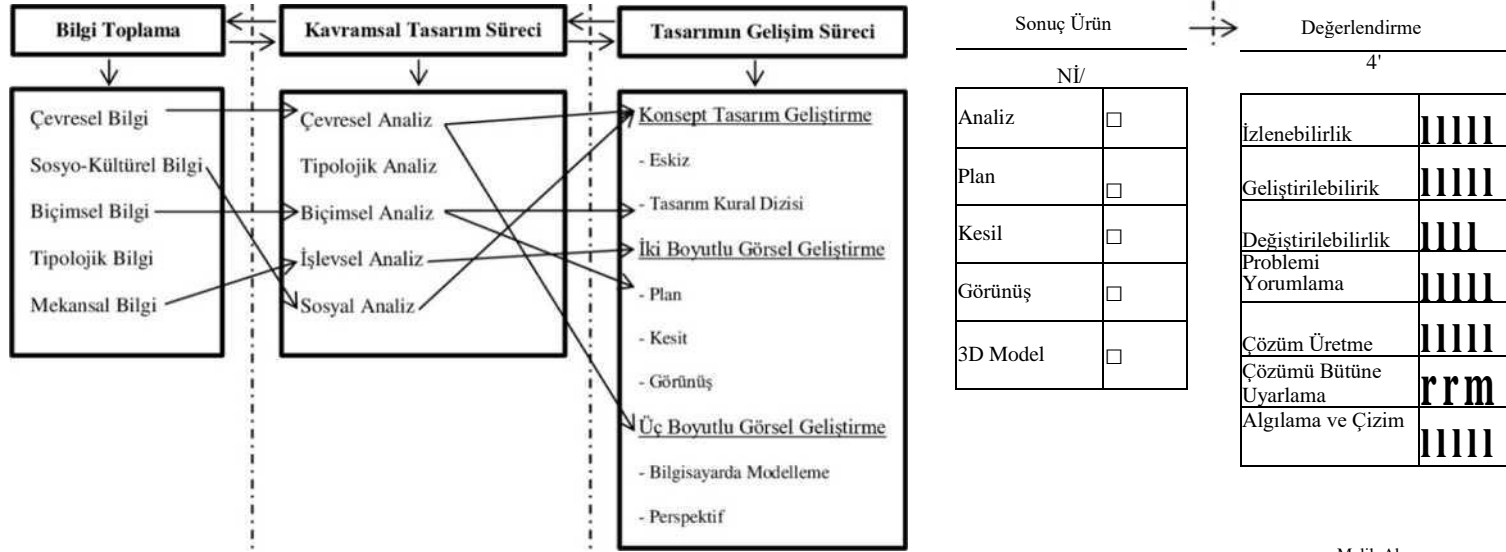


Şekil 5.137. Görünüş ve perspektif çizimleri

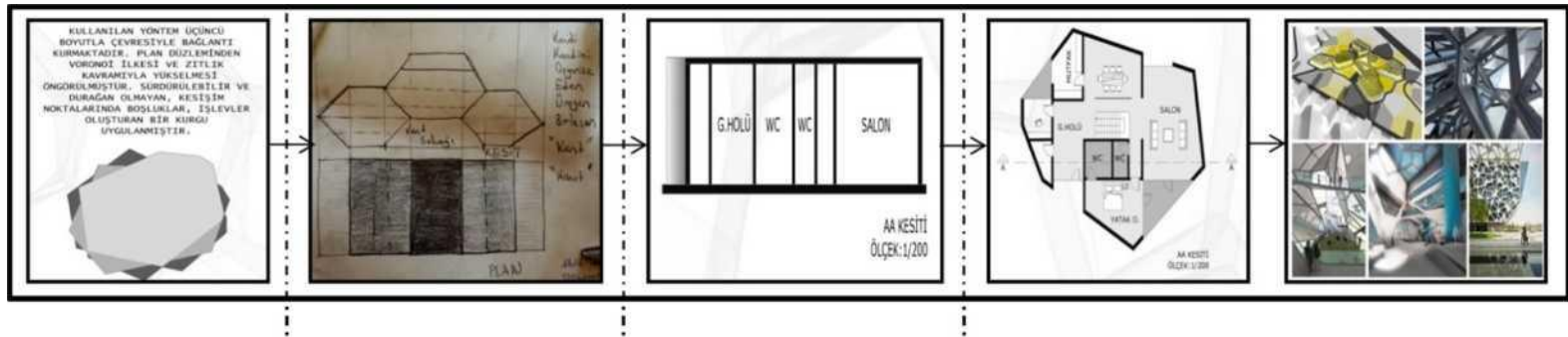
Değerlendirme: Öğrenci bilgi toplama ve analiz aşamalarında voronoi ile ilgili detaylı bilgi edinmiştir. Fakat voronoiyi sadece cephe tasarımında kullanmak istediğinden dolayı plan düzleminde herhangi bir voronoi kurgudan söz edilememektedir.

Şekil 5.138. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 34, öğrenci

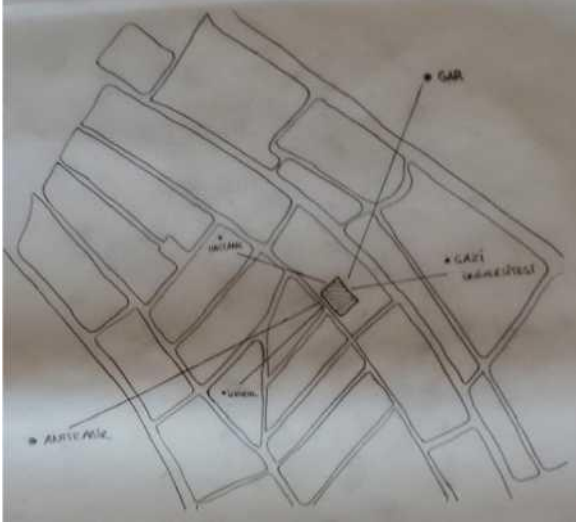
Deney Grubu : 34  
Yöntem : Voronoi / Üretken Sistemler



Melih Ak

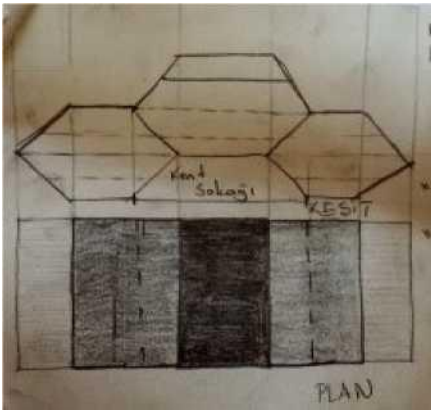


Proje tasarımına öncelikle bilgi toplanarak başlanmıştır. Tasarım alanı ve yakın çevresini inceleyen öğrenci, sınıfta anlatılanlara ek olarak kendisi de voronoi ile ilgili araştırmalar yapmıştır. Vaziyet planı üzerinden önemli noktaları belirleyerek voronoi noktalar kümesini oluşturmuştur (Resim 5.88).



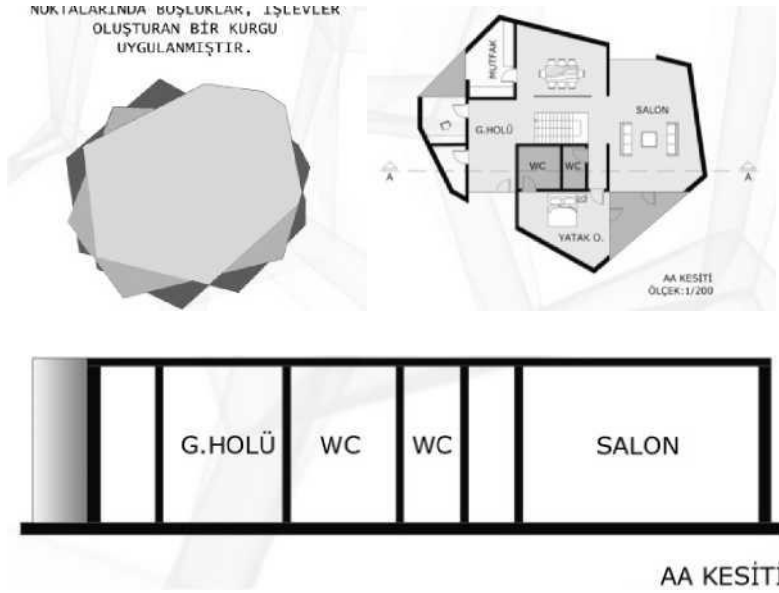
Resim 5.88. Vaziyet planı

Voronoiyi öncelikle plan düzleminde kullanmıştır. Sirkülasyon ve teras oluşumu plan kurgusunda öncelikli dikkat edilen konulardan olmuştur. Voronoi ilkesini hem yatay hem de düşey düzlemde dikkate almıştır. Plan düzleminde sirkülasyon alanlarını, düşey düzlemde teras oluşumunu, pencere açıklıklarını, giriş aksının tanımlanmasını voronoi diyagramı ile kurgulaştırılmıştır (Resim 5.89).



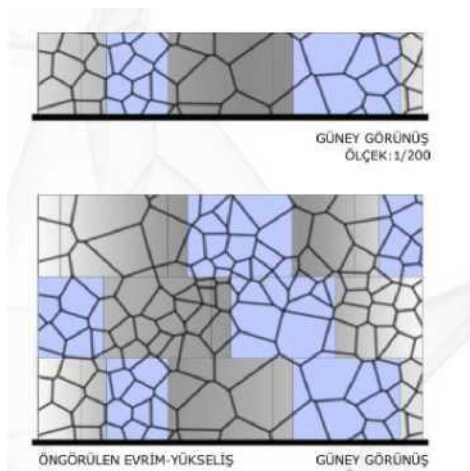
Resim 5.89. Eskiz çalışması

Ana kararları ile birlikte voronoi kurgusunu belirleyen öğrenci plan ve kesit çalışmalarını bilgisayar ortamında tamamlamıştır (Şekil 5.139). Öğrenci durağan olmayan, mekanlar arası doğal bir akışın yaşandığı, birbirinden kopuk olmayan kütlelerin meydana geldiği bir proje yapmayı hedeflemiştir.



Şekil 5.139. Plan ve kesit çizimleri

Voronoiyi aynı zamanda cephe tasarımında kullanan öğrenci, pencere açıklıklarına, doluluk boşluk oranlarına ve kontrollü güneş ışığı kullanımına dikkat etmiştir. Bu ilkeler doğrultusunda görünüş çizimlerini tamamlamıştır (Şekil 5.140).



Şekil 5.140. Görünüş çizimleri

Son olarak üç boyutlu görsel çalışmalarını yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.141).



Şekil 5.141. Üç boyutlu modelleme görselleri

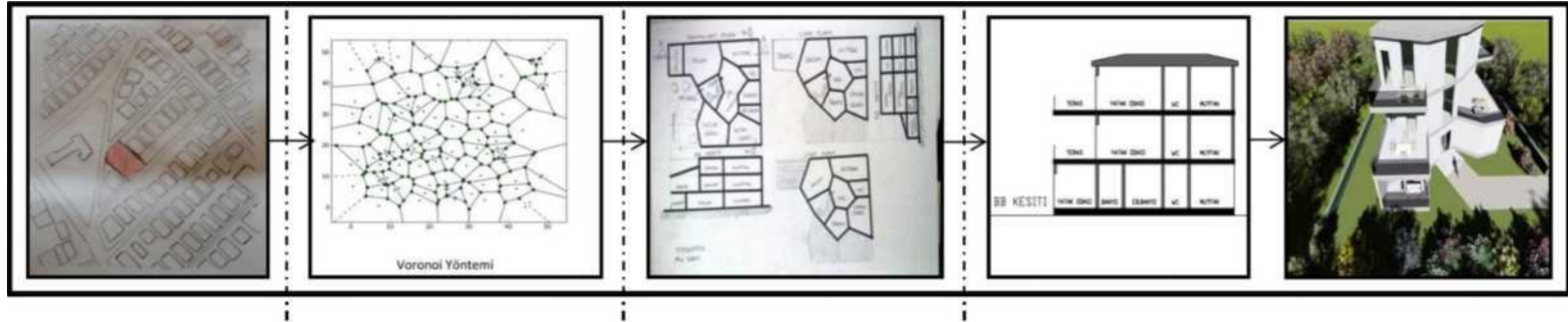
Değerlendirme: Öğrenci hem iki boyutta hem de üç boyutta voronoiyi kullanmıştır. Bu bağlamda başarılı bir projedir. Fakat kesit ve görünüş çizimlerinde ifade eksiklikleri vardır.

Şekil 5.142. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 35 öğrenci

Deney Grubu : 35  
Yöntem : Voronoi / Üretken Sistemler

Bilgi Toplama	1	Kavramsal Tasarım Süreci	3> 1	1 aşarımın Celiyim Süreci	Sonuç Ürün	Değerlendirme		
	$Np_i$		$i;$	*	$Ni/$	$1$		
Sosyo-Kültürel Bilgi	1	^Tipolojik Analiz ^Biçimsel Analiz ^	JJ - Eskiz - Tasarım Kural Dizisi ► İki Boyutlu Görsel Geliştirme	-Plan - Kesit - Görünüş ««Üç Boyutlu Görsel Geliştirme	Analiz	<input type="checkbox"/>	İzlenebilirlik	
Biçimsel Bilgi	1				-Plan - Kesit - Görünüş ««Üç Boyutlu Görsel Geliştirme	Plan	<input type="checkbox"/>	Geliştirilebilirlik
Tipolojik Bilgi	1	^Sosyal Analiz/^	-Plan - Kesit - Görünüş ««Üç Boyutlu Görsel Geliştirme	- Bilgisayarda Modelleme - Perspektif	Kesit	<input type="checkbox"/>	Değiştirilebilirlik	
Mekansal Bilgi	1				- Bilgisayarda Modelleme - Perspektif	Görünüş	<input type="checkbox"/>	Problemi Yorumlama
	1				3D Model	a	Çözüm Üretme	
	1						Çözümü Bütüne Uyarlama	
	1						Algılama ve Çizim	
	1							
	1							
	1							
	1							

Ali Çam

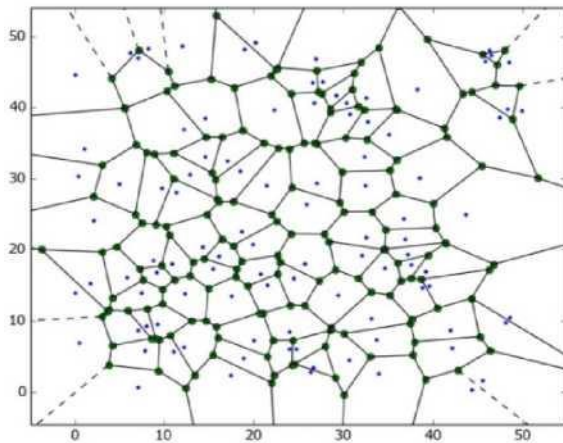


Deney Grubu öğrencilerinden voronoi çalışan 35. öğrenci öncelikle bilgi toplamıştır (Resim 5.90). Hem tasarım alanı ve yakın çevresi hem de voronoi ile ilgili detaylı araştırmalar yapmıştır.



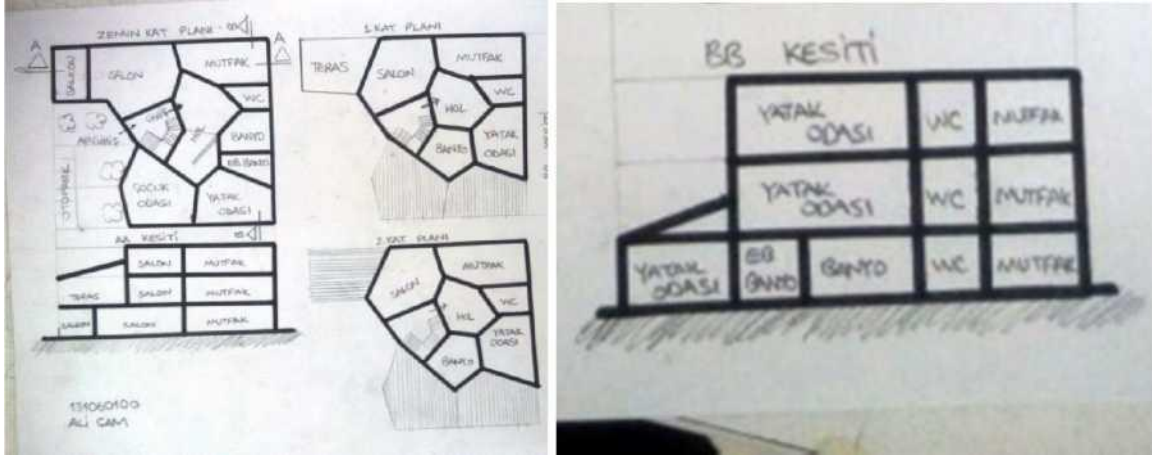
Resim 5.90. Vaziyet planı

Daha sonra voronoi yöntemini belirlemiştir (Şekil 5.143). Başlangıçta karmaşık gibi görünen çizgilerin aslında mekan oluşumunda kolaylık sağladığını düşünmektedir. Tasarladığı voronoi ile oluşan alanları ihtiyaç programı doğrultusunda bazı yerlerde birleştirip daha büyük mekanlar, bazı yerlerde de bölerek daha küçük mekanlar elde etmiştir.



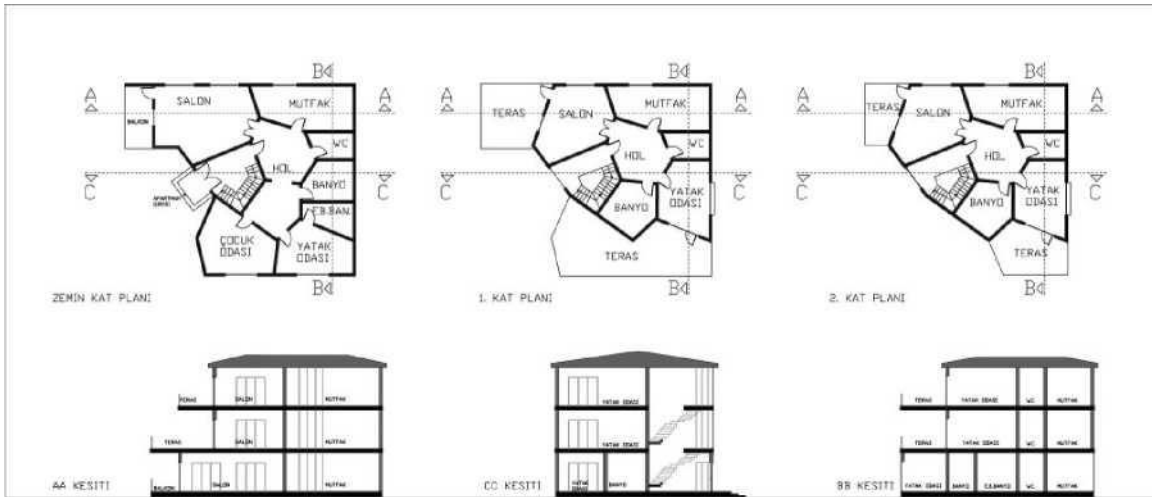
Şekil 5.143. Voronoi diyagramı

Öğrenci belirlediği voronoi kural dizisi doğrultusunda serbest el çizim yöntemi ile plan, kesit ve görünüş çalışmaları yapmıştır (Resim 5.90).



Resim 5.90. Plan, kesit ve görünüş eskizleri

Ana kararlarını verip voronoi kurgusunu belirledikten sonra bilgisayar ortamında plan, kesit ve görünüş çizimlerini tamamlamıştır (Şekil 5.144). Öğrenci voronoiyi hem tasarımının sınırlarını belirleme de hem de iç mekan kurgusunda kullanmıştır. Teraslamalar yapmak amacı ile üst katlara doğru küçülen daireler tasarlamıştır. Böylece öğrenciler için üst katları, aileler için alt katları tasarlayarak, yükseltikçe hafifleyen bir apartman projesi yapmıştır.



Şekil 5.144. Plan, kesit ve görünüş çizimleri

Son olarak malzeme, renk ve doku seçimleri ile üç boyutlu görsel çalışmaları yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.45).

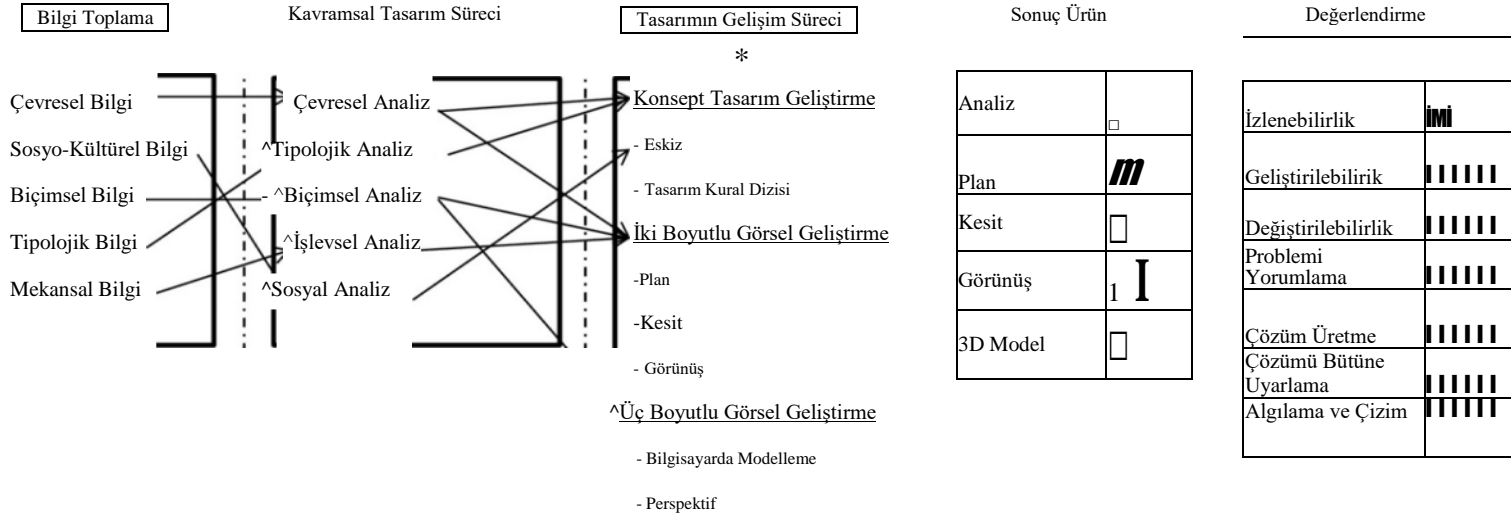


Şekil 5.145. Üç boyutlu modelleme görselleri

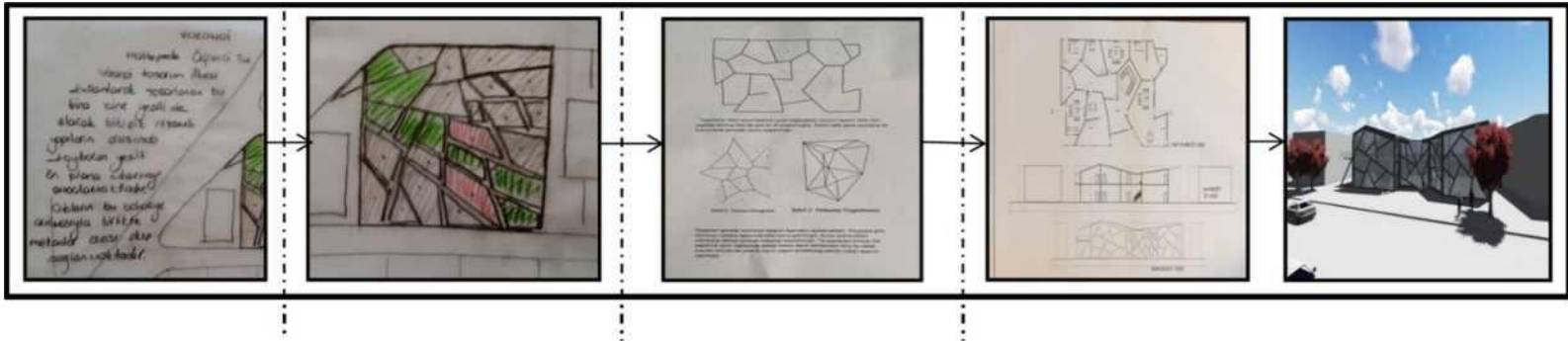
Değerlendirme: Öğrenci ilk eskiz aşamasında voronoi diyagramını, delaunay üçgenlemelerini karmaşık bulduğunu söylese de eskiz çalışmalarını yaptıkça aslında karmaşık gibi görünen bu sistemin mekan organizasyonunda yol gösterici olduğunu ifade etmiştir. Voronoinin hem ikinci hem de üçüncü boyutta kullanılması projenin başarılı yanlarındanadır.

Şekil 5.146. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 36. öğrenci

Deney Grubu : 36  
Yöntem : Voronoi / Üretken Sistemler



Şükran Ergun



Voronoi ile tasarımını gerçekleştiren öğrenci öncelikle tasarım alanı ve çevresi ile ilgili bilgi toplamıştır (Şekil 5.147). Aynı zamanda voronoi, mimaride kullanım alanları ile ilgili de bilgi edinmiştir.



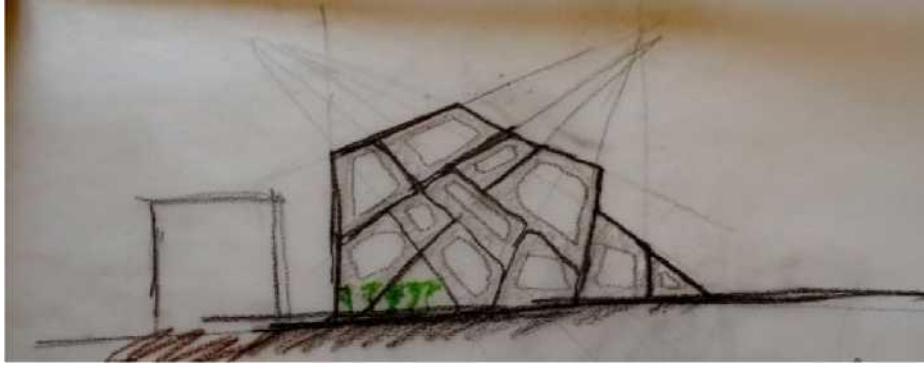
Şekil 5.147. Vaziyet planı

Bilgi toplama ve analiz aşamalarında yeşil doku eksikliğine dikkat çeken öğrenci, tasarımında bu konuya dikkat etmiştir. Bunun için voronoiyi sadece kütlesinde değil aynı zamanda peyzaj tasarımında da kullanmıştır (Resim 5.91).



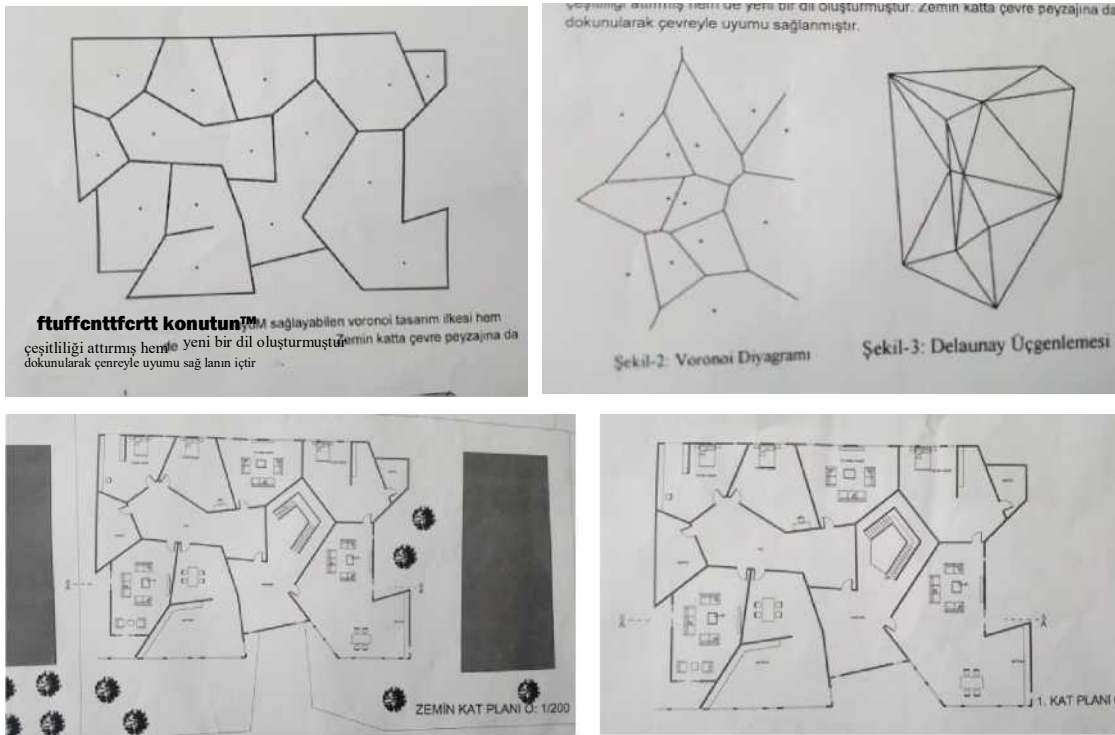
Resim 5.91. Vaziyet planı eskiz çalışması

Peyzaj tasarımında ve plan tasarımında voronoiyi kullanmanın yanısıra cephe tasarımında da kullanmıştır. Serbest el çizim tekniği kullanarak detaylı bir çalışma yapmıştır. Tasarımını bilgisayar ortamında çizmeden önce eskiz çalışmaları yaparak plan ve cephe tasarımlarını yapmıştır (Resim 5.92).



Resim 5.92. Eskiz çalışması

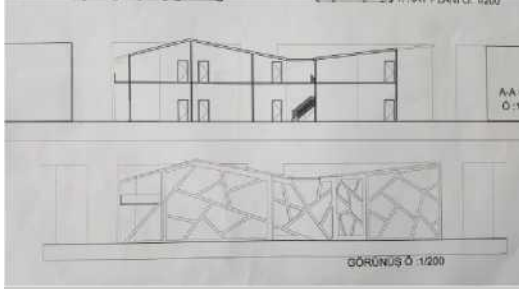
Daha sonra çizimlerini bilgisayar ortamına aktarmıştır (Şekil 5.148). Oluşan alanları ihtiyaç programına göre işlevselliği de göz önünde bulundurarak tanımlamıştır. Öğrenci belirlediği noktaları ve oluşan alanları projesinde bir altlık olarak kullanmıştır.



Şekil 5.148. Voronoi diyagramı ve plan çizimleri

Plan çözümlerinde noktaları ve oluşan alanları referans olarak alan öğrenci, tasarımında ihtiyaç programı doğrultusunda oluşan alanları yer yer birleştirmiş veya bolmüştür. Öğrenci, aileler için ayrı bir plan tipi, öğrenciler ve tek veya iki kişilik aileler için ayrı bir plan çözümü yapmıştır. Planlar ile birlikte kesit ve görünüş çizimlerini tamamlayan

öğrencinin voronoi kurgusu hem yatay hem de düşey düzlemde hissedilmektedir (Şekil 5.149).



Şekil 5.149. Kesit ve görünüş çizimleri

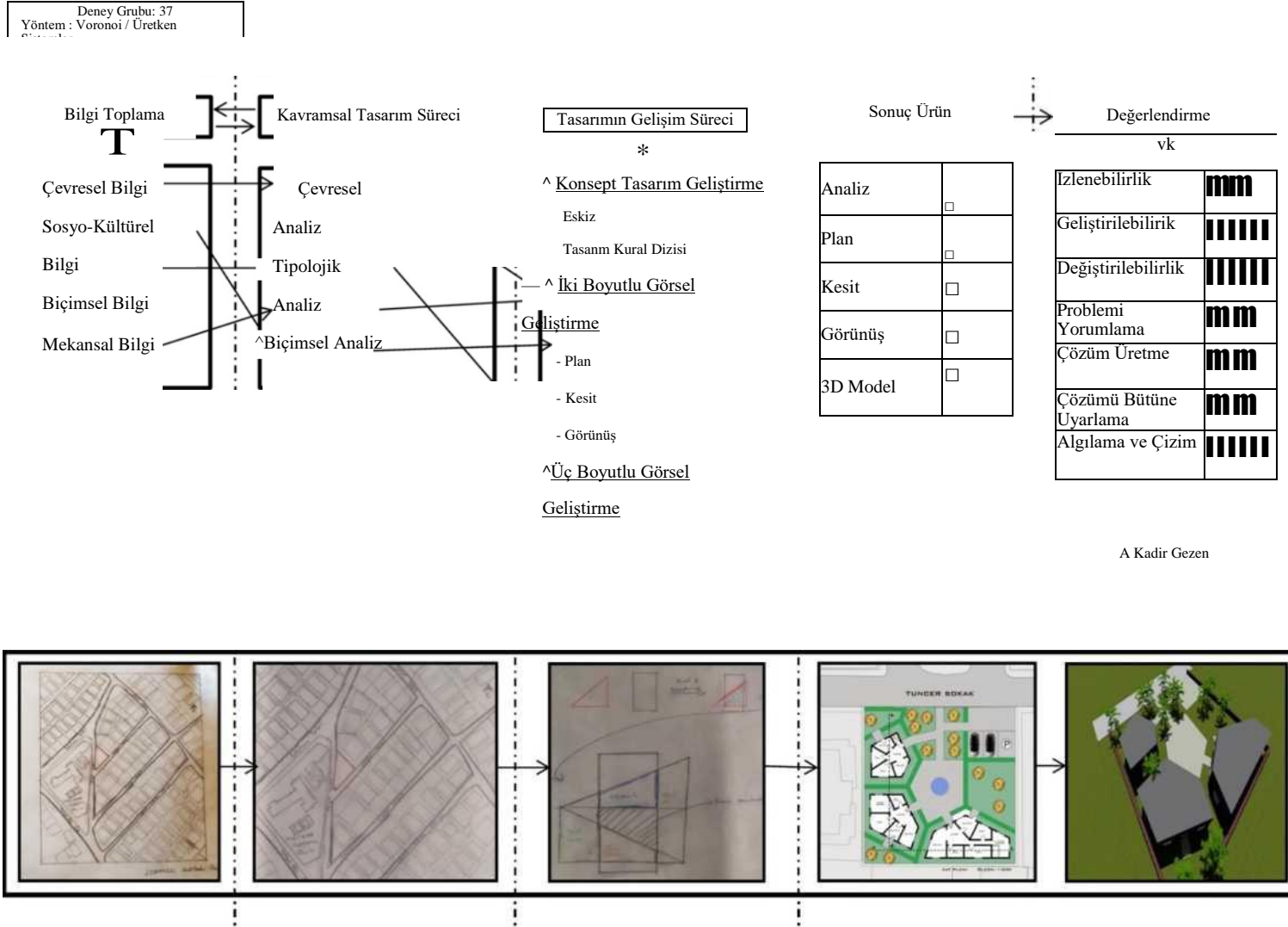
Son olarak malzeme seçimlerini yapıp üç boyutlu görsel çalışmalarını da yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.150).



Şekil 5.150. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci voronoiyi eskiz aşamasından teslim aşamasına kadar projesinin her safhasında başarılı bir şekilde kullanmıştır. Voronoiyi hem peyzaj düzenlemesinde, hem plan kurgusunda hem de cephe tasarımında kullanmıştır. Fakat ifade eksikliklerinden dolayı teslim projesinde peyzaj düzenlemesindeki tasarım görülmemektedir.

Şekil 5.151. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 37. öğrenci

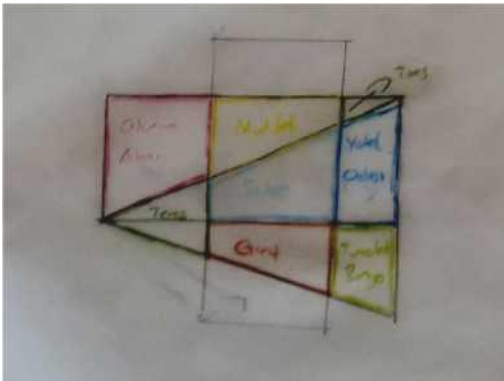


Deney grubu öğrencilerinden 37. öğrenci üretken sistemlerden voronoi ile projesini yapmıştır. Projesine ilk olarak bilgi toplayarak başlamıştır. Yapılı çevre, doğal çevre, mekansal gereksinimler, kullanıcı ihtiyaçları ve profillerini araştırmıştır (Resim 5.93). Genel bilgiler elde edildikten sonra analiz ile birlikte voronoiyi nasıl kullanılacağına karar verilmiştir.



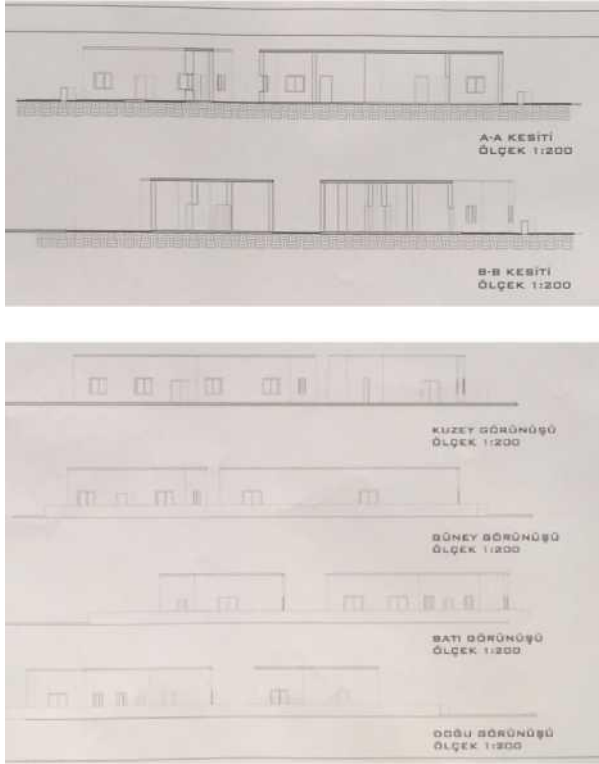
Resim 5.93. Vaziyet planı

Daha sonra voronoiyi vaziyet planını da düşünerek hem iç mekan hem de çevre tasarımında birbiri ile ilişkilendirerek kullanmıştır. Eskiz çalışmaları yaparak kural dizisini belirlemiştir (Resim 5.94). Delaunay üçgenlemesi ile oluşan alanları altlık olarak kullanarak yer yer birleştirip ayırarak ihtiyaç programına uygun büyüklükte mekanlar elde etmiştir.



Resim 5.94. Eskiz çalışması

Belirlediği kural dizisine göre, bilgisayar ortamında plan, kesit ve görünüş çizimlerini tamamlamıştır (Şekil 5.152).



Şekil 5.152. Kesit ve görünüş çizimleri

Daha sonra detaylı bir vaziyet planı çizmiştir(Şekil 5.153). Öğrenci voronoiyi hem iç mekan kurgusunda hem de peyzaj düzenlemesinde kullanmıştır. Böylece akslar, rekreasyon alanları, iç mekan plan çözümü voronoi diyagramı ile oluşmuştur.



Şekil 5.153. Vaziyet planı

Son olarak üç boyutlu görsel çalışmalarını da yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.154).

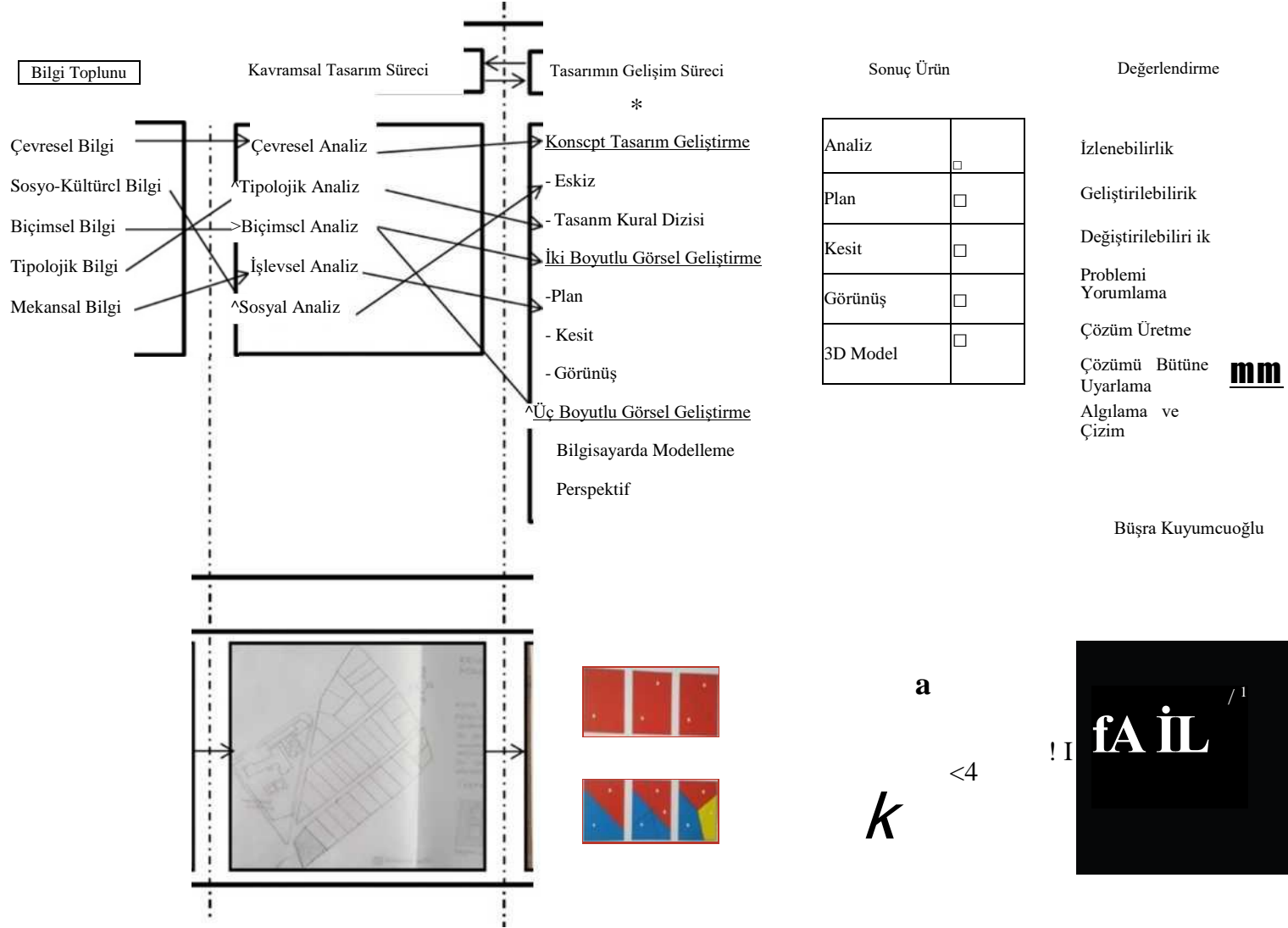


Şekil 5.154. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci voronoiyi iç mekan kurgusunda ve peyzaj düzenlemesinde başarılı bir şekilde kullanmıştır. Fakat voronoinin oluşan amorf şekillerinden dolayı öğrencinin kesit ve görünüş çizimlerinde ifade eksiklikleri vardır.

Şekil 5.155. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 38. öğrenci

Deney Grubu: 38  
Yöntem : Voiünoi / Üretken Sistemler

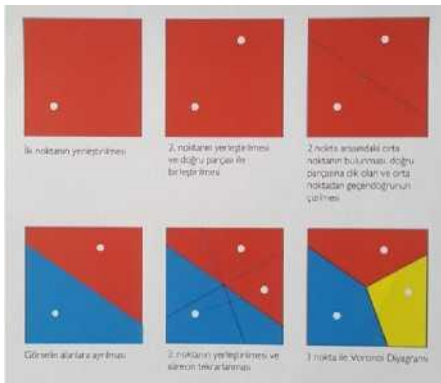


Deney Grubu öğrencilerinden 38. Kişi, tasarımına öncelikle bilgi toplayarak başlamıştır. Tasarım alanının doğal ve yapılı çevresi, mevcut yapı türleri, var olan toplum yapısı, yapılı çevrenin geometrik özellikleri ve kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda var olan mekan örüntüleri hakkında bilgi toplamıştır (Resim 5.95). Daha sonra bu bilgiler doğrultusunda, tasarım problemini göz önünde bulundurarak tasarım hedeflerini belirlemiştir.



Resim 5.95. Vaziyet planı ve analiz çalışmaları

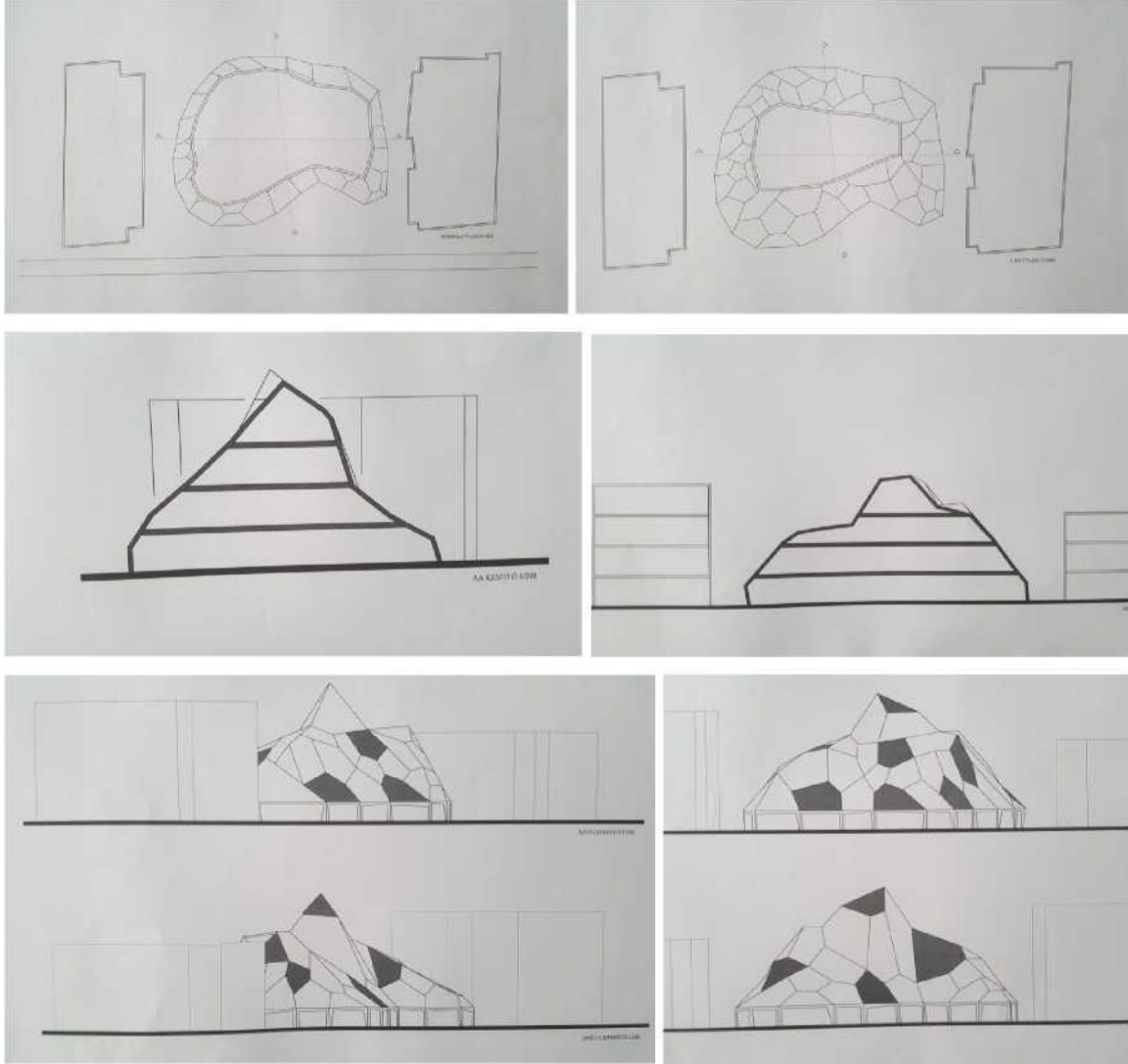
Bilgi toplama ve analiz aşamalarında tasarım alanı hakkındaki araştırmalarının yanında voronoi ile ilgili de detaylı araştırma yapmıştır. Voronoiyi tasarımında nasıl kullanacağına karar vermiştir (Şekil 5.156).



Şekil 5.156. Üç boyutlu modelleme görselleri

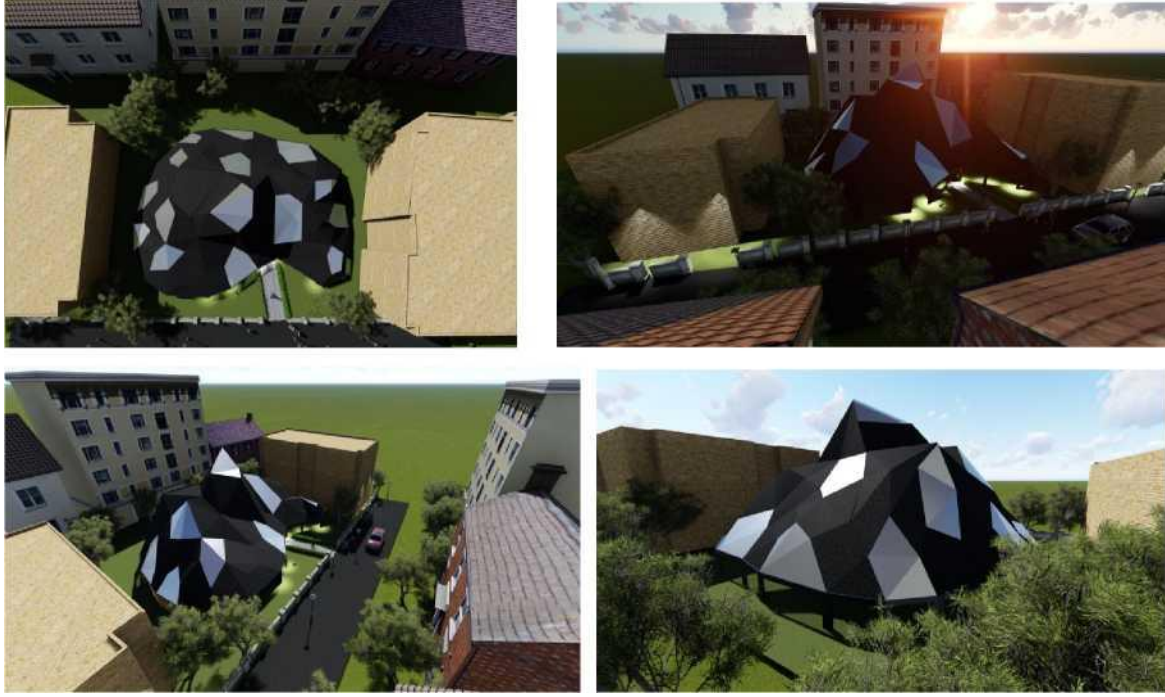
Daha sonra plan, kesit ve görünüş tasarımlarını aynı anda düşünerek sırayla çizmiştir. Öğrenci voronoiyi tasarımında bir üst örtü olarak kullanmıştır. Kabuk sisteminde voronoi diyagramını kullanmıştır (Şekil 5.157).

Planlardan sonra kesit ve görünüş çizimlerini de bilgisayar ortamında tamamlamıştır (Şekil 5.122).



Şekil 5.157. Plan, kesit ve görünüş çizimleri

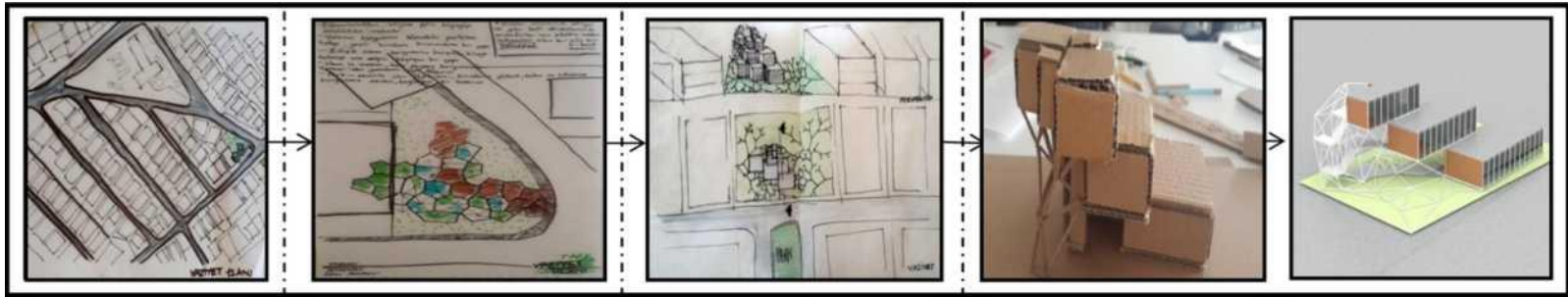
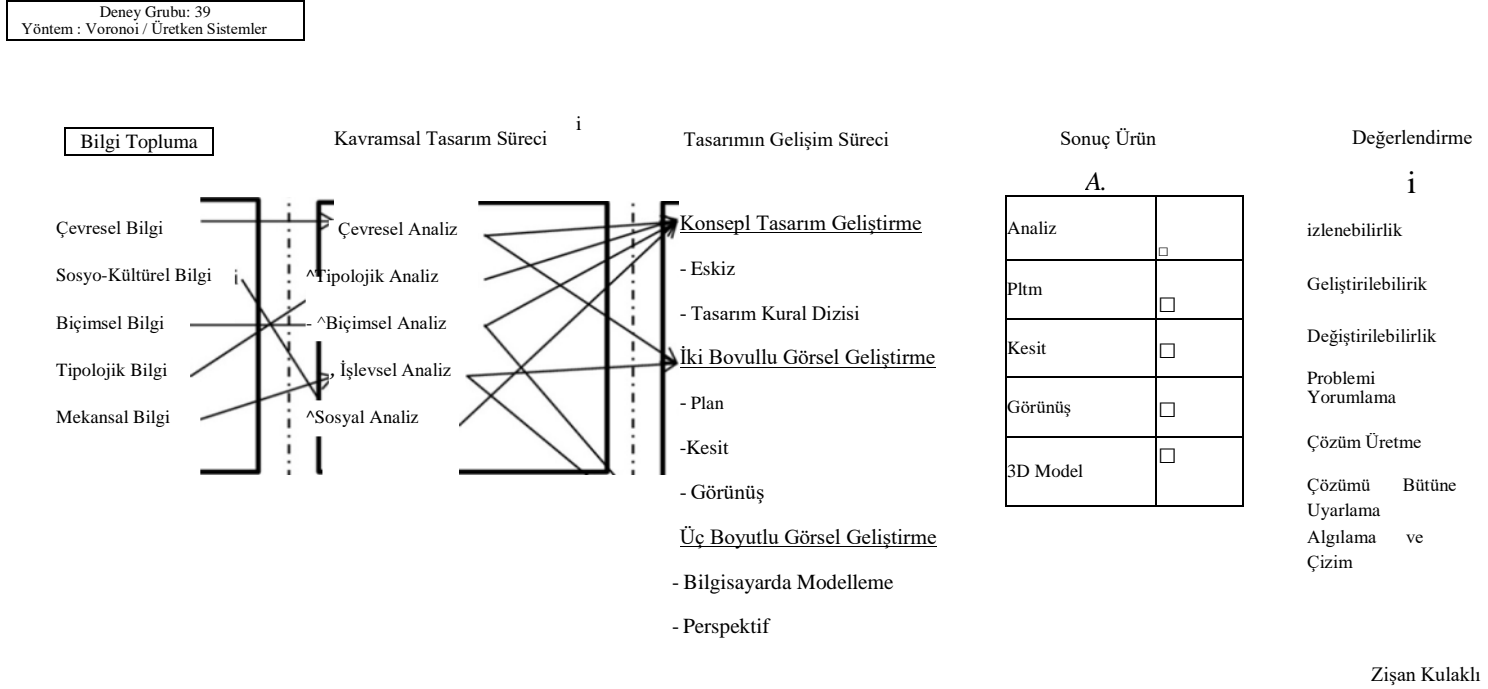
Son olarak renk, malzeme ve doku seçimleri ile birlikte üç boyutlu görsel çalışmalarını yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.158).



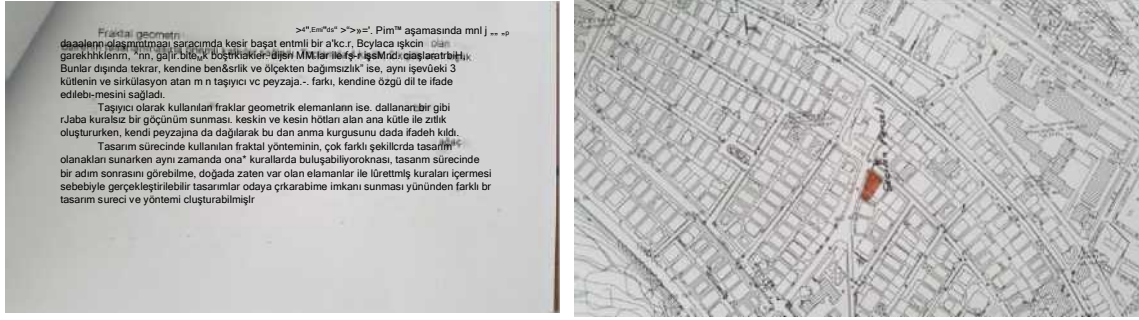
Şekil 5.158. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci ilk eskiz aşamasında üst örtü olarak kullanmaya karar vermiş ve projesini bu doğrultuda başarılı bir şekilde ilerletmiştir. Fakat voronoi sadece estetik amaçlı kullanılmış işlevsel yönden bir etkisi olmamıştır.

Şekil 5.159. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 39. öğrenci



Deney grubu öğrencilerinden 39. Öğrenci diğer öğrencilerden farklı olarak projesinde hem fraktal hem de voronoiyi bir arada kullanmak istemiştir. Bunun için öncelikle bilgi toplamış, yapılı çevre, doğal çevre, mekansal gereksinimler, kullanıcı ihtiyaçları ve profillerini araştırmıştır. Genel bilgiler elde edildikten sonra detaylı analiz çalışmaları yapmıştır (Şekil 5.160).



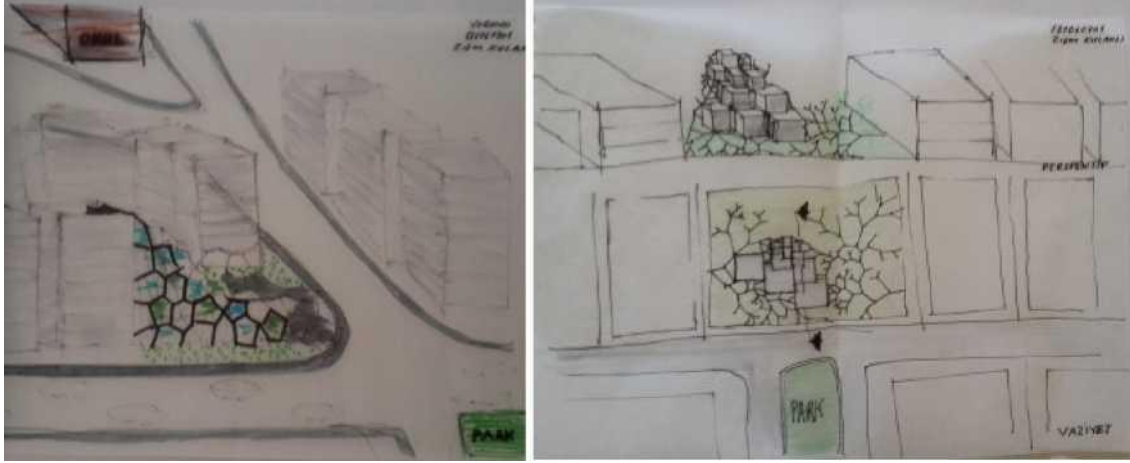
Şekil 5.160. Bilgi toplama ve analiz aşaması

Öğrenci öncelikli olarak yapının konumlanmasında ve taşıyıcı sisteminde voronoiyi kullanmak istemiştir. Bunun için tasarım alanı karşısında bulunan parktan başlayıp yeşil alanlara doğru yükselen bir tasarım yapmak istemiş ve voronoi noktalarını üç boyutlu düzlem üzerinde birleştirmiştir. Mevcut yapılı düzende binaların çoğunlukla bitişik nizamlı olmasına karşın öğrenci tasarımında daha akışkan mekanların bulunduğu, peyzaja da yer verilen dolu - boş ilişkisi kurgulanmış bir proje yapmayı hedeflemiştir (Resim 5.96).



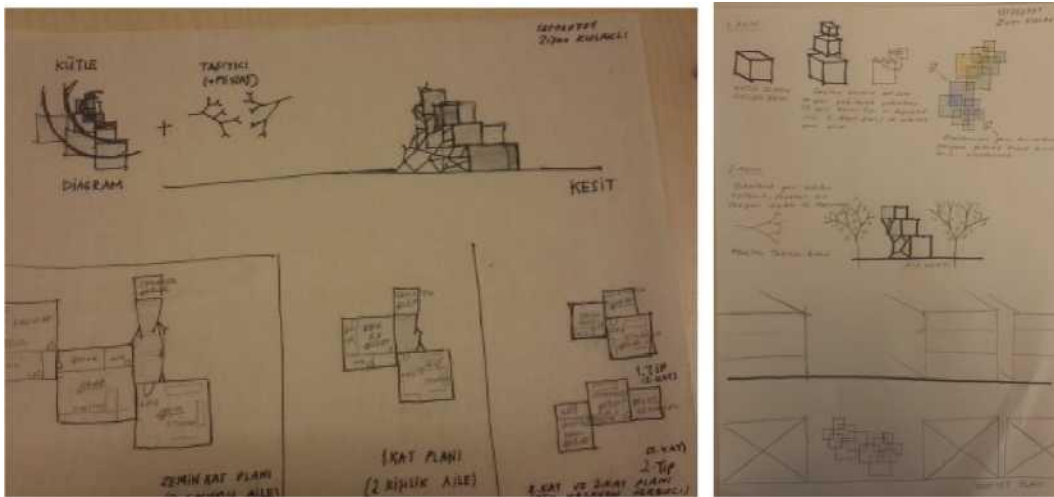
Resim 5.96. Vaziyet planı ve voronoi diyagram kurgusu

Öğrenci tasarım alanı karşısında bulunan parkın zemin ile olan ilişkisini, binaların sıkışmış kurgusuna karşılık akıştan ve bağlayıcı bir tasarım yapmıştır. Bu doğrultuda yükselen yapısının taşıyıcı sistemini ve peyzaj projesini voronoi ile çözümlenmiştir (Resim 5.97).



Resim 5.97. Taşıyıcı sistem ve peyzaj tasarımı eskiz çalışmaları

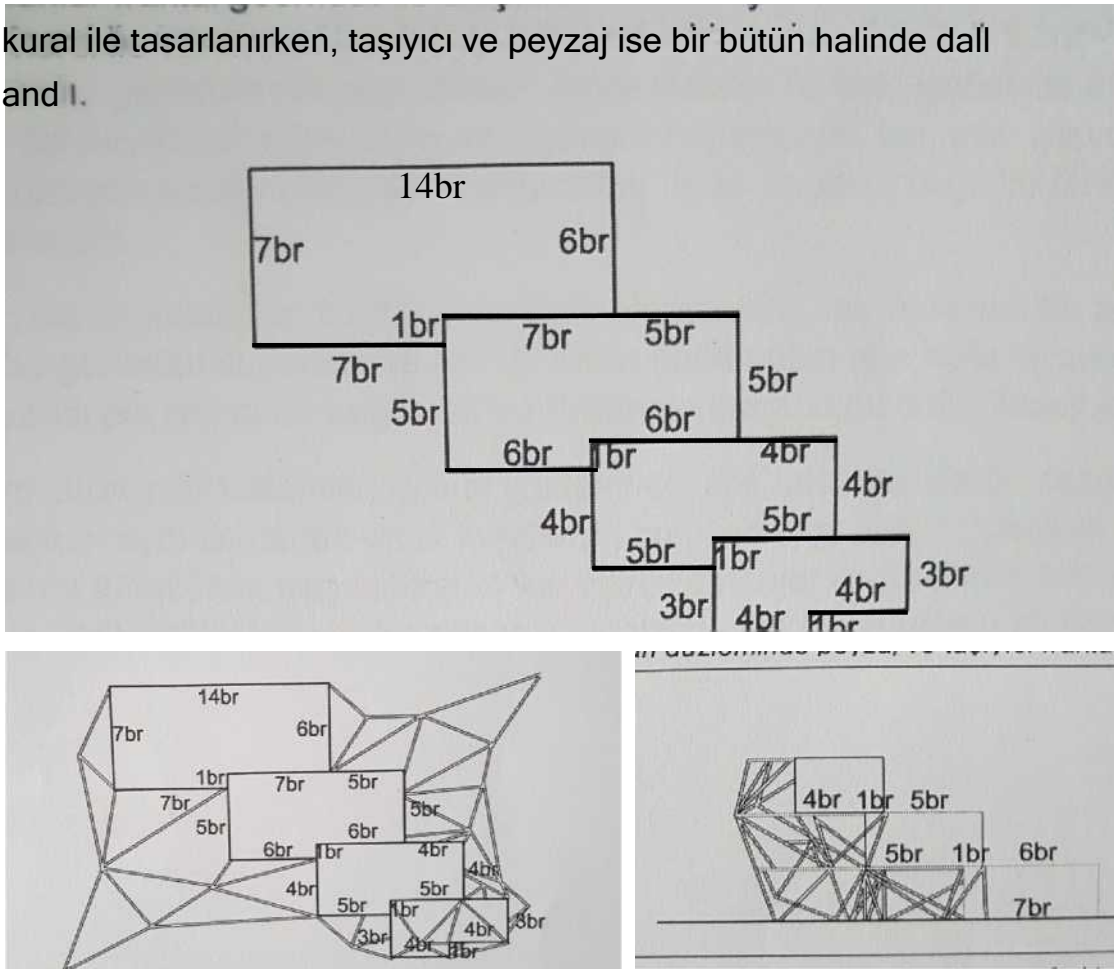
Öğrenci ikinci aşama olarak kütesinde ve iç mekan kurgusunda fraktal sistemleri kullanmak istemiştir. Bunun için eskiz çalışmaları yapıp fraktal kural dizisini belirlemiştir (Resim 5.98).



Resim 5.98. Eskiz çalışmaları

Öğrenci kütesinin plan, kesit ve görünüş kurgusunda fraktal bir tasarım yapmıştır (Şekil 5.161). Başlangıç olarak aile tiplerini ve aile tipleri için gerekli olacak mekan büyüklüklerini belirlemiştir. Daha sonra başlangıç birimi olarak belirli büyüklükte bir birim dörtgen belirlemiş ve bu dörtgeni belirli oranlarda büyütürken birbirlerine eklemiştir. Bu eklemeleri yaparken de dörtgenleri belirli oranlarda kesiştirerek üst üste yerleştirmiştir. Taşıyıcı sisteminde de ilk aşamada kurguladığı voronoi sistemini kullanmıştır.

kural ile tasarlanırken, taşıyıcı ve peyzaj ise bir bütün halinde dallı andı.



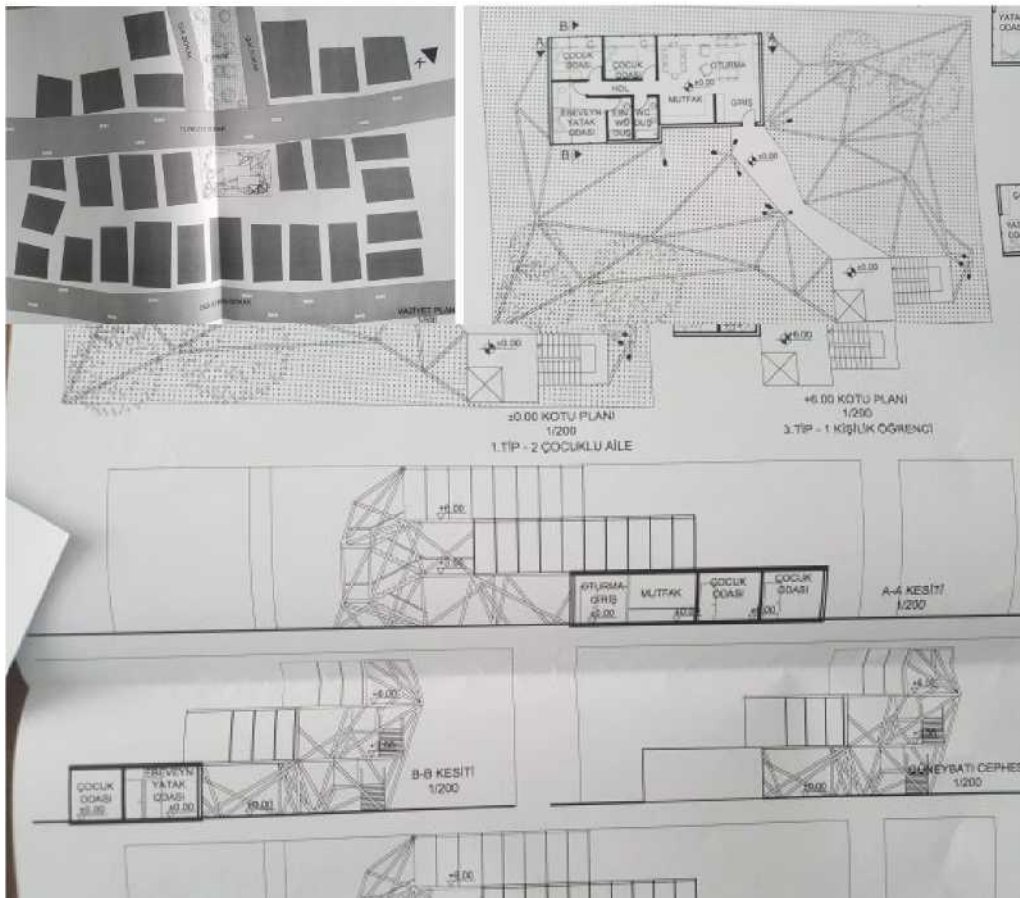
Şekil 5.161. Fraktal tasarım kurgusu

Öğrenci eskiz çalışmaları ile birlikte tasarım sürecinde kütle maketleri yaparak taşıyıcı sistemini ve kütle birimlerin bir araya geliş biçimlerini tasarlamıştır (Resim 5.99).



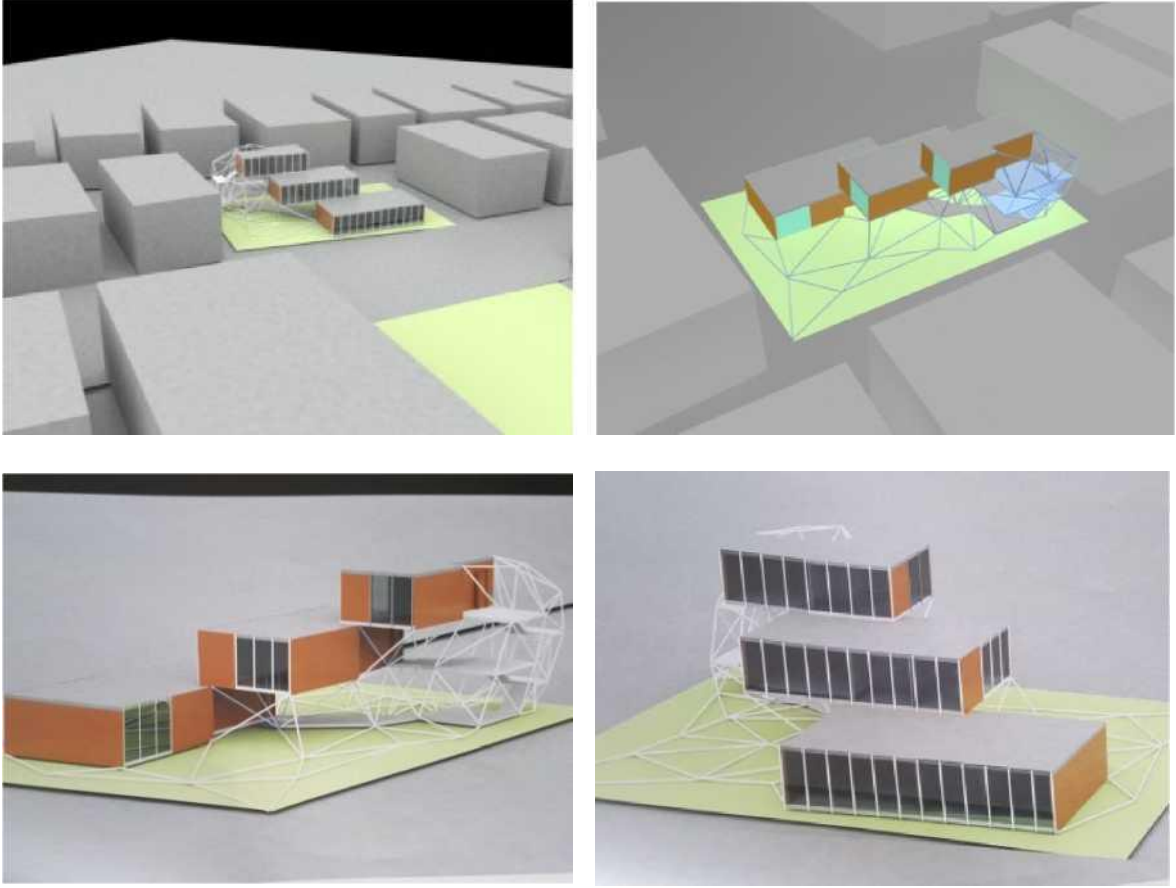
Resim 5.99. Kütüphane maketi

Bilgi toplama ve analiz aşamalarından sonra aldığı tasarım kararlarını eskizlerle ve maketlerle tamamlayan öğrenci daha sonra teslim formatına uygun bir şekilde plan, kesit ve görünüş çizimlerini tamamlamıştır (Şekil 5.162).



Şekil 5.162. Plan, kesit ve görünüş çizimleri

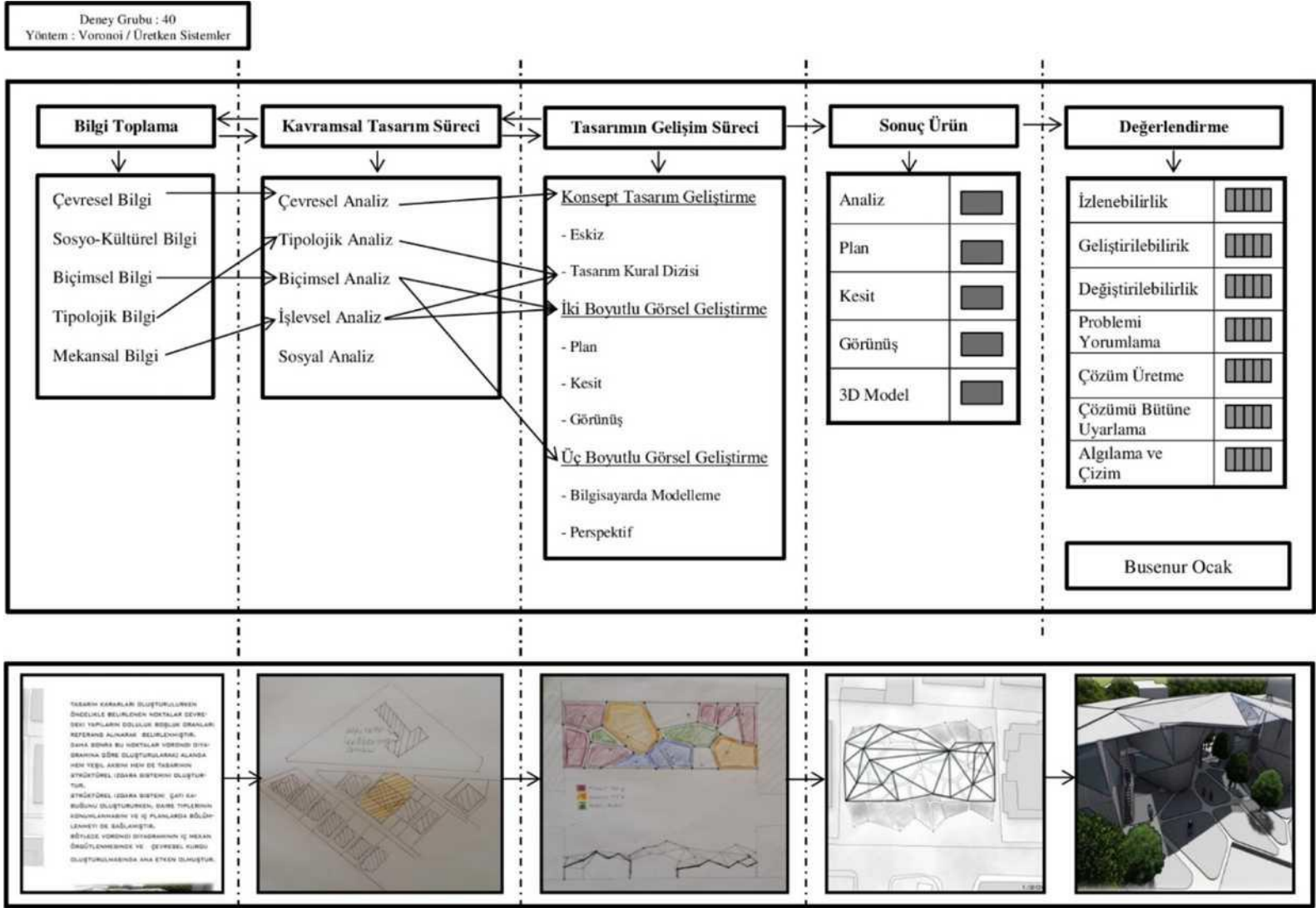
Öğrenci son olarak üç boyutlu görsel çalışmalarını da yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.163).



Şekil 5.163. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrencinin öncelikli olarak anlatılan iki üretken modeli de projesinde kullanması çok başarılı olmuştur. Voronoi sistem ile kütlelerinin tasarım alanındaki yerini, peyzaj düzenlemesini, ve yükselen yapısındaki taşıyıcı sistemini belirlemiştir. Fraktal sistemin ise tekrar, kendine benzerlik ve kesirli boyut ilkelerini ikinci boyutta iç mekan kurgusunda, üçüncü boyutta ise kütlelerin bir araya geliş biçiminde kullanmıştır. Bu bağlamda başarılı bir proje olmuştur. Fakat eskiz aşamasında ve iki boyutlu çizimlerde iyi bir şekilde ifade edilen peyzaj tasarımı, üç boyutlu görsel çalışmalarda ifade edilememiştir.

Şekil 5.164. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 40, öğrenci



Deney Grubu öğrencilerinden 40. Kişi, tasarımına öncelikle bilgi toplayarak başlamıştır. Tasarım alanının doğal ve yapılı çevresi, mevcut yapı türleri, var olan toplum yapısı, yapılı çevrenin geometrik özellikleri ve kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda var olan mekan örüntüleri hakkında bilgi toplamıştır. Daha sonra bu bilgiler doğrultusunda, tasarım problemini göz önünde bulundurarak tasarım hedeflerini belirlemiştir (Şekil 5.165).

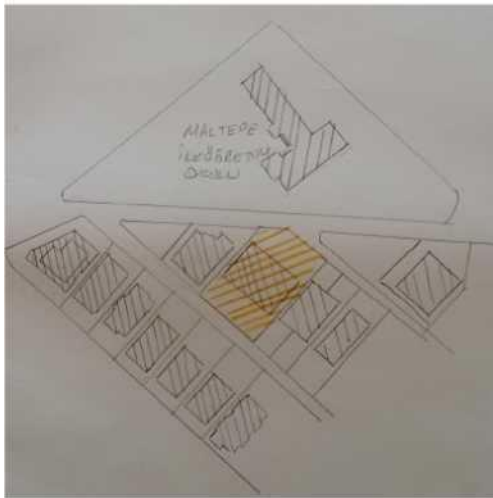


TASARIM KARARLARI OLUŞTURULURKEN ÖNCELİKLE BELİRLENEN NOKTALAR ÇEVREDEKİ YAPILARIN DOLULUK BOŞLUK ORANLARI REFERANS ALINARAK BELİRLENMİŞTİR. DAHA SONRA BU NOKTALAR VORONOI DİYAGRAMINA GÖRE OLUŞTURULARAK; ALANDA HEM YEŞİL AKSINI HEM DE TASARIMIN STRÜKTÜREL İZGARA SİSTEMİNİ OLUŞTURUR. STRÜKTÜREL İZGARA SİSTEMİ ÇATI KABUĞUNU OLUŞTURURKEN, DAİRE TİPLERİNİN KONUMLANMASINI VE İÇ PLANLARDA BÖLÜMLENMİYİ DE SAĞLAMISHTIR. BÖYLECE VORONOI DİYAGRAMININ İÇ MEKAN ÖRGÜTLENMESİNDE VE ÇEVRESEL KURGU OLUŞTURULMASINDA ANA ETKEN OLMUŞTUR.



Şekil 5.165. Bilgi toplama aşaması

Daha sonra vaziyet planı üzerinde tasarım alanı ve çevresini incelemiş; voronoiyi nasıl kullanacağına karar vermiştir. Bununla ilgili eskiz çalışmaları yapmıştır. Öğrenci voronoiyi peyzaj tasarımında, iç mekan kurgusunda ve üst örtüsünde kullanmıştır (Resim. 5.100)



Resim 5.100. Eskiz çalışması

Voronoiyi öncelikle üst örtü sisteminde kullanan öğrenci, taşıyıcı sistemini de bu düzen içerisinde kurgulamıştır (Şekil 5.166).



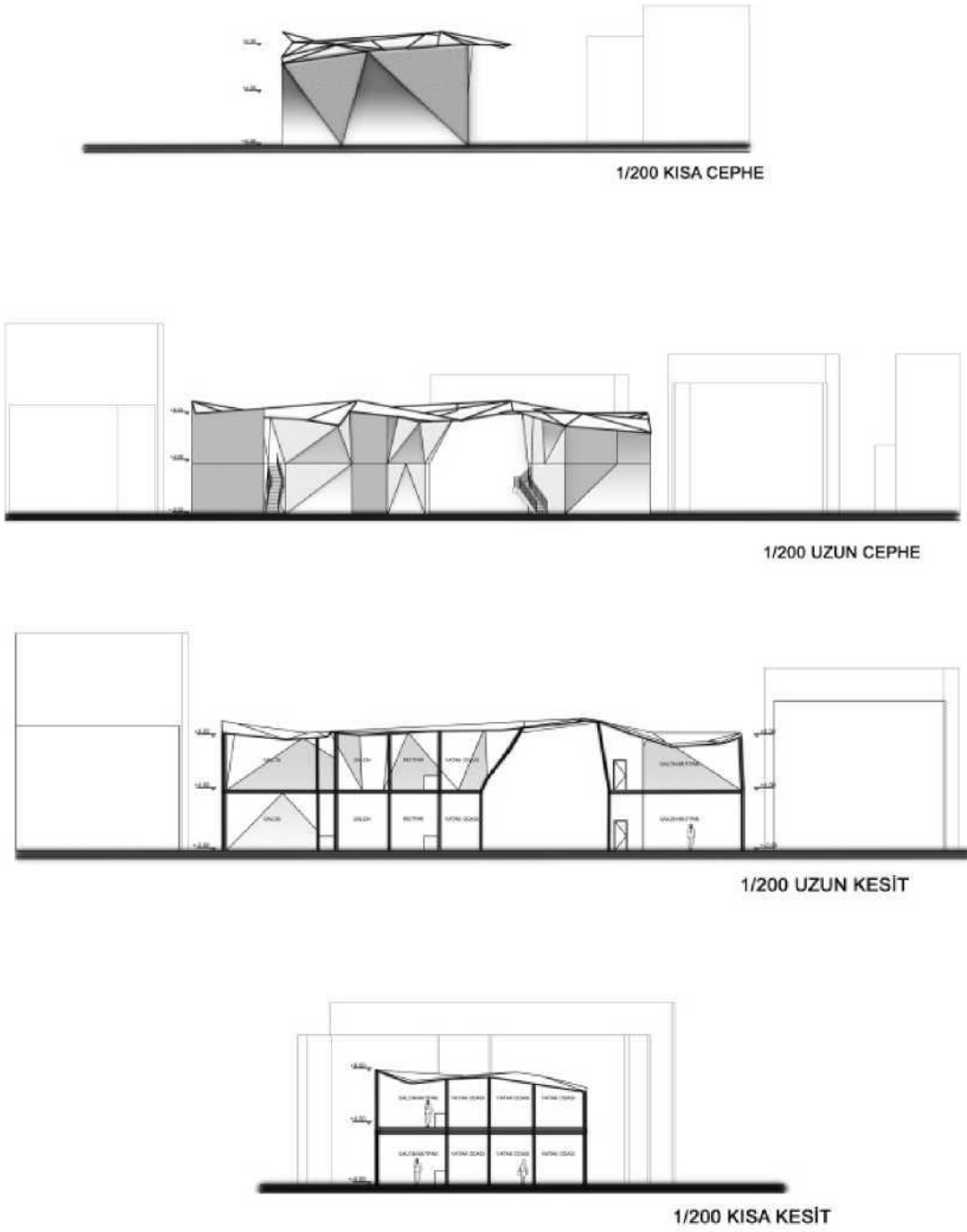
Şekil 5.166. Taşıyıcı sistem

Tasarım kararlarını oluştururken mevcut yapıli düzendeki doluluk boşluk oranlarına ve yeşil dokuya dikkat etmiştir. Voronoiyi yalnızca strüktür ve üst örtüde kullanmamış aynı zamanda iç mekan örgütlenmesinde de kullanmıştır (Şekil 5.167).



Şekil 5.167. Plan çizimleri

Ana tasarım kararlarını verip voronoiyi tasarımında nasıl kullanacağına karar veren öğrenci daha sonra bilgisayar ortamında kesit ve görünüş çizimlerini de tamamlamıştır (Şekil 5.168).



Şekil 5.168. Kesit ve görünüş çizimleri

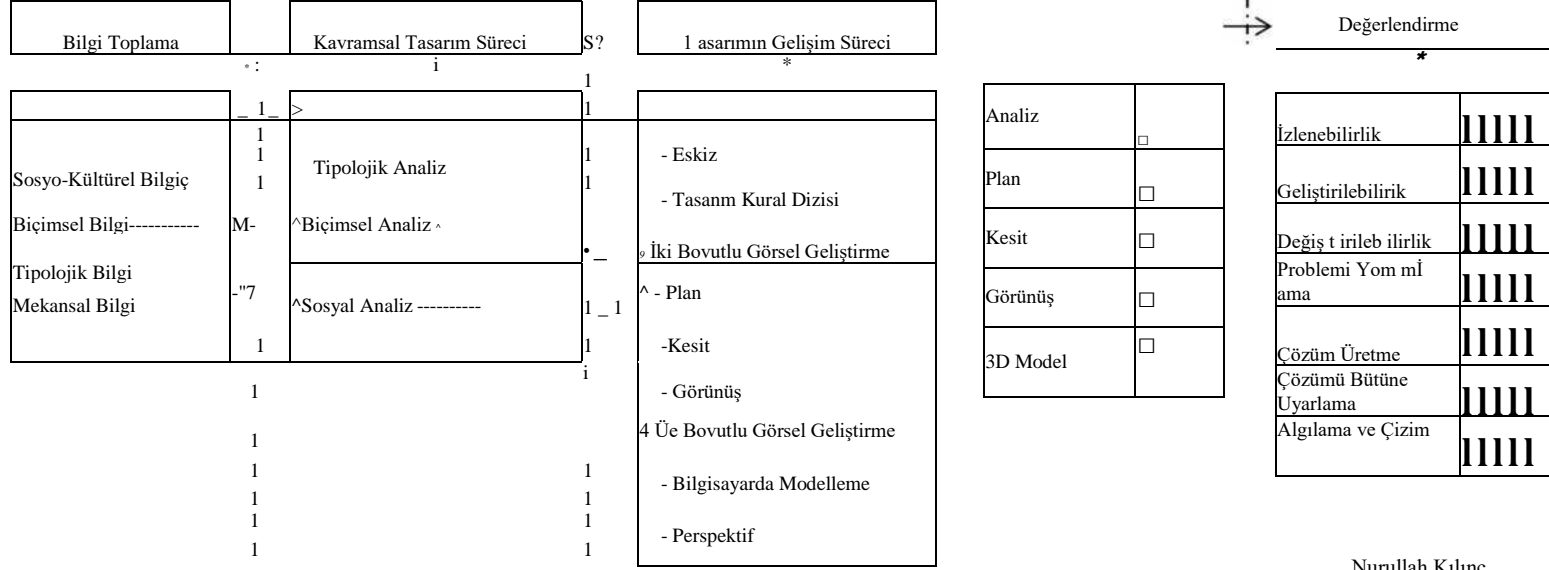
Son olarak malzeme, renk ve doku seçimlerinin de belli olduğu üç boyutlu görsel çalışmalarını da yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.169).



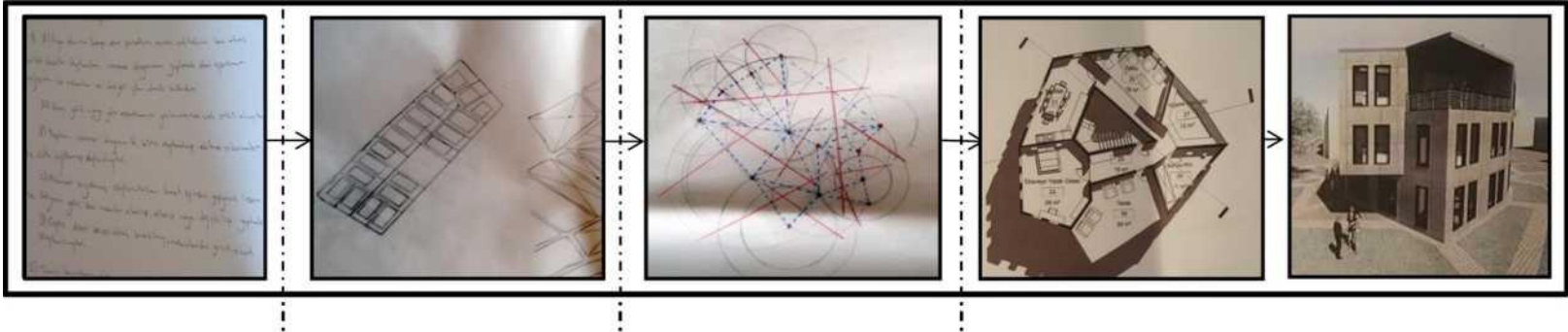
Şekil 5.169. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci voronoiyi hem iç mekan kurgusunda hem peyzaj tasarımında hem de üst örtüde kullanmıştır. Bu bağlamda başarılı bir proje olmuştur.

Deney Grubu : 41  
Yöntem : Voronoi / Üretken Sistemler

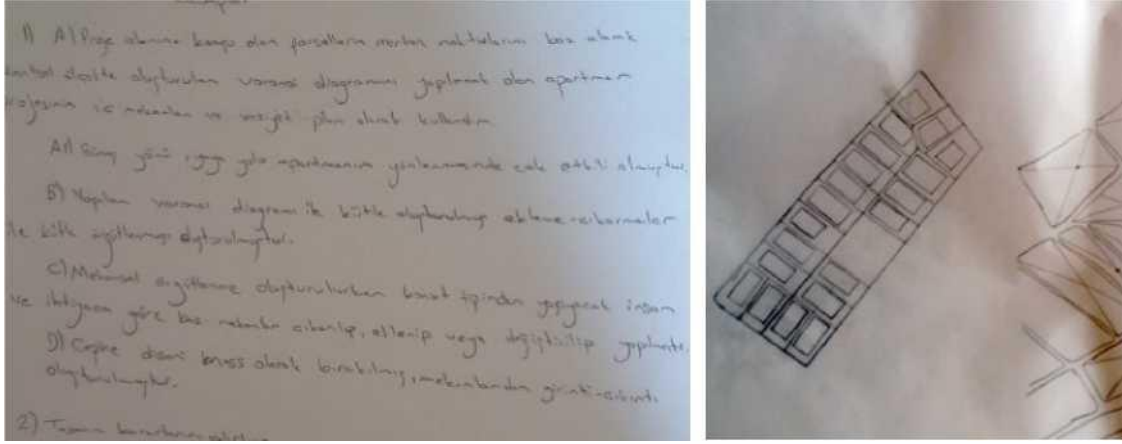


Nurullah Kılınc



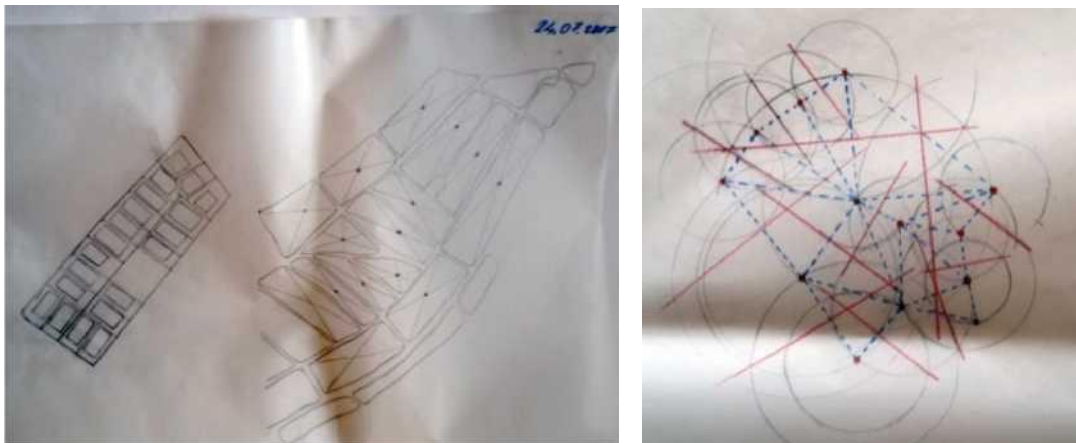
Şekil 5.170. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - deney grubu 41. öğrenci

Kontrol grubu öğrencilerinden 41. öğrenci üretken sistemlerden voronoi ile projesini yapmıştır. Projesine ilk olarak bilgi toplayarak başlamıştır (Resim 5.101). Yapılı çevre, doğal çevre, mekansal gereksinimler, kullanıcı ihtiyaçları ve profillerini araştırmıştır. Genel bilgiler elde edildikten sonra analiz ile birlikte voronoiyi nasıl kullanılacağına karar verilmiştir.



Resim 5.101. Bilgi toplama aşaması

Daha sonra voronoiyi vaziyet planını da düşünerek hem iç mekan hem de çevre tasarımında birbiri ile ilişkilendirerek kullanmıştır. Eskiz çalışmaları yaparak kural dizisini belirlemiştir (Resim 5.102). Kentsel ölçekte parsellerin merkezlerini voronoi noktaları olarak değerlendirmiş ve bu kurgusunu iç mekan tasarımında kullanmıştır.



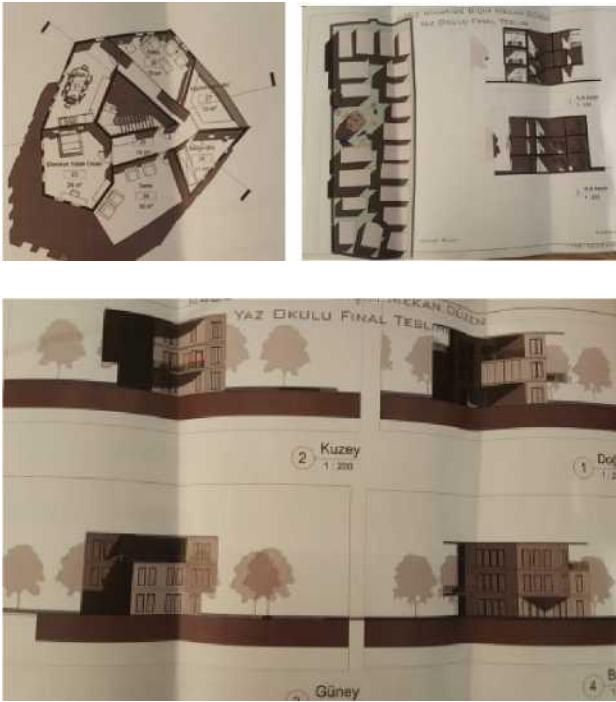
Resim 5.102. Voronoi diyagramı

Öğrenci belirlediği voronoi noktaları ile delaunay üçgenlemelerini yapmıştır. Daha sonra bu çizimler ile iç mekan plan kurgusunu tamamlamıştır (Resim 5.103). İhtiyaç programı doğrultusunda mekanları oluştururken elde ettiği voronoi alanlarını yer yer birleştirip yer yer de bölümlenmiştir.

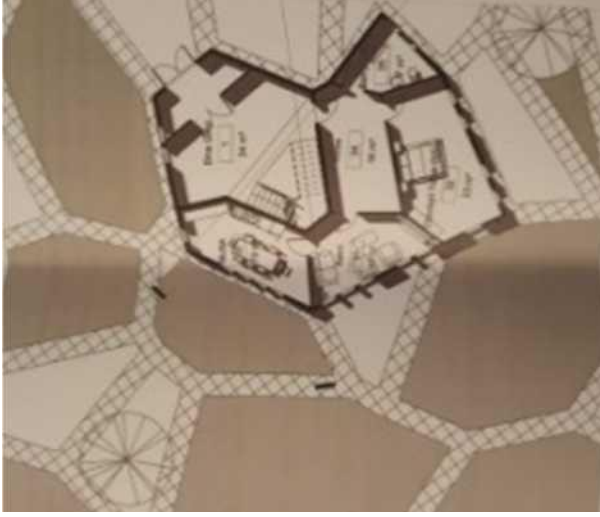


Resim 5.103. Plan kurgusu

Belirlediği kural dizisine göre, bilgisayar ortamında plan, kesit ve görünüş çizimlerini tamamlamıştır (Şekil 5.171). Daha sonra detaylı bir vaziyet planı çizerek, voronoiyi kütle tasarımında ve peyzaj düzenlemesinde nasıl kullandığını anlatmıştır (Şekil 5.172).



Şekil 5.171. Plan, kesit ve görünüş çizimleri



Şekil 5.172. Vaziyet planı

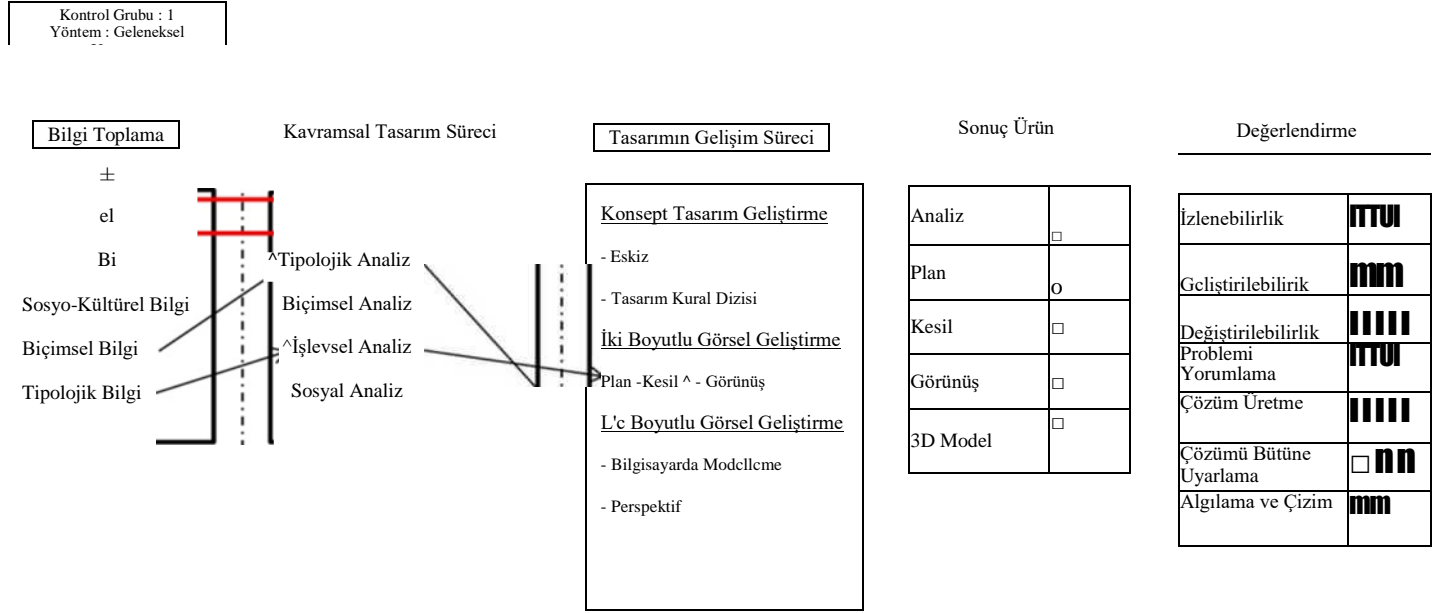
Son olarak üç boyutlu görsel çalışmalarını da yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.7173).



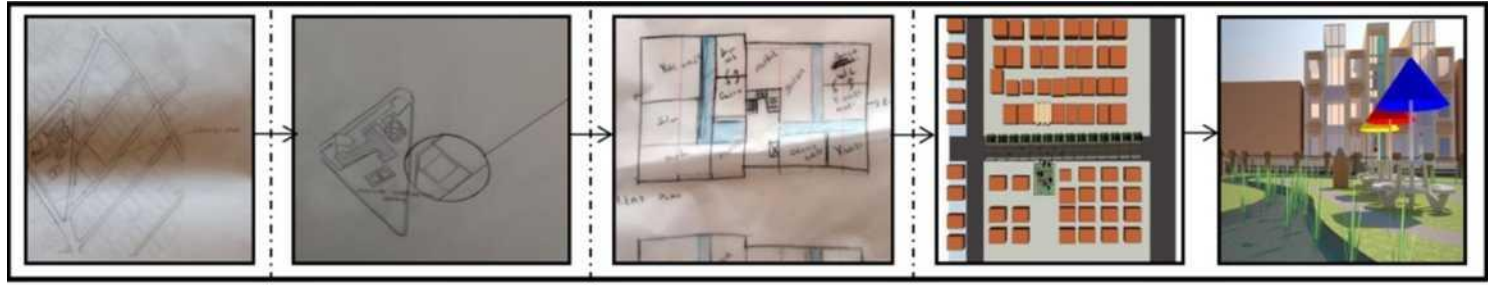
Şekil 5.173. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci voronoiyi hem iç mekan kurgusunda hem de peyzaj tasarımında kullanmıştır. Oluşan tanımsız alanları da revize ederek tanımlı mekanlar haline dönüştürmüştür. Bu bağlamda başarılı bir proje olmuştur.

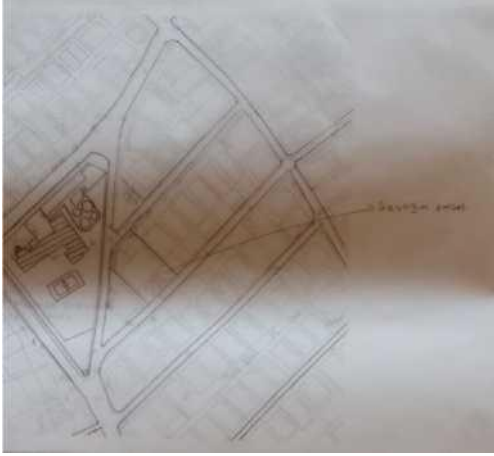
Şekil 5.174. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 1. öğrenci



Enes Ersoy



Geleneksel yöntem ile projelerini yapan kontrol grubu öğrencilerinden ilki, tasarımına başlarken öncelikle tasarım alanı ve yakın çevresi hakkında bilgi toplamış ve eskiz çalışmaları yapmıştır (Resim 5.104).



Resim 5.104. Vaziyet planı

Öğrenci ilk aşamada yakın çevre ile ilgili yaptığı analizleri hiç dikkate almadan konut ihtiyaç programı doğrultusunda yeniden işlevsel gereklilikleri ön planda tutarak eskizler yapmıştır (Resim 5.105). Burada da sadece ihtiyaç programı doğrultusunda konut birimleri ve aralarındaki sirkülasyonu dikkate almıştır. Kütle, plan ve kesitleri işlevsel veriler doğrultusunda üretmiştir



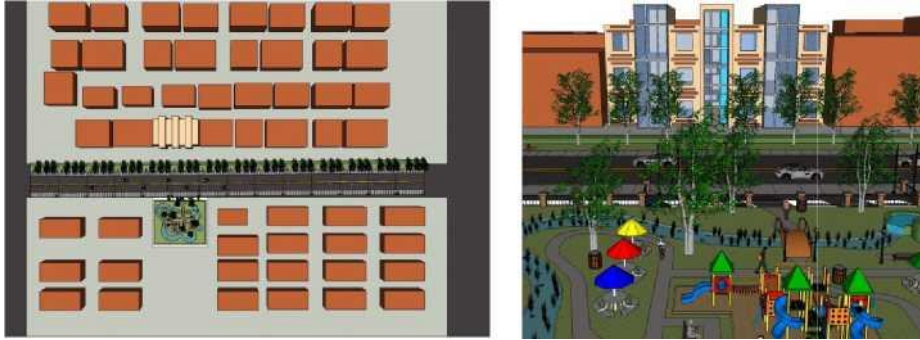
Resim 5.105. Eskiz çalışmaları

Eskiz yöntemi ile projenin ana kararları alındıktan sonra, bilgisayar ortamında üç boyutlu modelleme çalışmaları yapılmıştır (Şekil 5.175). Öğrenci sirkülasyonları boşluk olarak değerlendirmiştir. Kütledeki dolu ve boş ilişkisini de bu esasa uygun olarak değerlendirmiştir.



Şekil 5.175. Görünüş

Daha sonra tasarım alanı ile birlikte üç boyutlu görsel çalışmaları yapılarak proje tamamlanmıştır (Şekil 5.176). Öğrenci tasarımı ölçeklendirmek adına yaptığı dolu - boş ilişkisini kütleyle ölçeklendirmede de kullandığını belirlemiştir.

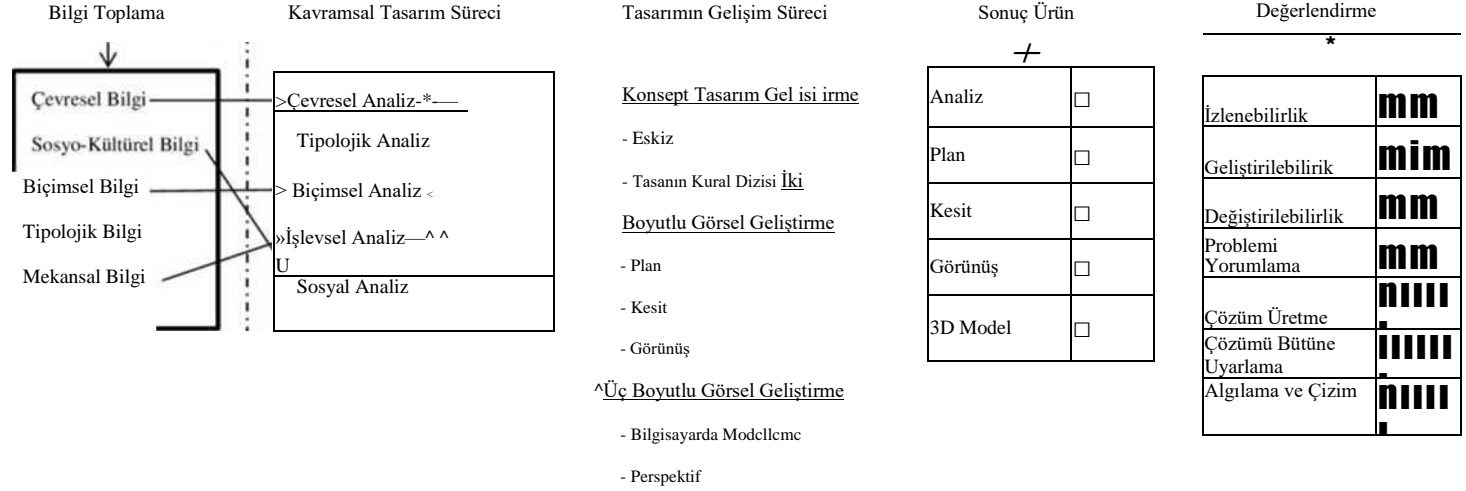


Şekil 5.176. Üç boyutlu modelleme görselleri

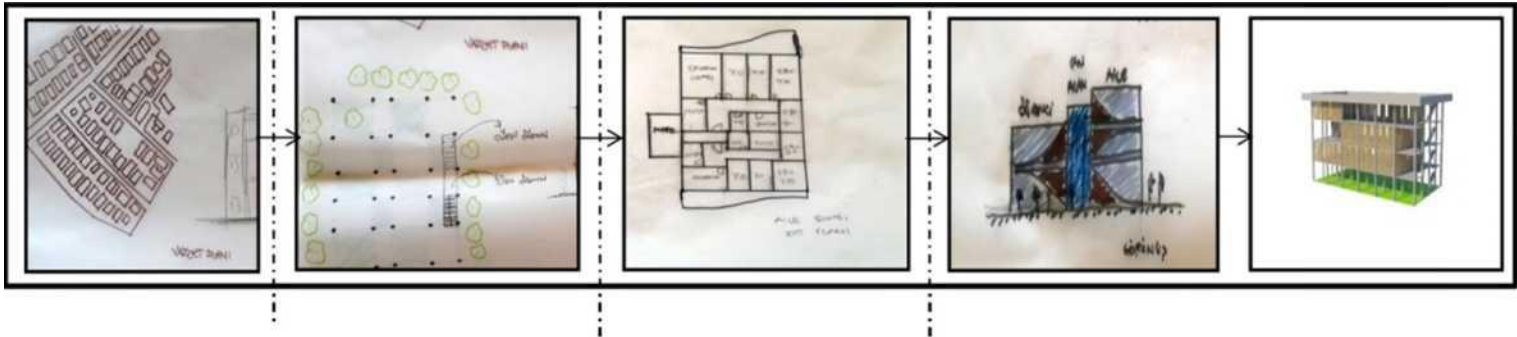
Değerlendirme: Öğrenci bilgi toplama ve kavramsal tasarım süreci aşamalarında edindiği bilgileri tasarımın gelişim sürecinde kullanmayıp, analizlerden tamamen kopuk işlevsel doğrultuda tasarımını gerçekleştirmiştir. Bu bağlamda izlenebilirlik, geliştirilebilirlik ve değiştirilebilirlik bağlamlarında eksik kalmış bir projedir.

Şekil 5.177. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 2. öğrenci

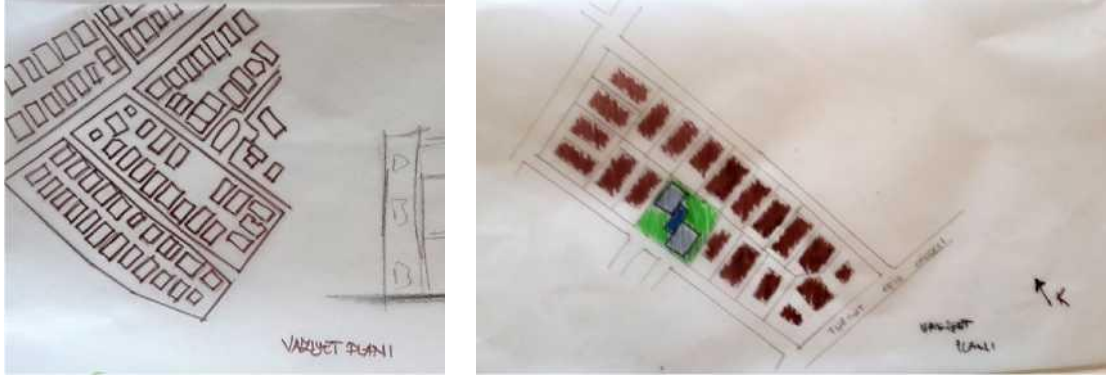
Kontrol Grubu : 2  
Yöntem : Geleneksel Yöntem



E. Zelal Ataç

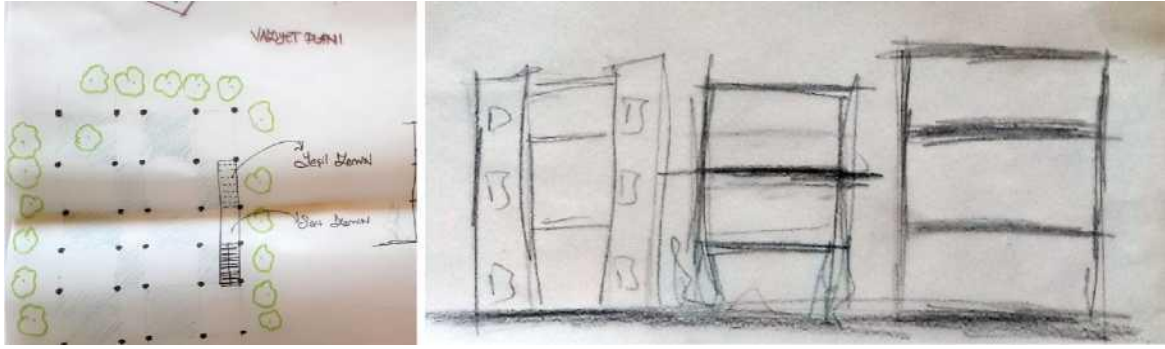


Öğrenci projesine ilk olarak tasarım konusu ve tasarım alanı bilgi toplayarak başlamıştır. Tasarım alanı çevresini küçük ölçekte ve büyük ölçekte incelemiştir (Resim 5.106). Kentsel anlamdaki yeşil doku ve boşluğu üçüncü boyutta kullanma ilkesine karar vermiştir.



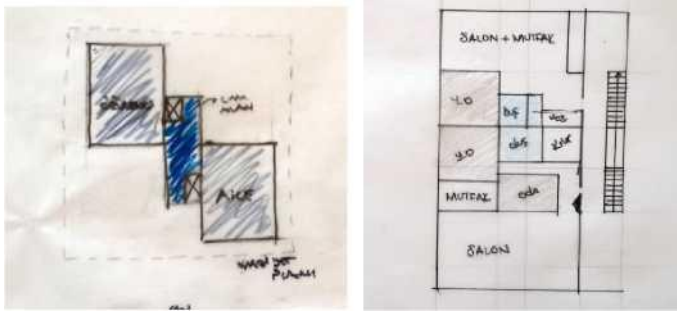
Resim 5.106. Vaziyet planı

Daha sonra proje ile ilgili ilk kararlar verilmiştir. Mevcut yapıların kat yükseklikleri, yeşil dokunun entegrasyonu ve strüktür özelliği öncelikli analiz konularından olmuştur (Resim 5.107).



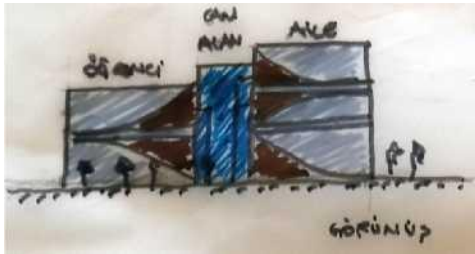
Resim 5.107. Eskiz çalışmaları

Bu ilkedeki arayış farklı katlarda herhangi bir kurala bağlı kalmadan birimleri birbirine bağlayan kütleler arasındaki boşluklar şeklinde devam etmiştir. Bu arayış kütlede de devam etmiştir (Resim 5.108).



Resim 5.108. Plan eskiz çalışmaları

Analiz aşamasında elde ettiği bilgileri, plan ve görünüş eskizlerini çalışırken yorumlamıştır (Resim 5.109). Fakat çevresel analiz sonuçlarını yorumlamada eksik kalmıştır.



Resim 5.109. Görünüş eskiz çalışmaları

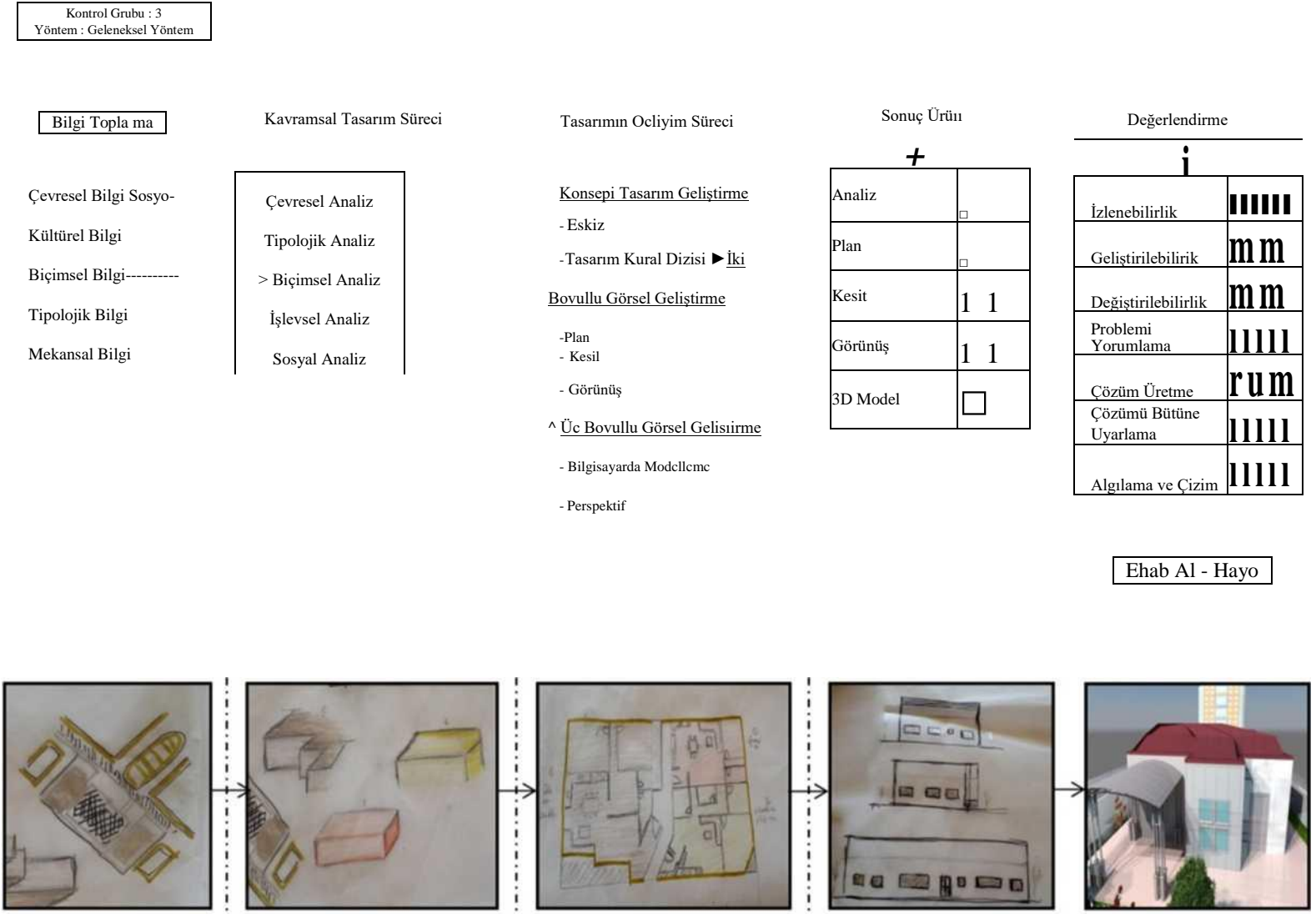
Son olarak projenin üç boyutlu görsel çalışmaları bilgisayar ortamında yapılarak proje tamamlanmıştır (Şekil 5.178).



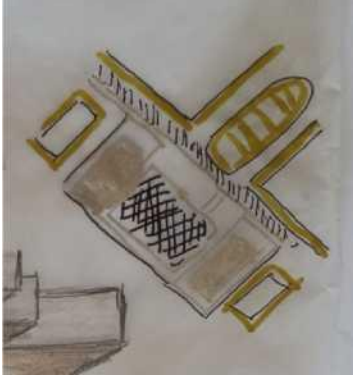
Şekil 5.178. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci analiz aşamasında edindiği yeşil doku, kat yükseklikleri ve strüktür özellikleri tasarımına girdi olarak kullanmayı denemiştir. Fakat aşamalar arasındaki geçişler birbirinden kopuk olmuştur.

Şekil 5.179. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 3. öğrenci

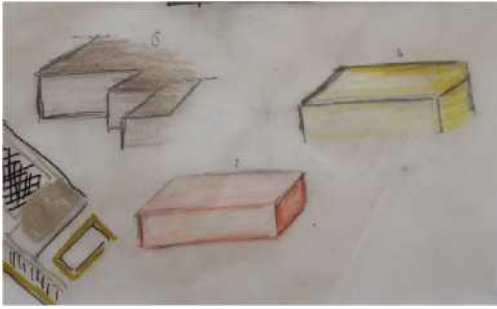


Geleneksel yöntem ile çalışmasını yapan kontrol grubunun 3. Öğrencisi, projesine ilk olarak tasarım konusu ve tasarım alanı bilgi toplayarak başlamıştır. Buna göre işlevsel büyüklükleri, kullanıcı gereksinimlerine göre belirlemiştir (Resim 5.110).



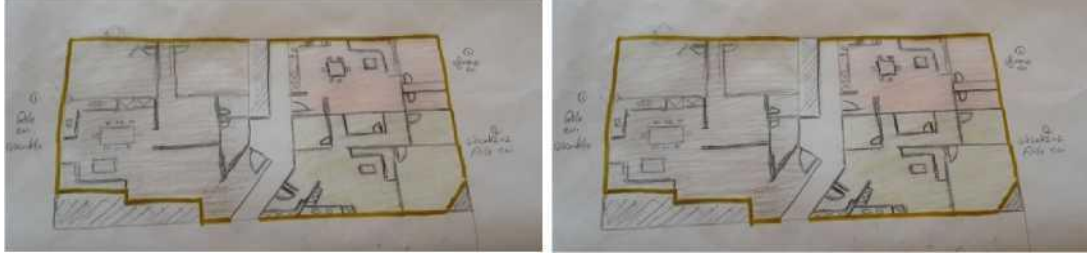
Resim 5.110. Vaziyet planı

Daha sonra tasarım alanına uygun öncelikli olarak biçimsel ve işlevsel ağırlıklı analizler yapmıştır. Kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda konut birim büyüklüklerini belirlemiştir (Resim 5.111).



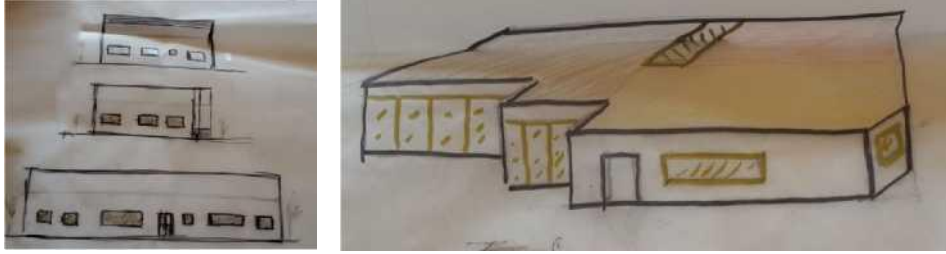
Resim 5.111. Kütle çalışması

Biçimsel olarak, çevreye uygun olacağını düşündüğü kütle ve büyüklüklerini belirledikten sonra, işlevselliği ön planda tutarak plan düzlemi üzerinde eskiz çalışmaları yapmıştır (Resim 112). Konut birimlerini bir koridorda bir araya getirmiştir. Konutların mekansal ilişkileri birbirinden tamamen bağımsızdır.



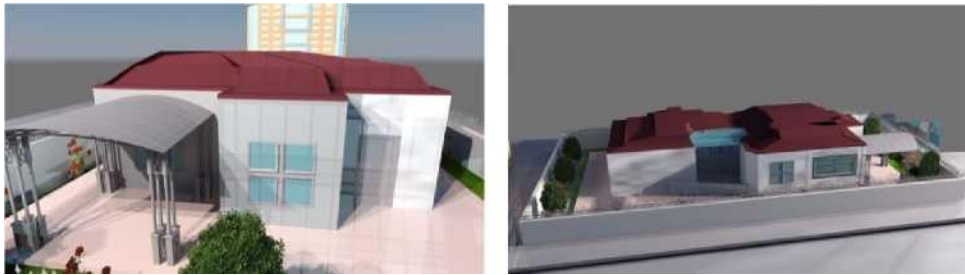
Resim 5.112. Planlar

Planlar ile birlikte kesit, görünüş ve perspektif çalışmaları da yapılmıştır (Resim 5.113). Fakat bu çalışmalar sırasında, bilgi toplama ve analiz aşamasında elde edilen sonuçlar ile yeterli bağlantı kurulamamıştır.



Resim 5.113. Görünüş eskizleri

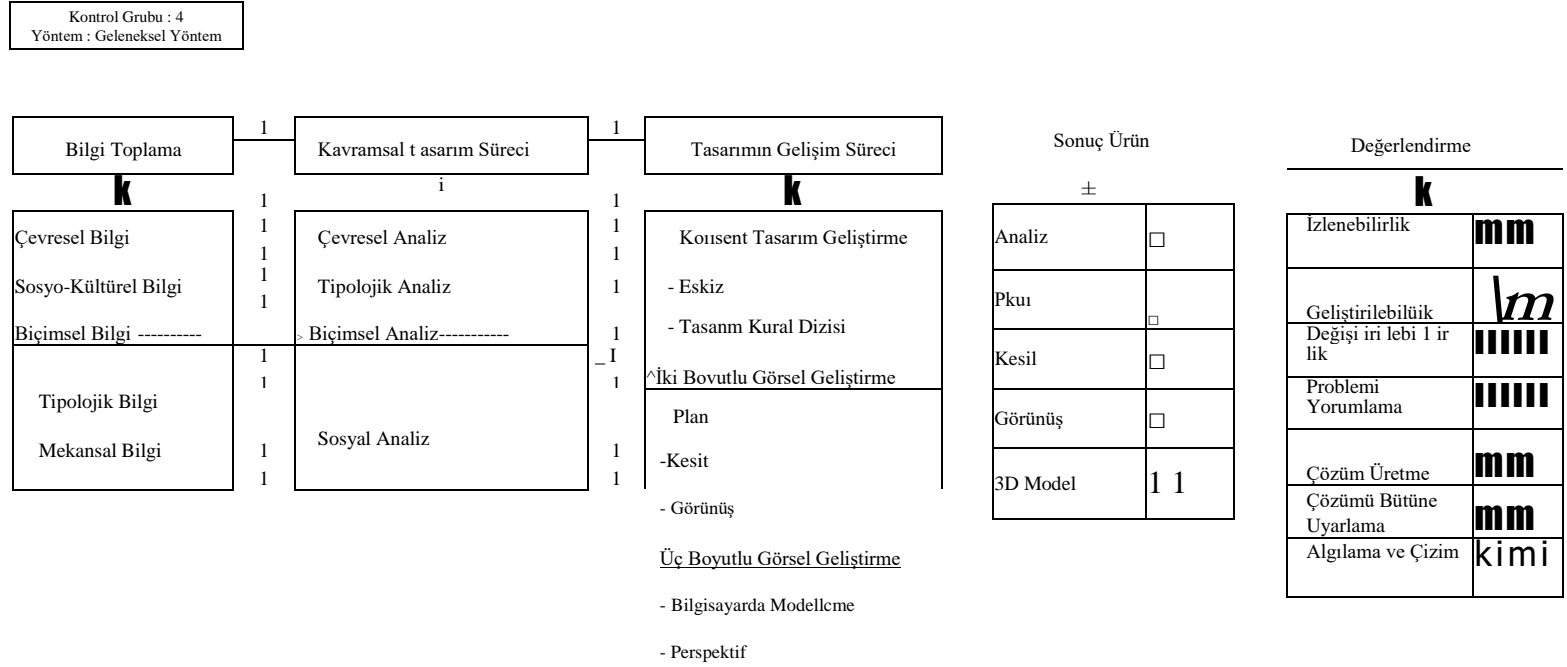
Son olarak, malzeme ve renk seçimleri yapılarak, üç boyutlu görsel çalışmalar bilgisayar ortamında modellenmiş ve proje tamamlanmıştır (Şekil 5.180).



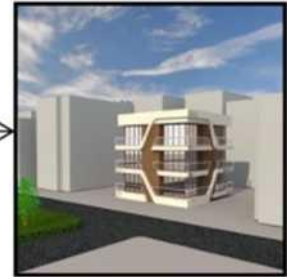
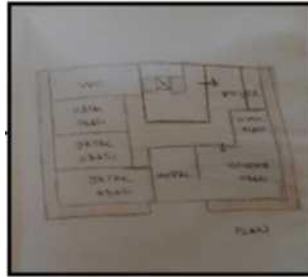
Şekil 5.180. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci sadece konut birimleri ve bu birimlerin birbiri ile ilişkileri ile ilgili çalıştığı için çevresel verileri hiç dikkate almamıştır. Bundan dolayı süreç çok kısıtlı kalmıştır.

Şekil 5.181. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 4. öğrenci

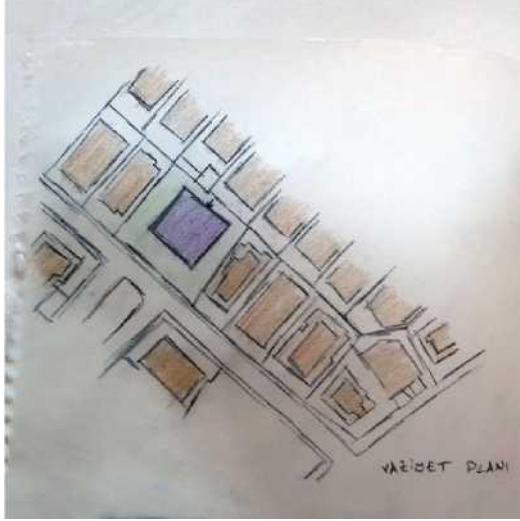


Tasarıma haslarken yapının konumlanacağı arazide bulunan diğer binaların genel tasarım anlayışını göz önünde bulundurarak, bir aykırılık yaratıp bu tasarımın lam ak> y<^>nünde bir tanım anlayışı geliştirdim. Yapının kütesini büyük ölçekli tutmuyarak aynı zamanda binada yalayanların kendine ait özel açık



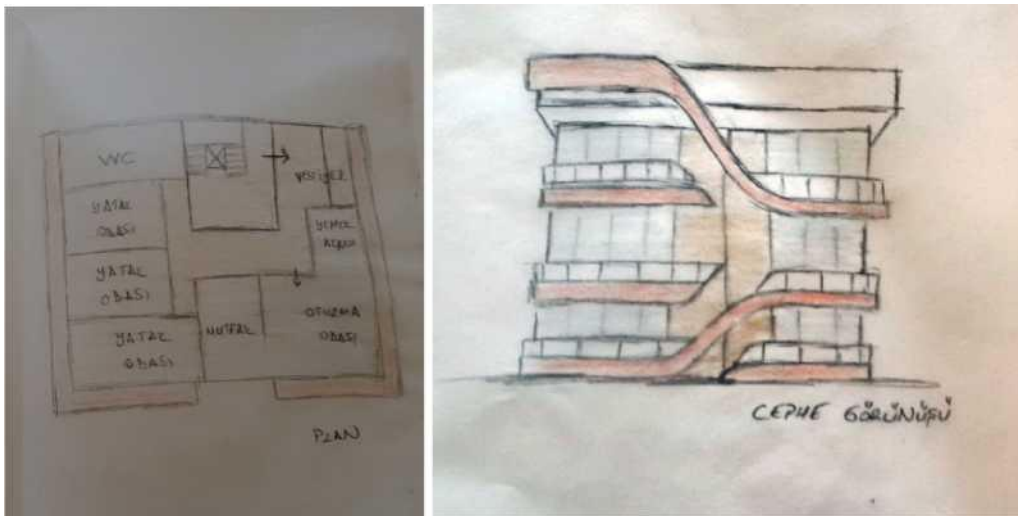
B. Zülal Alpay

Geleneksel yöntem ile çalışmasını yapan kontrol grubunun 4. öğrencisi, projesine ilk olarak tasarım konusu ve tasarım alanı hakkında bilgi toplayarak başlamıştır (Resim 5.114). Çevredeki binalar ile uyumsuz bir tasarım yapmayı hedeflemiştir.



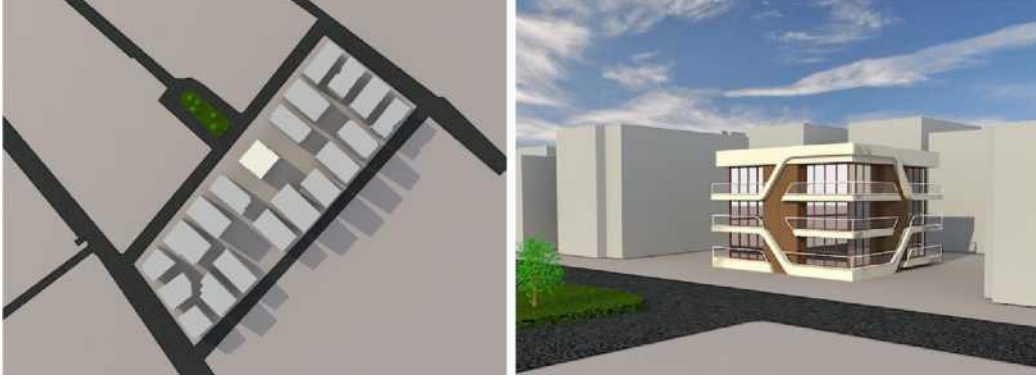
Resim 5.114. Vaziyet planı

Daha sonra tasarım alanına uygun öncelikli olarak biçimsel ve işlevsel ağırlıklı analizler yapmıştır. İşleve uygun plan çözümü yapıp estetik kaygı güderek cephe çalışmıştır (Resim 5.115). Cephe tasarımcının aykırı tasarım yapma isteği doğrultusunda yerden, mekandan ve zamandan bağımsız düşünmüştür.



Resim 5.115. Eskiz çalışmaları

Son olarak, malzeme ve renk seçimleri yapılarak, üç boyutlu görsel çalışmalar bilgisayar ortamında modellenmiş ve proje tamamlanmıştır (Şekil 5.182). Cephede boşaltma ve eklemeler olmadan sadece estetik eklemeler yapmıştır.



Şekil 5.182. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci, tasarımının ilk aşamasında karar aldığı çevre ile uyumsuz bir bina tasarlama fikrine bağlı kalıp, tüm süreci başka hiçbir analize bağlı kalmadan bu fikir doğrultusunda tamamlamıştır.

Şekil 5.183. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 5. öğrenci

Kontrol Grubu : S  
Yöntem : Geleneksel Yöntem

Bilgi Toplama

Çevresel Bilgi -

Sosyo-Kültürel Bilgi

Biçimsel Bilgi-

Tipolojik Bilgi

Mekansal Bilgi \*

Kavramsal Tasarım Süreci

-p Çevresel Analiz\*

Tipolojik Analiz ->

Biçimsel Analiz ' r

İşlevsel Analiz Sosyal

Analiz

Tasarımın Celiyim Süreci

**KonçpLiaşınmÇçüşliimç**

- Eskiz

- Tasarımın Kural Dizisi

\*İki Boyutlu Görsel Geliştirme

- Plan

- Kesil

- Görünüş

^Üç Boyutlu Görsel Geliştirme

■ Bilgisayarda Modelleme

- Perspektif

Sonuç Ürün

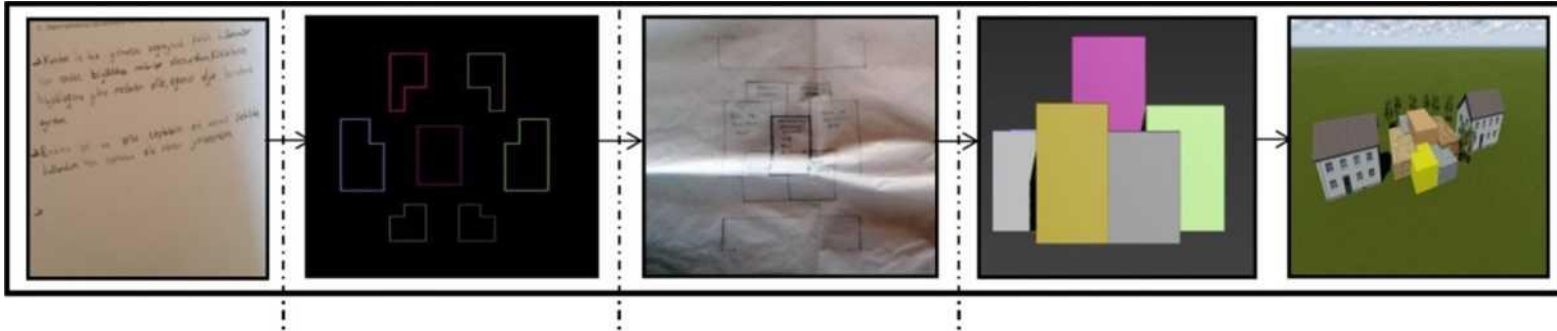
Analiz	<input type="checkbox"/>
Plan	<input type="checkbox"/>
Kesil	<input type="checkbox"/>
Görünüş	<input type="checkbox"/>
3D Model	<input type="checkbox"/>

Değerlendirme

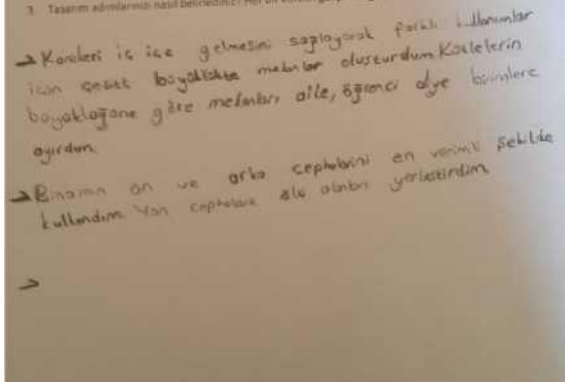
\*

İzlenebilirlik	mm
Geliştirilebilirli!	mm
Değiştirilebilirlik	MIHI
Problemi Yorumlama	mm
Çözüm Üretme	mm
Çözümü Bütüne Uyarlama	mm
Algılama ve Çizim	mm

Ali Aslan

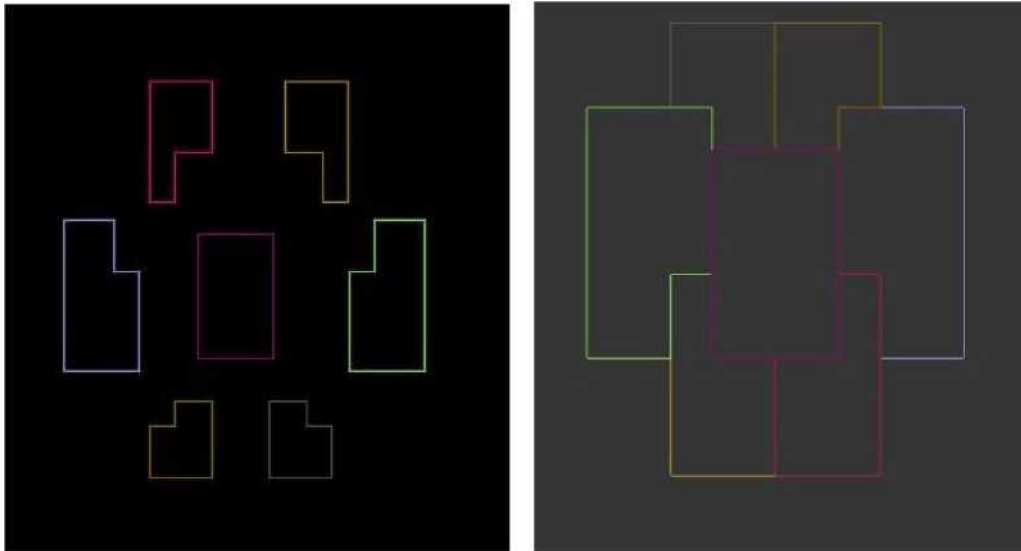


Geleneksel yöntem ile çalışmasını yapan kontrol grubunun 5. Öğrencisi, projesine ilk olarak tasarım konusu ve tasarım alanı bilgi toplayarak başlamıştır (Resim 5.116). Kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda farklı kullanıcı tipleri için mekansal büyüklükler belirlemiştir.



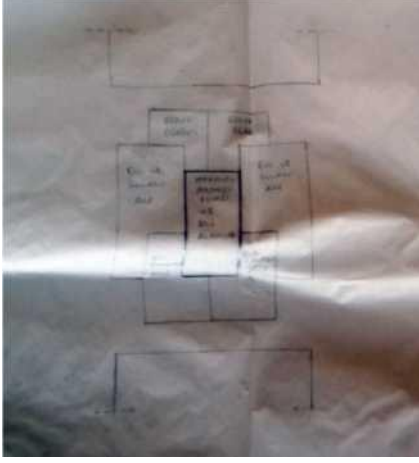
Resim 5.116. Bilgi toplama aşaması

Daha sonra bu işlevsel birimleri nasıl bir araya getireceği ile ilgili tasarım yapmaya çalışsa da herhangi bir kurala bağlı kalmadan rastgele bir tasarım yapmıştır (Şekil 5.184). Bu nedenle biçimsel ağırlıklı analizler yapmıştır. Plan düzleminde farklı şekillerde birimler oluşturup bir araya getirmiştir.



Şekil 5.184. Kütle çalışması

Daha sonra belirlediği şeklin, ihtiyaç programı doğrultusunda plan çözümünü yapmıştır. Herhangi bir ilkeye bağlı kalınmamıştır (Resim 5.117).



Resim 5.117. Plan eskiz çalışması

Son olarak yükseklikleri belirleyerek, üç boyutlu görsel çalışmalarını da yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.185).



Şekil 5.185. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci birbirinden bağımsız farklı kütleler tasarlayıp bu kütleleri rastgele bir araya getirmiştir. Bundan dolayı izlenebilirlik, geliştirilebilirlik ve değiştirilebilirlik bağlamlarında eksik bir çalışma olmuştur.

Şekil 5.186. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 6. öğrenci

Kontrol Grubu : 6  
Yöntem : Geleneksel Yöntem

Bilgi Toplama	Kavramsal Tasarım Süreci	Tasarnmın Gelinim Süreci
i	* i	vP
Çevresel Bilgi	Çevresel Analiz	Kon sepi Tasarım Geliştirme
Sosyo-Kültürel Bilgi\	Tipolojik Analiz	Eskiz
Biçimsel Bilgi -----	> Biçimsel Analiz	- Tasarım Kural Dizisi
Tipolojik Bilgi	^İşlevsel Analiz----- 's.	İki Bovullu Görsel Geliştirme
Mekansal Bilgi	Sosyal Analiz \	-Plan
		- Kesit
		Görünüş
		Üc Bovutlu Görsel Geliştirme
		- Bilgisayarda Modelleme
		- Perspektif

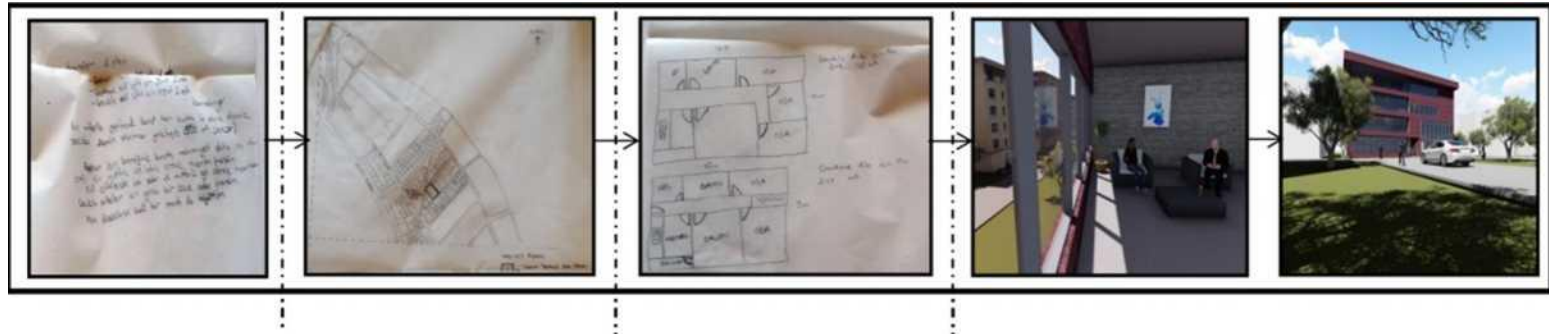
Sonuç Ürün

Analiz	<input type="checkbox"/>
Plan	<input type="checkbox"/>
Kesit	<input type="checkbox"/>
Görünüş	1 1
3D Model	<input type="checkbox"/>

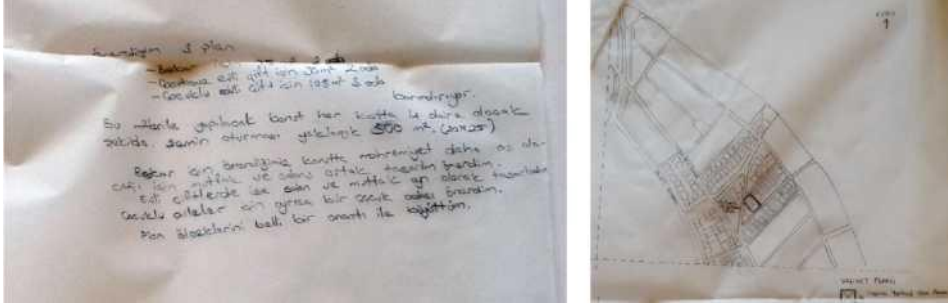
Değerlendirme

NP	
İzlenebilirlik	
Geliştirilebilirlik	HM
Değiştirilebilirlik	
Problemi Yorumlama	
Çözüm Üretme	
Çözümü Bütüne Uyarlama	
Algılama ve Çizim	

M. Çağrı Altuntaş

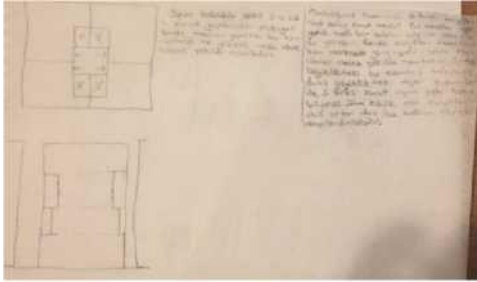


Geleneksel yöntem ile çalışmasını yapan kontrol grubunun 6. öğrencisi, projesine ilk olarak tasarım konusu ve tasarım alanı bilgi toplayarak başlamıştır (Resim 5.118). Öğrenci kentsel alanda yer alan boşlukların kullanılması gerektiğini belirlemiştir.



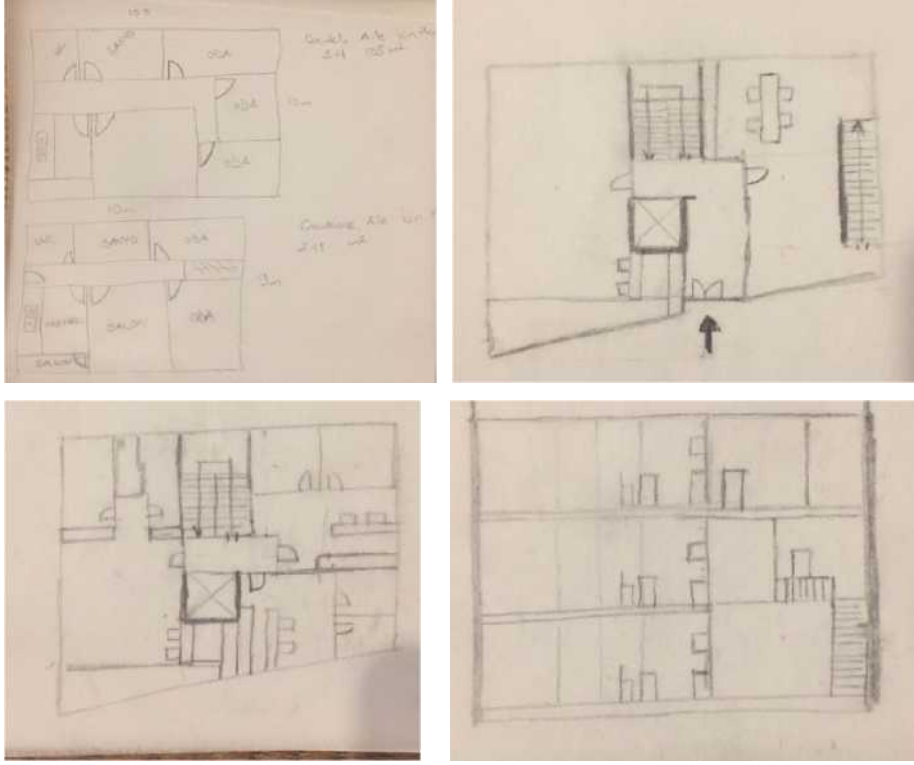
Resim 5.118. Analiz çalışmaları

Öğrenci, kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda farklı kullanıcı tipleri için mekansal büyüklükler belirlemiştir. Bu büyüklükleri apartman dairesinde nasıl bir araya getirebileceği üzerinde eskiz çalışmaları yapmıştır (Resim 5.119). Kentsel anlamdaki boşlukları tasarımına bir avlu etrafında tanımlanan konut birimleri olarak analizler sonucu tasarlamak istemiştir.



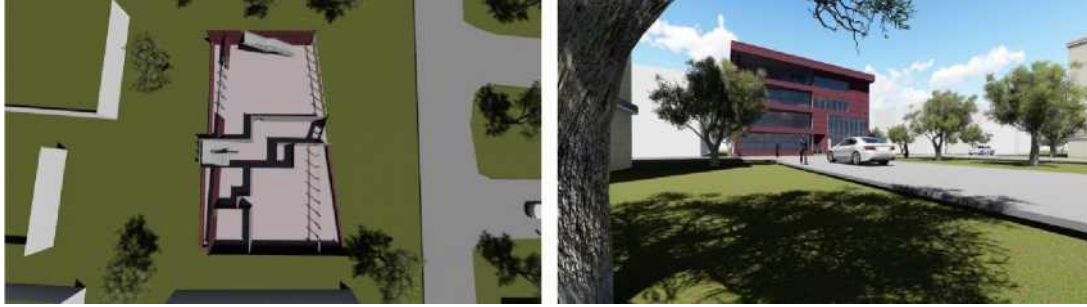
Resim 5.119. Eskiz çalışmaları

Daha sonra ihtiyaç programı doğrultusunda plan çözümleri deneyerek görünüş ve kesit eskiz çalışmaları yapmıştır (Resim 5.120). Öğrencinin kentsel boşluklardan ilham alarak avlu ile tasarlama istediği ilkesi ne plan ne de kütleye yansımamıştır. Kütesel olarak bir boşaltma yapılmamıştır. Bu nedenle tasarımda bilgi toplama ve kavramsal tasarım sürecinde hedeflenen kurgusal düzen terk edilerek bir mekan ve cephe tasarımı anlayışına gidilmiştir.



Resim 5.120. Plan eskiz çalışmaları

Son olarak üç boyutlu görsel çalışmalar yapılarak proje tamamlanmıştır (Şekil 5.187).

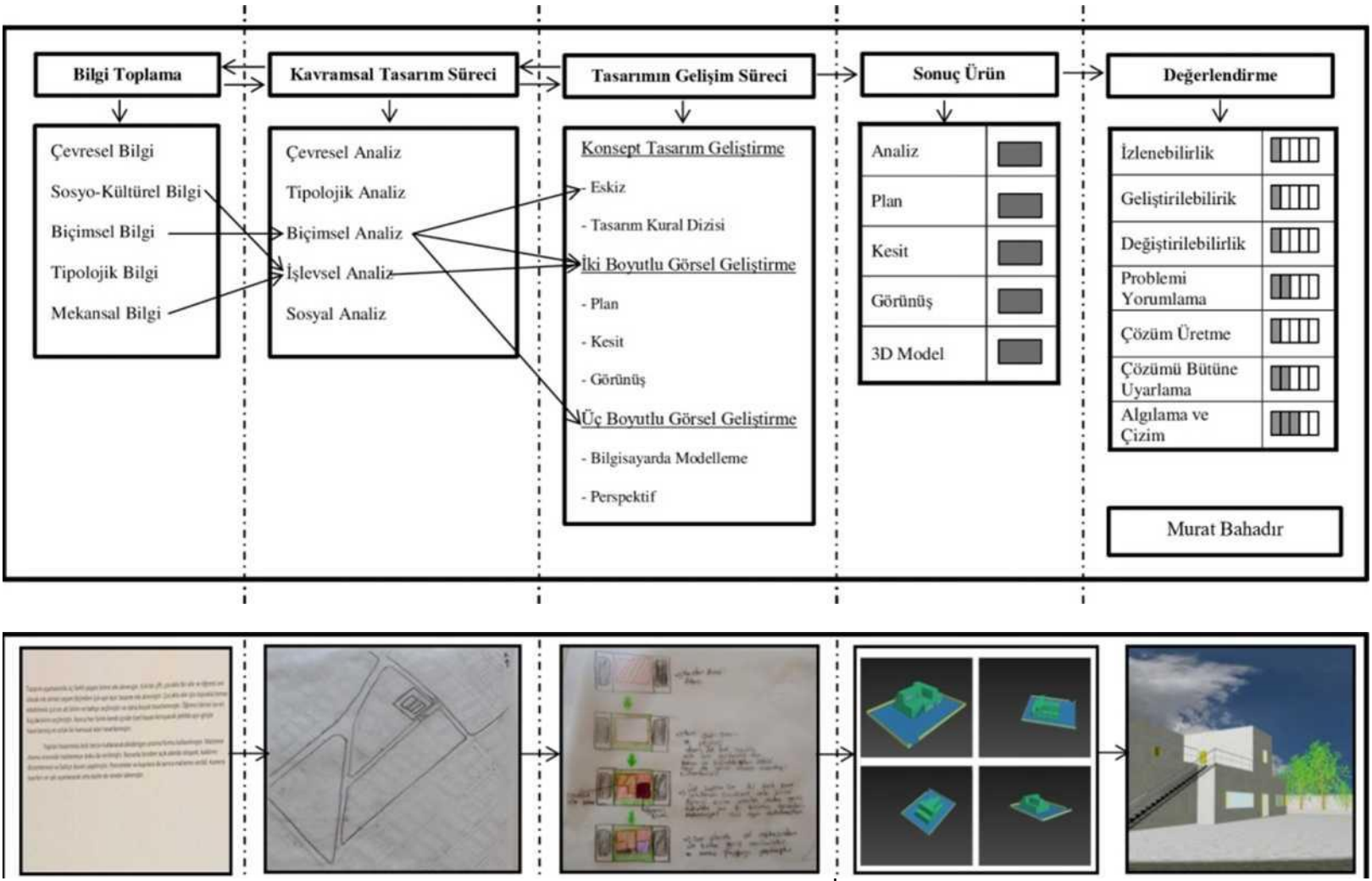


Şekil 5.187. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci bilgi toplama ve analiz aşamalarında tasarım kararlarını almış fakat tasarımın gelişim sürecine geçtiği zaman bu kararları ne ikinci boyuttaki ne de üçüncü boyuttaki çalışmalarına yansıtamamıştır. Tasarım süreci kopuk olarak ilerlemiştir.

Şekil 5.188. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 7. öğrenci

Kontrol Grubu: 7  
Yöntem : Geleneksel Yöntem



Murat Bahadır

Geleneksel yöntem ile çalışmasını yapan kontrol grubunun 7. öğrencisi, projesine ilk olarak tasarım konusu ve tasarım alanı bilgi toplayarak başlamıştır. Vaziyet planı üzerinden çevre ile ilgili eskizler yapmıştır (Resim 5.121). Kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda konut birim büyüklüğünü belirlemiştir. Daha sonra belirlediği büyüklükleri rastgele biraraya getirerek tasarımını gerçekleştirmiştir.



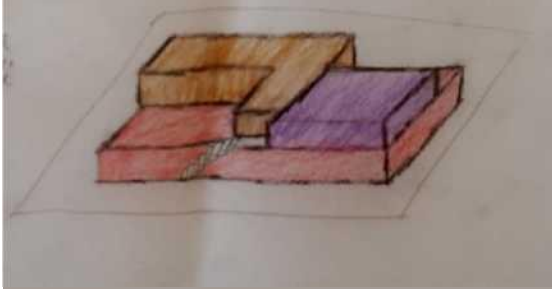
Resim 5.121. Vaziyet planı

Öğrenci tasarım alanını ele almış, yapı sınırlarını belirlemiştir. Verilen ihtiyaç programı doğrultusunda gerekli büyüklükteki birimleri belirlemiş ve plan düzlemi üzerinde tasarım alanına yerleştirmiştir (Resim 5.122).



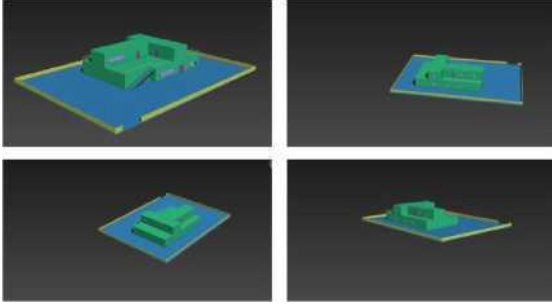
Resim 5.122. Eskiz çalışmaları

Serbest el çizim tekniği ile ana tasarım kararlarını alan öğrenci, daha sonra üç boyutlu eskiz çalışmaları yaparak kütlelerin nasıl oluştuğuna bakmıştır. Bunları yaparken herhangi bir ilkeye bağlı kalmamıştır (Resim 5.123).



Resim 5.123. Kütle çalışması

Son aşamada bilgisayar üzerinden gerekli çizimlerini yapmıştır (Şekil 5.189).



Şekil 5.189. Şematik kütle çalışması

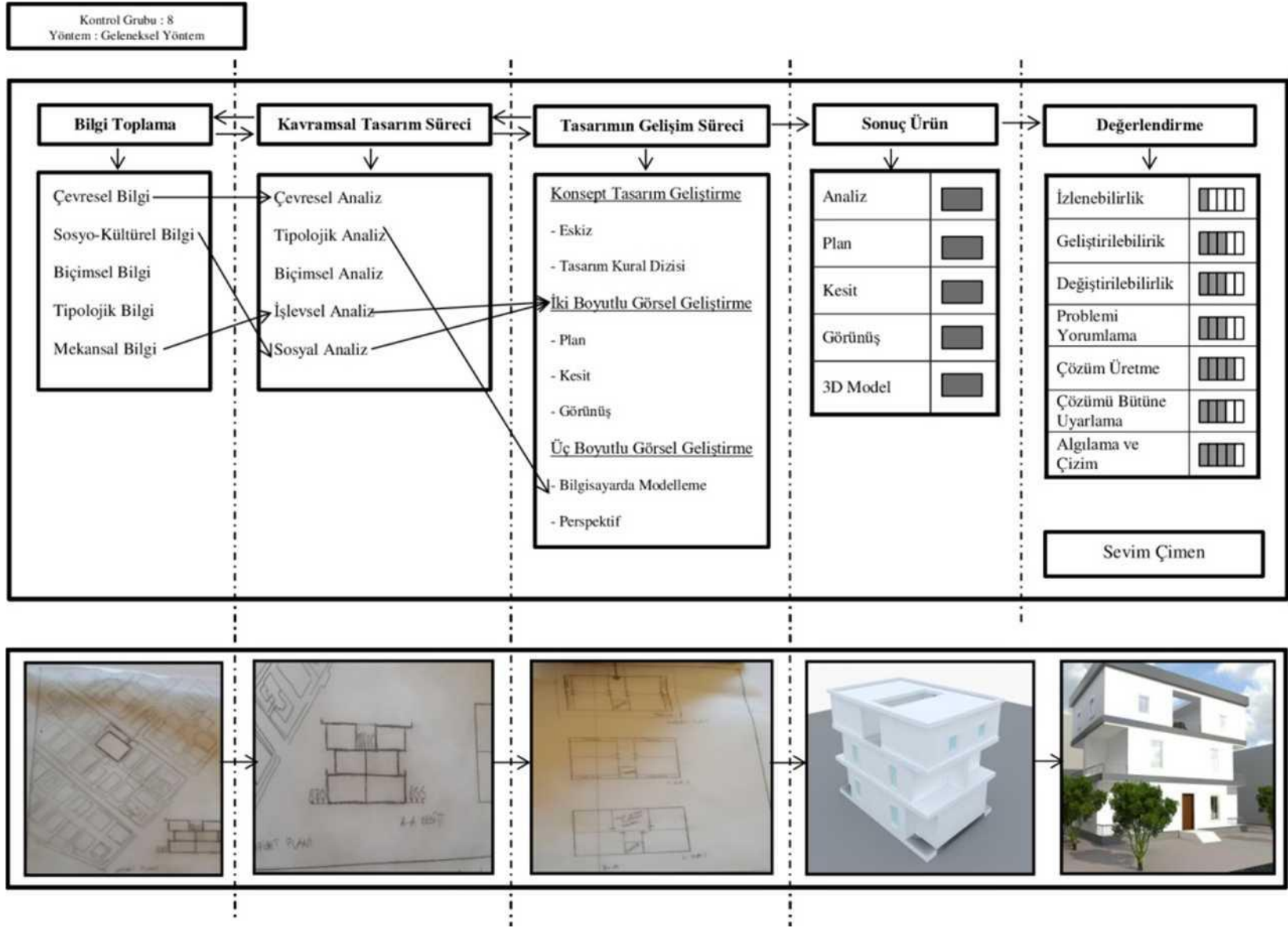
Malzeme, renk ve doku seçimlerini yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.190).



Şekil 5.190. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci birbirinden bağımsız farklı kütleler tasarlayıp bu kütleleri rastgele bir araya getirmiştir. Bundan dolayı izlenebilirlik, geliştirilebilirlik ve değiştirilebilirlik bağlamlarında eksik bir çalışma olmuştur.

Şekil 5.191. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 8. öğrenci

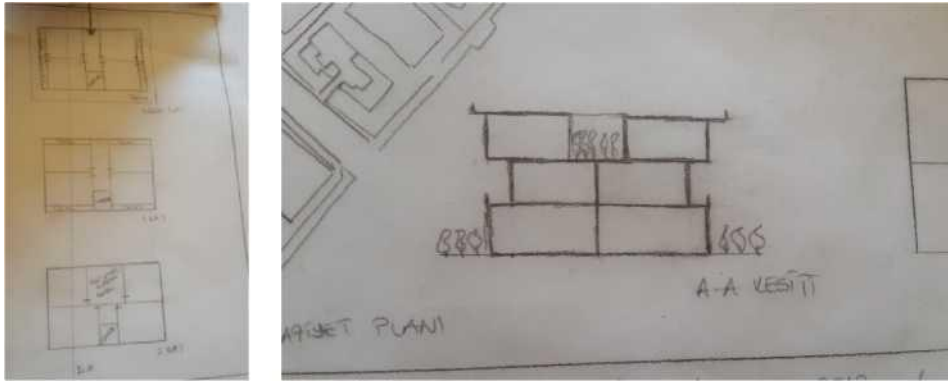


Geleneksel yöntem ile çalışmasını yapan kontrol grubunun 8. öğrencisi, projesine ilk olarak tasarım konusu ve tasarım alanı hakkında bilgi toplayarak başlamıştır (Resim 5.124). Kentsel anlamdaki boşlukların yeşil alan olarak kullanılmasını kütle organizasyonunda dönüştürülecek bilgi olarak belirlemiştir.



Resim 5.124. Vaziyet planı

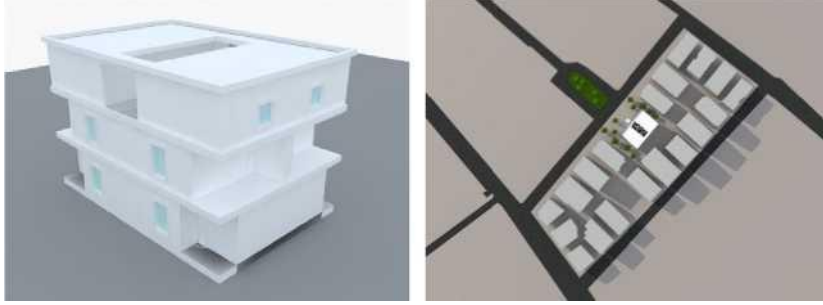
Daha sonra tasarım alanına uygun öncelikli olarak işlevsel ağırlıklı analizler yapmıştır. İşleve uygun plan çözümleri denemiştir. Plan ve kesit çalışmalarını paralel yürütmüştür (Resim 5.125). Özellikle kesit çalışmalarında kentsel boşlukları nasıl tasarlayacağını belirlemiştir.



Resim 5.125. Plan ve kesit eskiz çalışmaları

Serbest el çizim tekniğini kullanarak tasarım kararlarını alan öğrenci, bilgisayar ortamında modelleme yaparak kütlelerinin üç boyuttaki görüntüsünü tasarlamıştır. Daha sonra vaziyet planı üzerinden tasarım alanına kütlelerini yerleştirmiştir. Kentsel boşlukları her katta ayrı ayrı denemiş, kütleleri parçalara ayırmıştır. Ancak bu boşaltmalar birbirinden bağımsız ve

ilişkisizdir. Bu nedenle boşaltmalar yerine katlarda değişiklikler olarak okunmaktadır (Şekil 5.192).



Şekil 5.192. Üç boyutlu modelleme görselleri

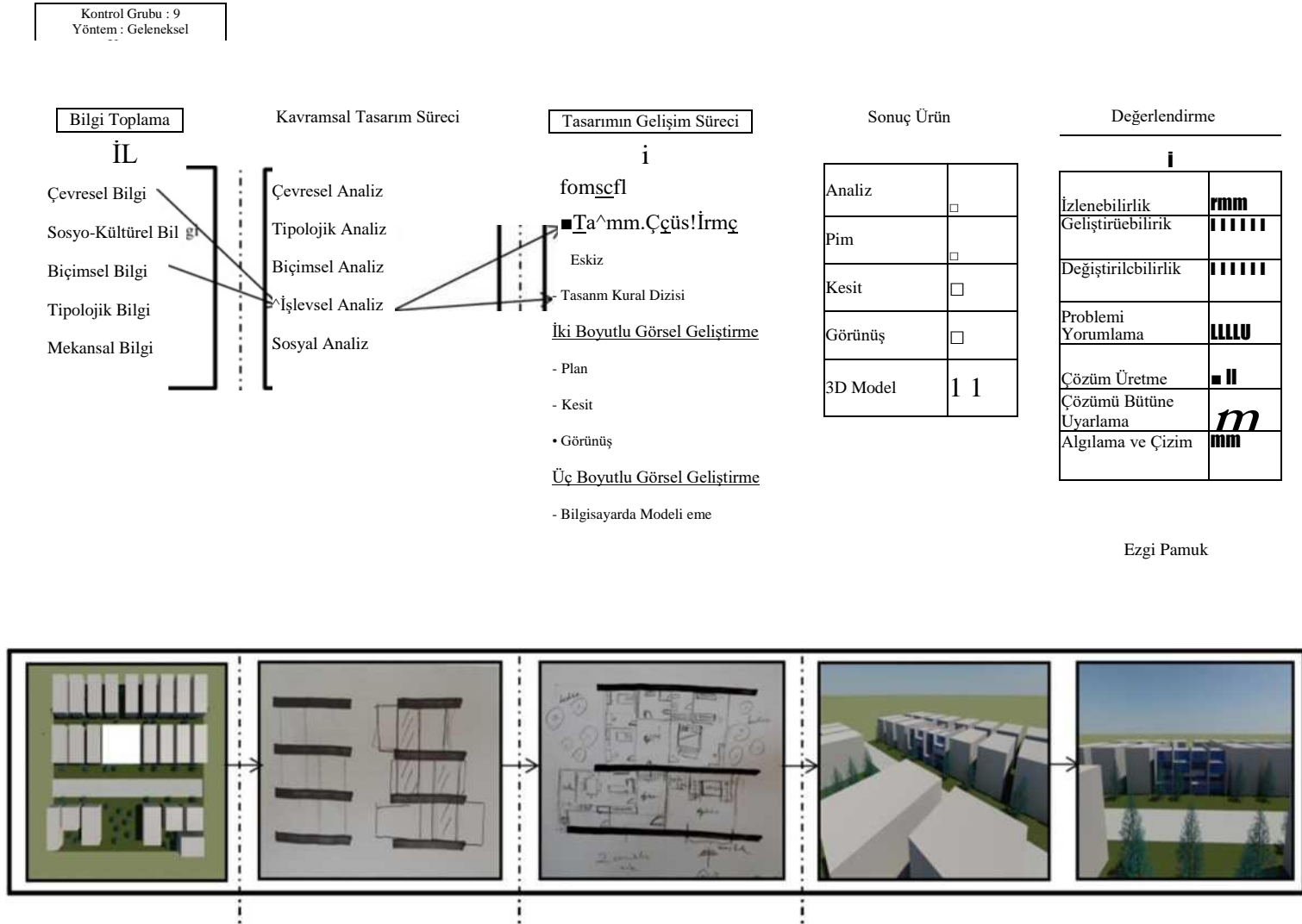
Son olarak, malzeme ve renk seçimleri yapılarak, üç boyutlu görsel çalışmalar bilgisayar ortamında modellenmiş ve proje tamamlanmıştır (Şekil 5.193).



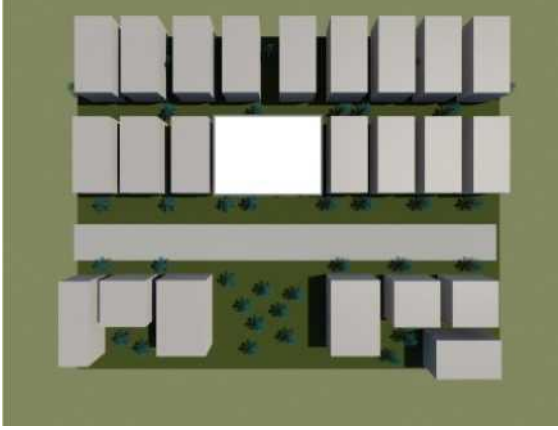
Şekil 5.193. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrencinin bilgi toplama ve analiz aşamasında tasarım kararı olarak ele aldığı kentsel boşluklardan yola çıkarak kütlede boşaltmalar yapma isteği, plan ve kütle modellemesi aşamalarında yeterli düzeye gelememiştir. Bu nedenle boşaltmalar sadece yer değişikliği düzeyi ile sınırlı kalmıştır.

Şekil 5.194. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 9. öğrenci

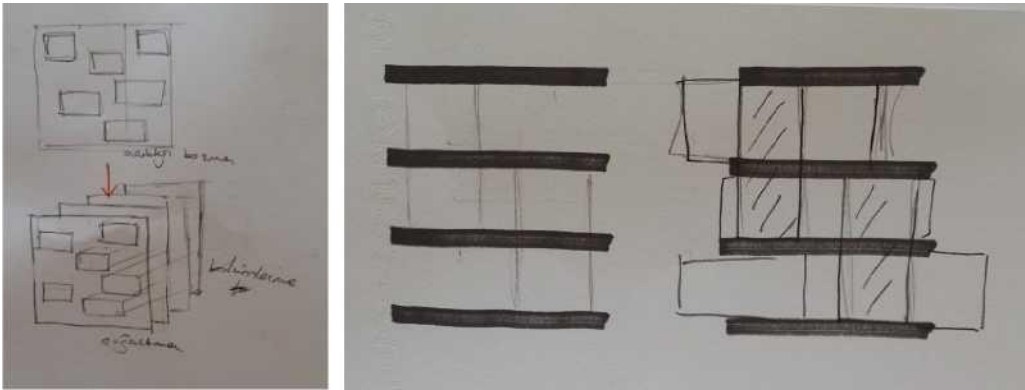


Geleneksel yöntem ile çalışmasını yapan kontrol grubunun 9. öğrencisi, projesine ilk olarak tasarım alanı hakkında bilgi toplayarak başlamıştır. Tasarım alanının karşısında bulunan çocuk oyun parkı ve sokak boyunca devam eden bitişik nizamlı yapılar projesinin ana çıkış noktasını oluşturmuştur (Şekil 5.195).

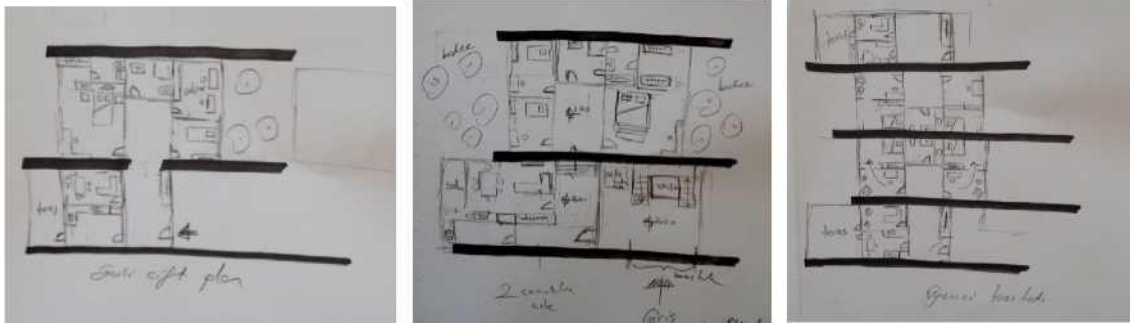


Şekil 5.195. Vaziyet planı

Sağır kütlelerin yoğunluğundan dolayı tasarımında geniş geçirgen yüzeyler ve teraslar tasarlamıştır (Resim 5.126). Bu sırada kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda konut büyüklüklerini belirlemiştir. Bunun için bilgi toplama ve analiz aşamalarından sonra serbest el çizim tekniği ile plan, kesit ve görünüş çalışmaları yapmıştır (Resim 5.127).



Resim 5.126. Eskiz çalışmaları



Resim 5.127. Plan eskiz çalışmaları

Tasarım kararlarını eskiz üzerinden verdikten sonra bilgisayar ortamında üç boyutlu görsel çalışmalar yapılarak proje tamamlanmıştır (Şekil 5.196).



Şekil 5.196. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci tasarımında aradığı düzeni üçüncü boyutta boşaltmalar, çıkımlar ve kütlelerde kaydırmalarla sokak kesitinde bir kent silüeti olarak çalışmıştır. Bu düzeni iki ve üç boyutlu çizimler ile başarılı bir şekilde ifade etmiştir.

Şekil 5.197. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 10. öğrenci

Konimi Grubu : 10  
Yöntem : Geleneksel Yöntem

Bilgi Toplumu

Çevresel Bilgi-  
Sosyo-Kültürel Bilgi  
Biçimsel Bilgi  
Tipolojik Bilgi  
Mekansui Bilgi

Kuvrumsul Tasarım Süreci

**T**

> Çevresel Analiz<  
^Tipolojik Analiz  
Biçimsel Analiz  
İşlevsel Analiz  
Sosyal Analiz

Tasarımın Gelişim Süreci

**i**

Konsept Taşarım.Gçliş!irme  
> -Eskiz  
-Tasarı Kural Dizisi  
İki Boyutlu Görsel Geliştirme  
- Plan  
-Kesit  
-Görünüş  
^Üç Boyutlu Görsel Geliştirme  
- Bilgisayarda Modelleme  
- Perspektif

Sonuç Ürün

Analiz	<input type="checkbox"/>
Plan	<input type="checkbox"/>
Kesit	<input type="checkbox"/>
Görünüş	<input type="checkbox"/>
3D Model	<input type="checkbox"/>

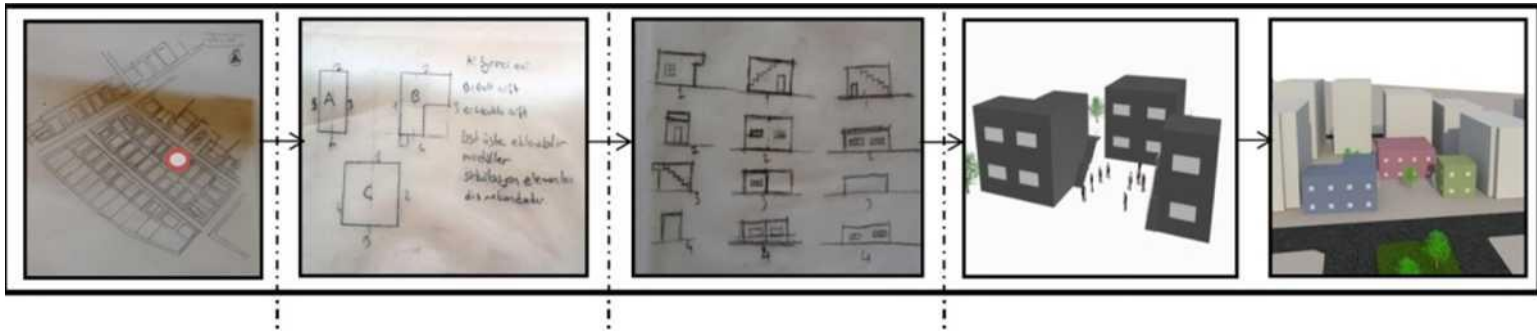


Değerlendirme

**4-**

İzlenebilirlik	mm
Geliştirilebilirlik	
Değışt iri lebilirlik	mm
Problemi Yorumlama	mm
Çözüm Üretme	mm
Çözümü Bütüne Uyarlama	
Algılama ve Çizim	

Ömer Şahbaz

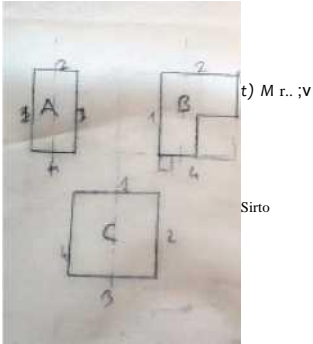


Geleneksel yöntem ile çalışmasını yapan kontrol grubunun 10. öğrencisi, projesine ilk olarak tasarım alanı hakkında bilgi toplayarak başlamıştır. İhtiyaç programında verilen yaşayacak insan profillerini, birbirinden ayırmak projesinin çıkış noktası olmuştur (Resim 5.128).



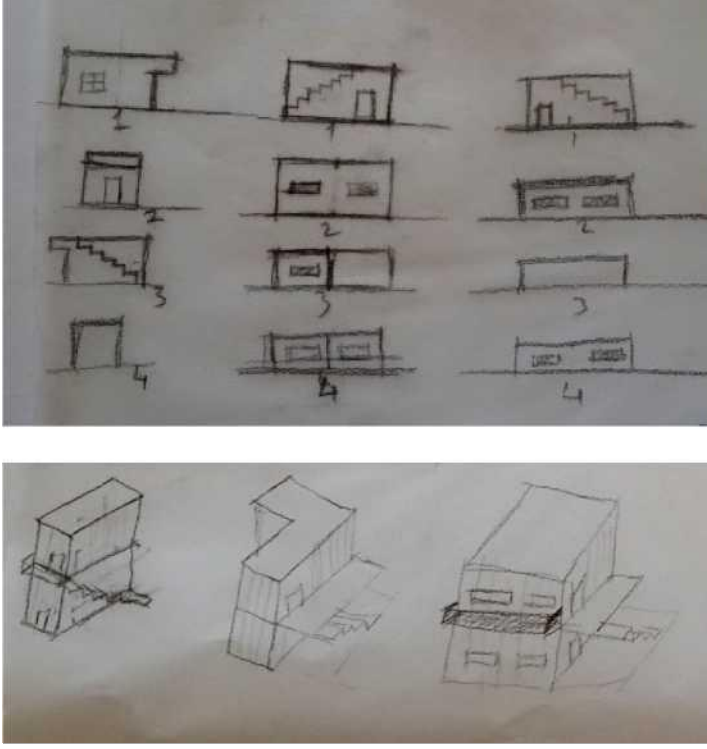
Resim 5.128. Vaziyet planı

Bunun için öncelikle ihtiyaç doğrultusunda gerekli olan büyüklükleri belirlemiş, plan düzleminde uygun biçimler seçmiştir. Daha sonra bu işlevsel birimleri nasıl bir araya getireceği ile ilgili tasarım yapmaya çalışsa da herhangi bir kurala bağlı kalmadan rastgele bir tasarım yapmıştır. Bu nedenle biçimsel ağırlıklı analizler yapmıştır. Plan düzleminde farklı şekillerde birimler oluşturup bir araya getirmiştir (Resim 5.129).



Resim 5.129. Plan organizasyonu

Eskiz çalışmaları ile plan düzleminde ana kararları aldıktan sonra kesit, görünüş ve perspektif çalışmaları yapmıştır (Resim 5.130).



Resim 5.130. Kütle modellemesi eskiz alışmaları

Daha sonra bilgisayar ortamında modellemeye başlamıştır (Şekil 5.198).



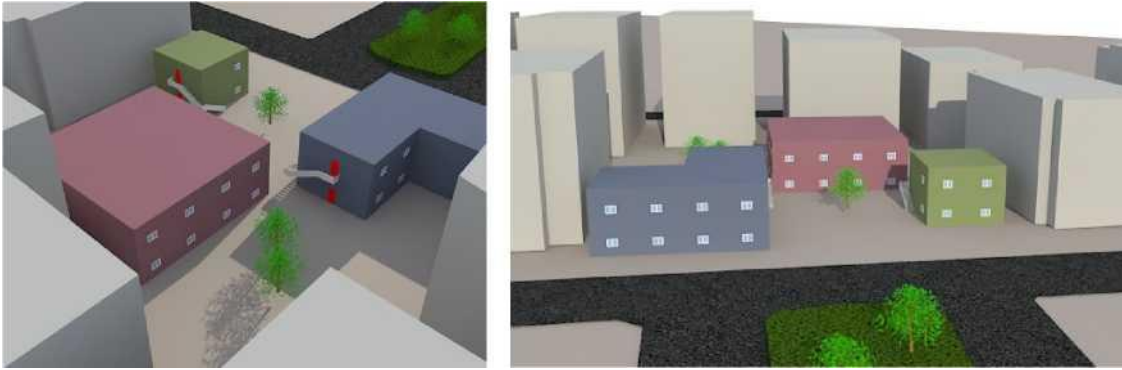
Şekil 5.198. Şematik kütle alışması

Son aşamada vaziyet planı üzerinde çalışmalar yaparak, kütlelerini tasarım alanına yerleştirmiştir (Şekil 5.199).



Şekil 5.199. Vaziyet planı

Farklı açılardan üç boyutlu görsel çalışmanın render görüntüleri alınarak proje tamamlanmıştır (Şekil 5.200).

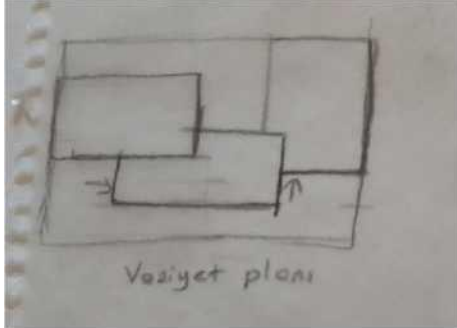


Şekil 5.200. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci birbirinden bağımsız farklı kütleler tasarlayıp bu kütleleri rastgele bir araya getirmiştir. Bundan dolayı izlenebilirlik, geliştirilebilirlik ve değiştirilebilirlik bağlamlarında eksik bir çalışma olmuştur.

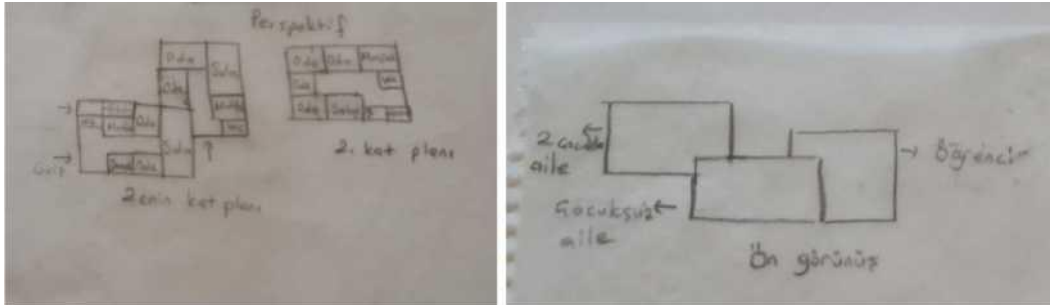


Kontrol grubunun 11. öğrencisi, tasarımına vaziyet planı üzerinden eskiz çalışmaları yapıp bilgi toplayarak başlamıştır (Resim 5.131).



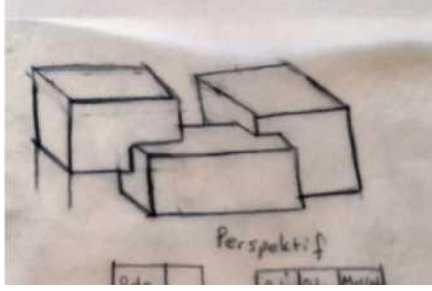
Resim 5.131. Vaziyet planı

İhtiyaç programında verilen üç farklı insan profili tasarımının çıkış noktasını oluşturmuştur. Öncelikle bu kişiler için gerekli olan alan büyüklüklerini belirlemiştir. Daha sonra plan, kesit ve görünüş üzerinden eskiz çalışmaları yaparak belirlediği kütlelerin bir araya geliş biçimlerine karar vermiştir (Resim 5.132).



Resim 5.132. Eskiz çalışmaları

İki boyutlu çizimler ile ana kararları aldıktan sonra üç boyutlu çalışmalar yaparak yüksekliklere, teraslara ve avlu kısımlarına karar vermiştir. Öğrenci ilk olarak belirlediği birimleri, kütle organizasyonu aşamasında rastgele kaydırmalar yaparak yanyana getirerek teras, balkon ve açık mekan tasarımlarını yapmıştır (Resim 5.133).



Resim 5.133. Şematik kütle çalışması

Daha sonra bilgisayar ortamında analizler ve eskiz çalışmaları sonucu aldığı kararları çizmiştir (Şekil 5.202), (Şekil 5.203).

Tasarıma başlarken önce bu 3 konut biriminin kim için yapıldığı benim için önemli bir noktaydı. Planı konularda yaşayacak birey sayısına göre çizdim ve farklı büyüklükte 3 birim elde ettim. Her birimlerimi birbirlerine teras oluşturacak ve cephede hareketlilik sağlayacak şekilde birleştirdim. Çevredeki binaların da hemen hemen aynı yükseklikte olması ve birbirine teras oluşturmaları istemem sonucu bu dizilimi üst üste yaptım. Duvar ve camları tasarımın bir parçası haline getirip doluluk boşluk oluşturdum.

ÇOCUKSUZ AİLE:

2 ÇOCUKLU AİLE

ÖĞRENCİ

Aile birimlerini üst kata, öğrenci evini zemin kata yerleştirdim.

Şekil 5.202. Kütle organizasyon şeması



Şekil 5.203. Planlar

Cephe tasarımını yaparak, pencere açıklıkları, malzeme ve renk seçimlerini yapmıştır (Şekil 5.204) .



Şekil 5.204. Görünüş

Daha sonra oluşturduğu kütleleri vaziyet planı üzerinden tasarım alanına yerleştirmiştir (Şekil 5.205).



Şekil 5.205. Vaziyet planı

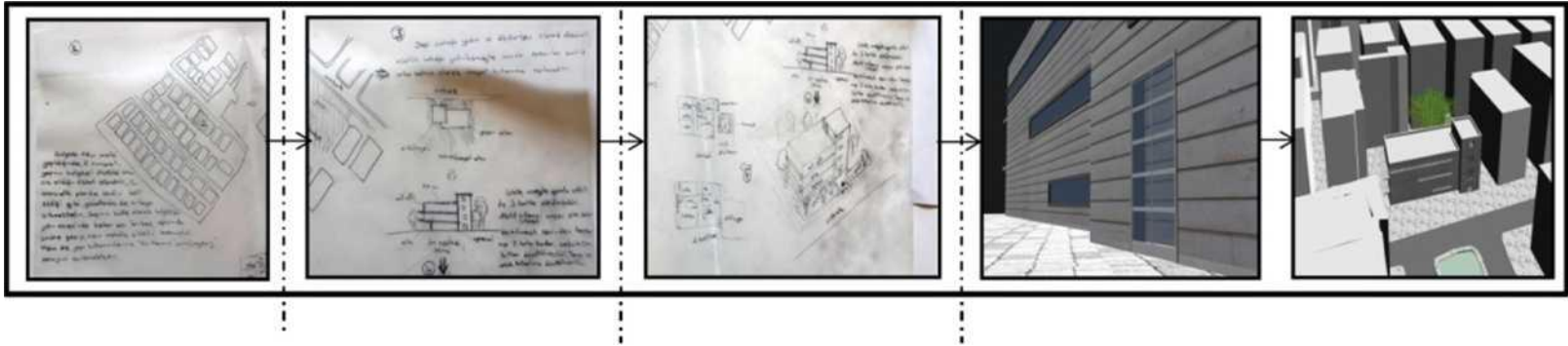
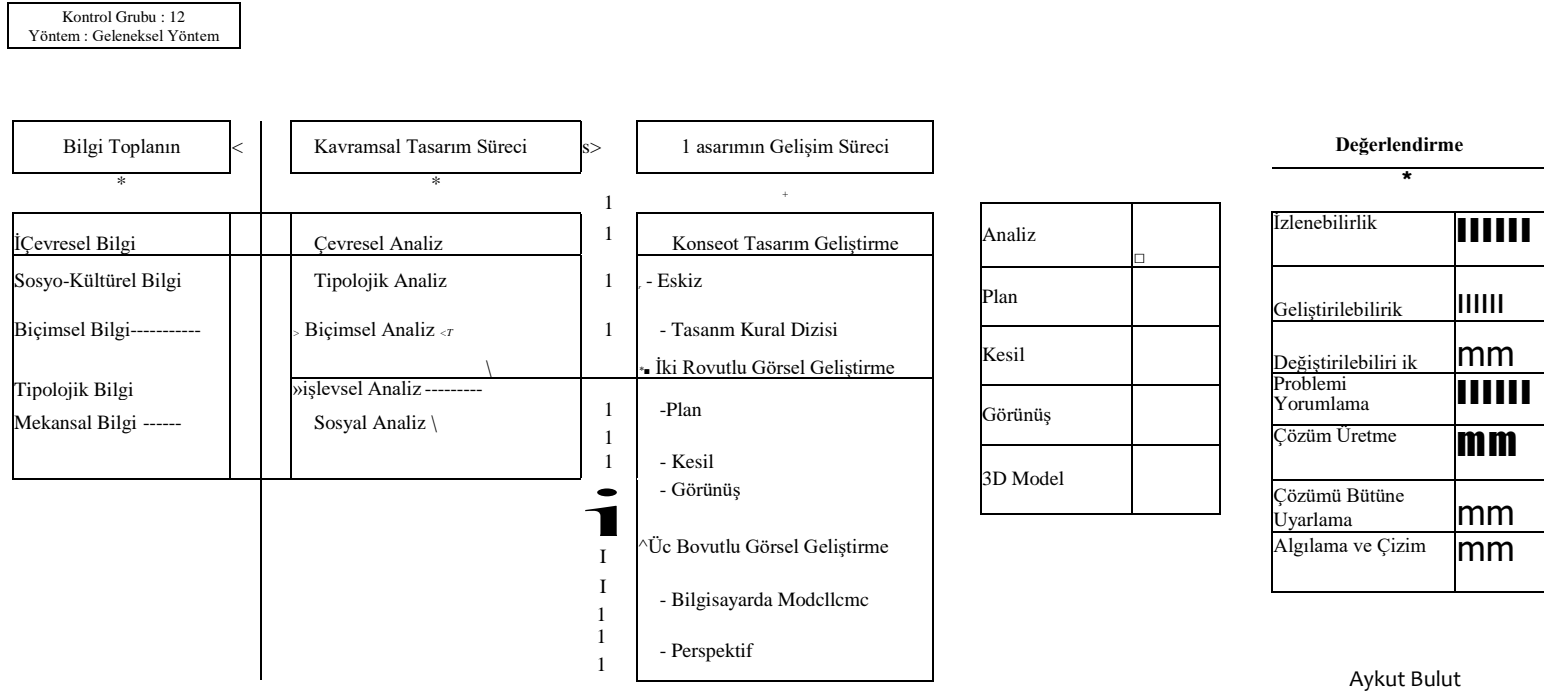
Üç boyutlu görsel çalışmasının farklı açılardan render görüntülerini alarak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.206).



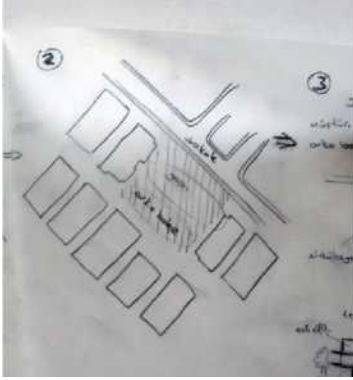
Şekil 5.206. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci birbirinden bağımsız farklı kütleler tasarlayıp bu kütleleri rastgele bir araya getirmiştir. Birimler arasında herhangi bir kütle organizasyonu yoktur. Bundan dolayı izlenebilirlik, geliştirilebilirlik ve değiştirilebilirlik bağlamlarında eksik bir çalışma olmuştur.

Şekil 5.207. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 12. öğrenci

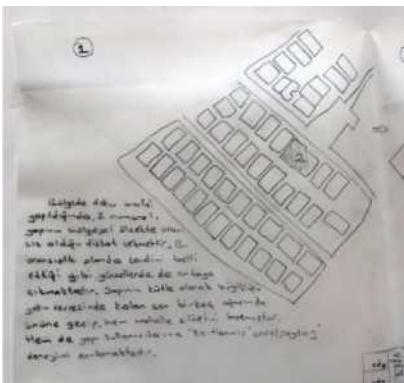


Geleneksel yöntem ile çalışsan kontrol grubunun 12. Öğrencisi, tasarım alanı ve yakın çevresinde bulunan odak noktaları hakkında bilgi toplayarak tasarımına başlamıştır (Resim 5.134).



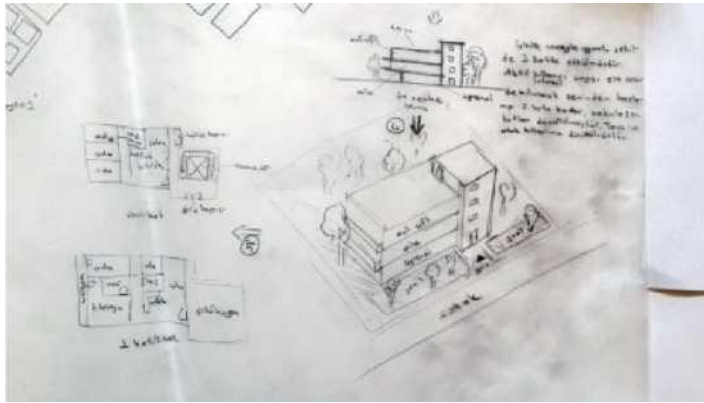
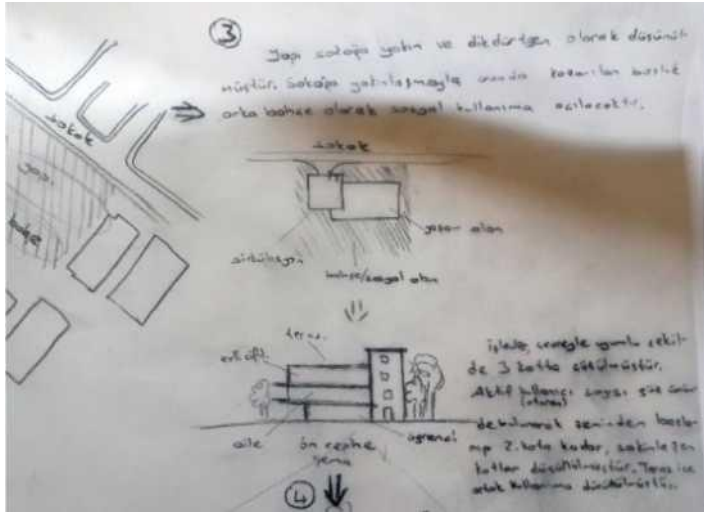
Resim 5.134. Vaziyet planı

Daha sonra bölgenin biçimsel analiz başta olmak üzere analiz çalışmalarını yapmıştır. Öğrenci ilk aşamada yakın çevre ile ilgili yaptığı analizleri hiç dikkate almadan konut ihtiyaç programı doğrultusunda yeniden işlevsel gereklilikleri ön planda tutarak eskizler yapmıştır (Resim 5.135). Burada da sadece ihtiyaç programı doğrultusunda konut birimleri ve aralarındaki sirkülasyonu dikkate almıştır. Kütle, plan ve kesitleri işlevsel veriler doğrultusunda üretmiştir.



Resim 5.135. Analiz çalışması

Çevre ile uyumlu olacak şekilde işlevsel çözüm yolları denemiştir. Kat yükseklikleri ile ilgili yaptığı analizlerin sonucu olarak kütlelerinin 3 katlı olmasına karar vermiş ve plan düzleminde gerekli olan alanların büyüklüklerine karar vermiştir (Resim 5.136).



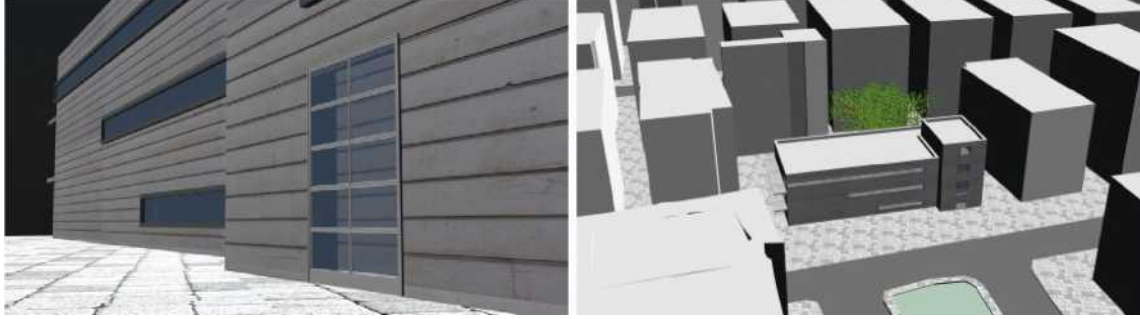
Resim 5.136. Eskiz çalışması

Serbest el çizim tekniğini kullanarak, ana tasarım kararlarını, temel olarak plan, kesit ve görünüş kararlarını veren öğrenci, daha sonra kütesini vaziyet planı üzerinden tasarım alanına yerleştirmiştir (Şekil 5.158).



Şekil 5.158. Vaziyet planı

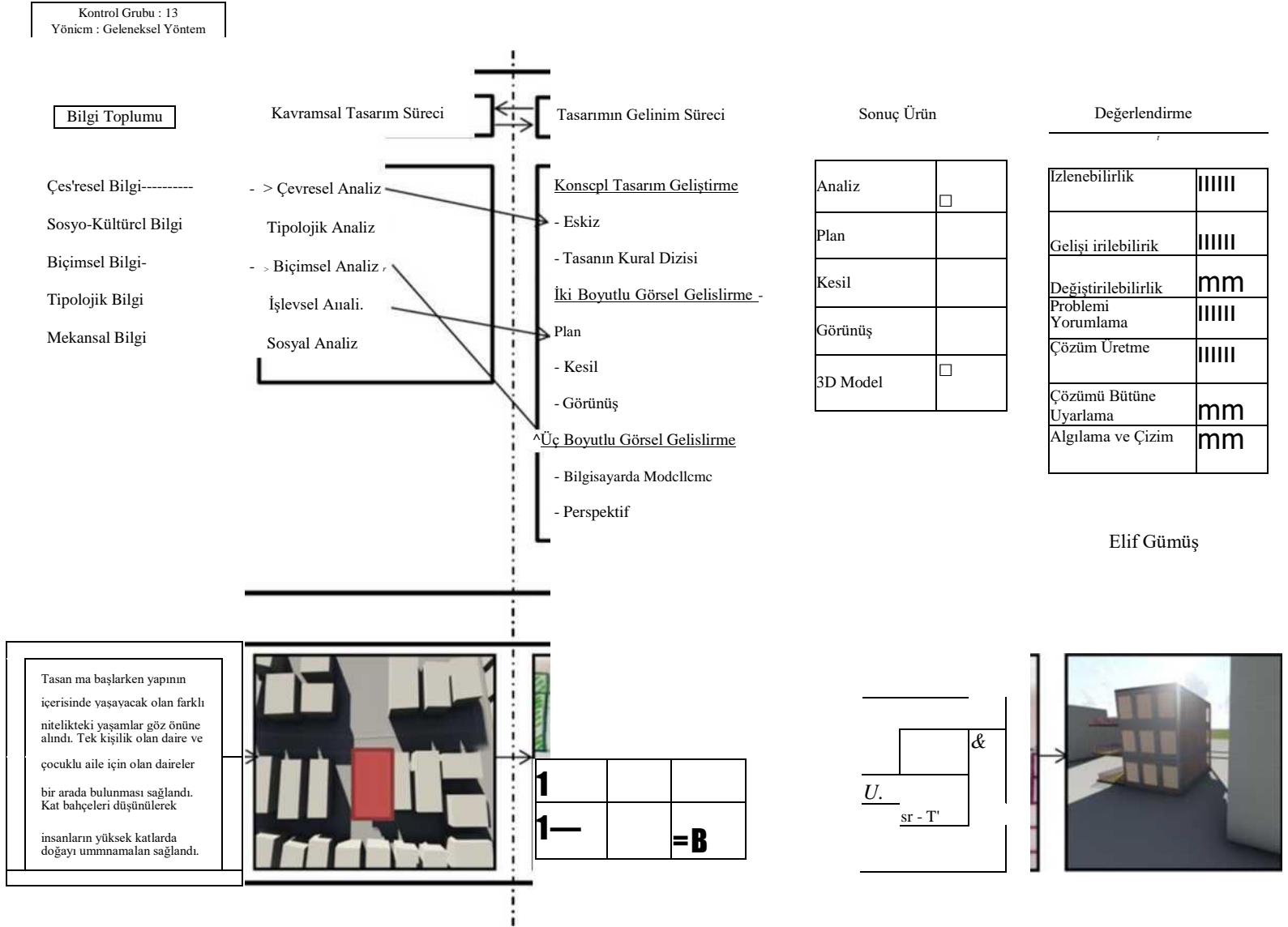
Malzeme, renk ve doku seçimlerini de yaptıktan sonra, bilgisayar ortamında üç boyutlu görsel çalışmasını da yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.208).



Şekil 5.208. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci bilgi toplama ve kavramsal tasarım süreci aşamalarında edindiği bilgileri tasarımın gelişim sürecinde kullanmayıp, analizlerden tamamen kopuk işlevsel doğrultuda tasarımını gerçekleştirmiştir. Bu bağlamda izlenebilirlik, geliştirilebilirlik ve değiştirilebilirlik bağlamlarında eksik kalmış bir projedir.

Şekil 5.209. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 13. öğrenci

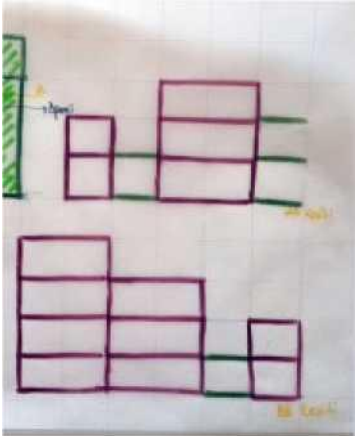


Kontrol grubu öğrencisi tasarımına yaşayacak olan insan profilleri hakkında bilgi toplayarak başlamıştır. Kentsel anlamdaki boşlukları kütesine taşımak istemiştir. Plan eskizlerinde de buna dair denemeler yapmıştır(Resim 5.137).



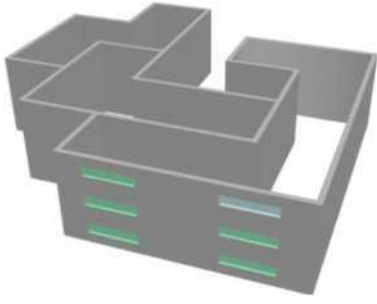
Resim 5.137. Plan

İhtiyaç programları doğrultusunda gerekli alanların büyüklüklerini belirlemiştir. Kat yükseklikleri ile ilgili yaptığı analizlerde sokak boyunca yüksek katlı yapıların olmadığını görmüştür. Bunun için çevre ile uyumlu görünmesini istediği projesini az katlı olarak tasarlamıştır. Ancak kentsel boşluk, işlevsel gereklilikler ortaya çıkınca unutulmuş, sadece kat planlarını üst üste getirerek tasarımını yapmıştır (Resim 5.138).



Resim 5.138. Kesit

Aile tipleri için belirlediği birimleri iç içe geçirmiş, üst üste ekleyerek apartman tasarımını yapmıştır (Şekil 5.210).



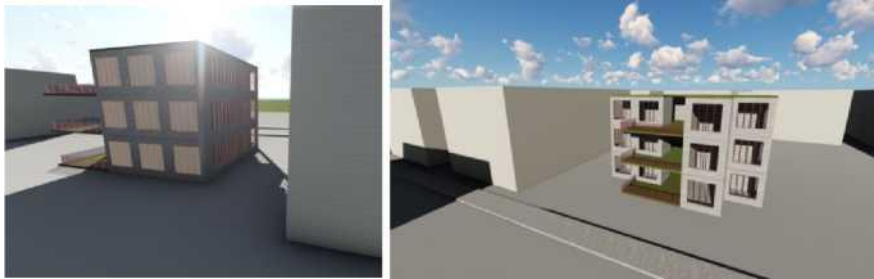
Şekil 5.210. Şematik kütle modellemesi

Daha sonra kütlelerini vaziyet planı üzerinde tasarım alanına yerleştirmiştir (Şekil 5.211).



Şekil 5.211. Vaziyet planı

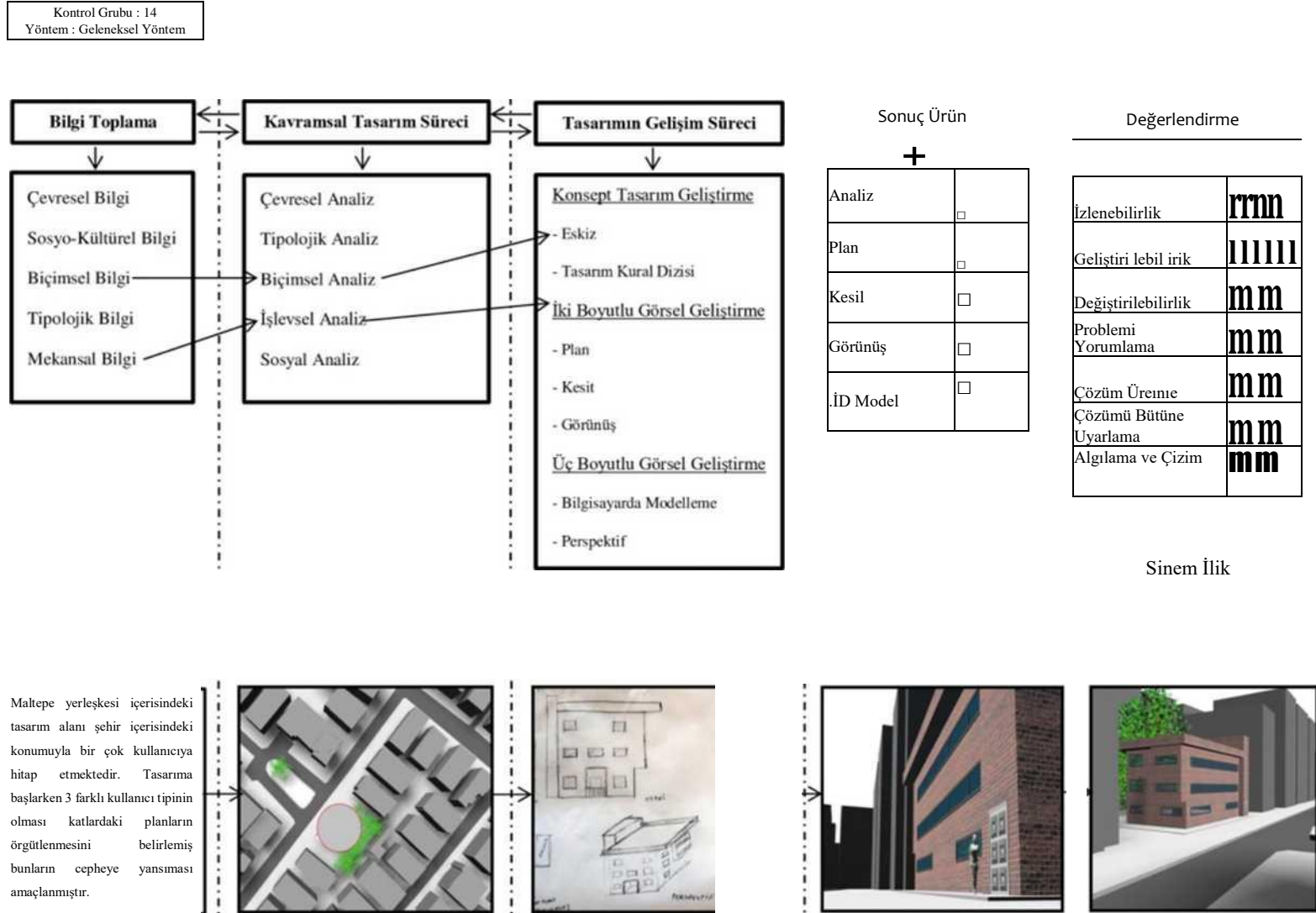
Öğrenci üç boyutlu görsel çalışmalarını da yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.212).



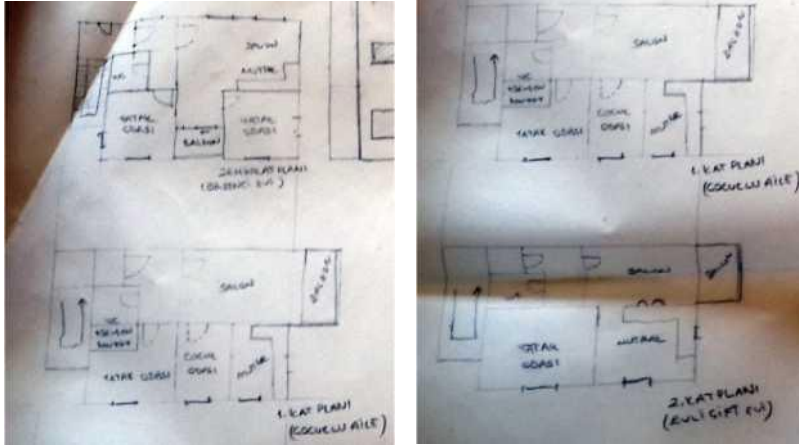
Şekil 5.212. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci bilgi toplama ve analiz aşamalarında tasarım kararlarını almış fakat tasarımın gelişim sürecine geçtiği zaman bu kararları ne ikinci boyuttaki ne de üçüncü boyuttaki çalışmalarına yansıtamamıştır. Tasarım süreci kopuk olarak ilerlemiştir. Bundan dolayı izlenebilirlik, geliştirilebilirlik ve değiştirilebilirlik bağlamlarında eksik bir çalışma olmuştur.

Şekil 5.213. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 14. öğrenci

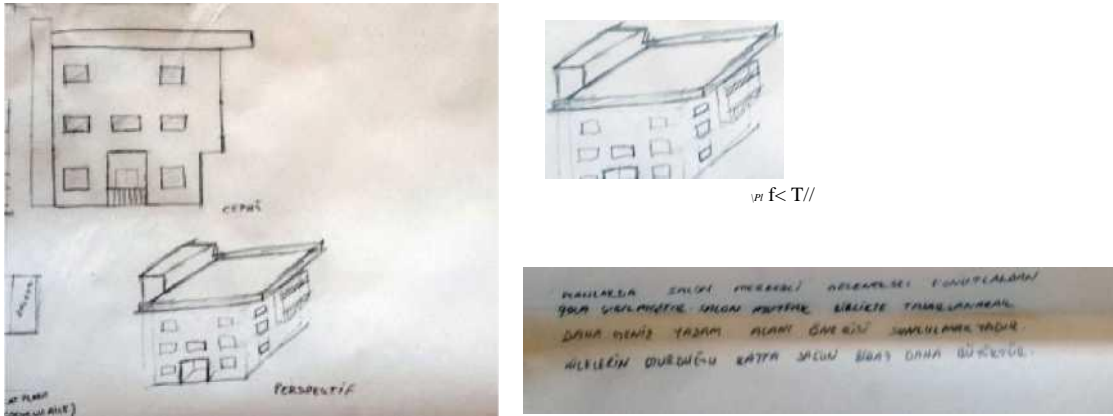


Geleneksel yöntem ile projesini yapan kontrol grubunun 14. öğrencisi öncelikli olarak bilgi toplamıştır. 3 farklı kullanıcı tipinin birbirleri ile ilişkisini kurgulamıştır. Ortak yaşam alanlarının büyük olması çıkış noktalarından biri olmuştur. Bunun için serbest el çizim tekniğini kullanarak plan çalışmaları yapmıştır (Resim 5.139).



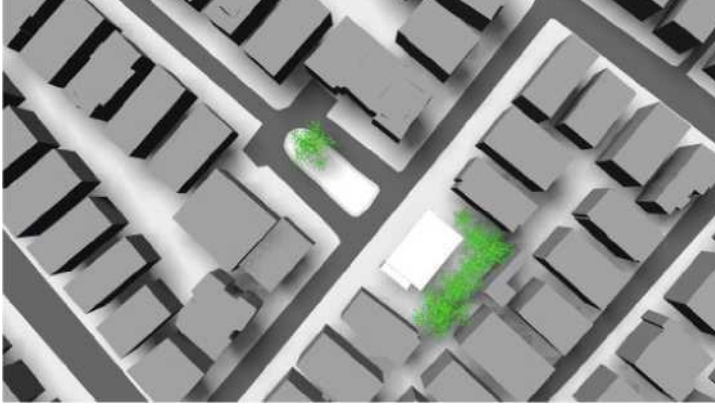
Resim 5.139. Plan

Plan ile ilgili kararlarını aldıktan sonra, cephe tasarımını yapmıştır. Malzemelere ve pencere açıklıklarına karar vermiştir (Resim 5.140).

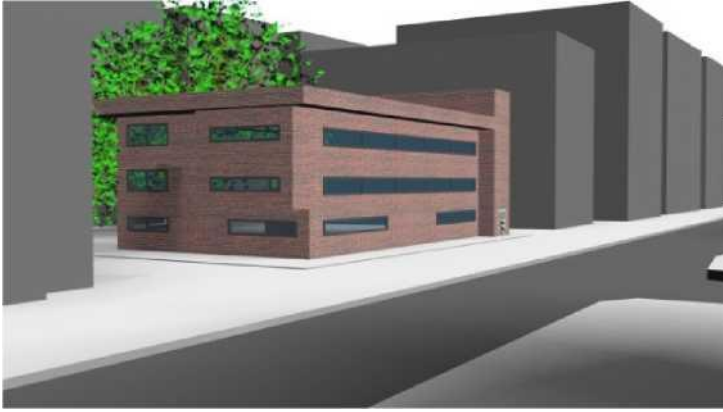


Resim 5.140. Görünüş ve perspektif

Daha sonra kütesini vaziyet planında tasarım alanına yerleştirmiştir (Şekil 5.214). Üç boyutlu görsel çalışmalarını da yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.211). Ekstra olarak bir malzeme denemesi yapsa da bu çevre ile uyumsuz olmuştur.



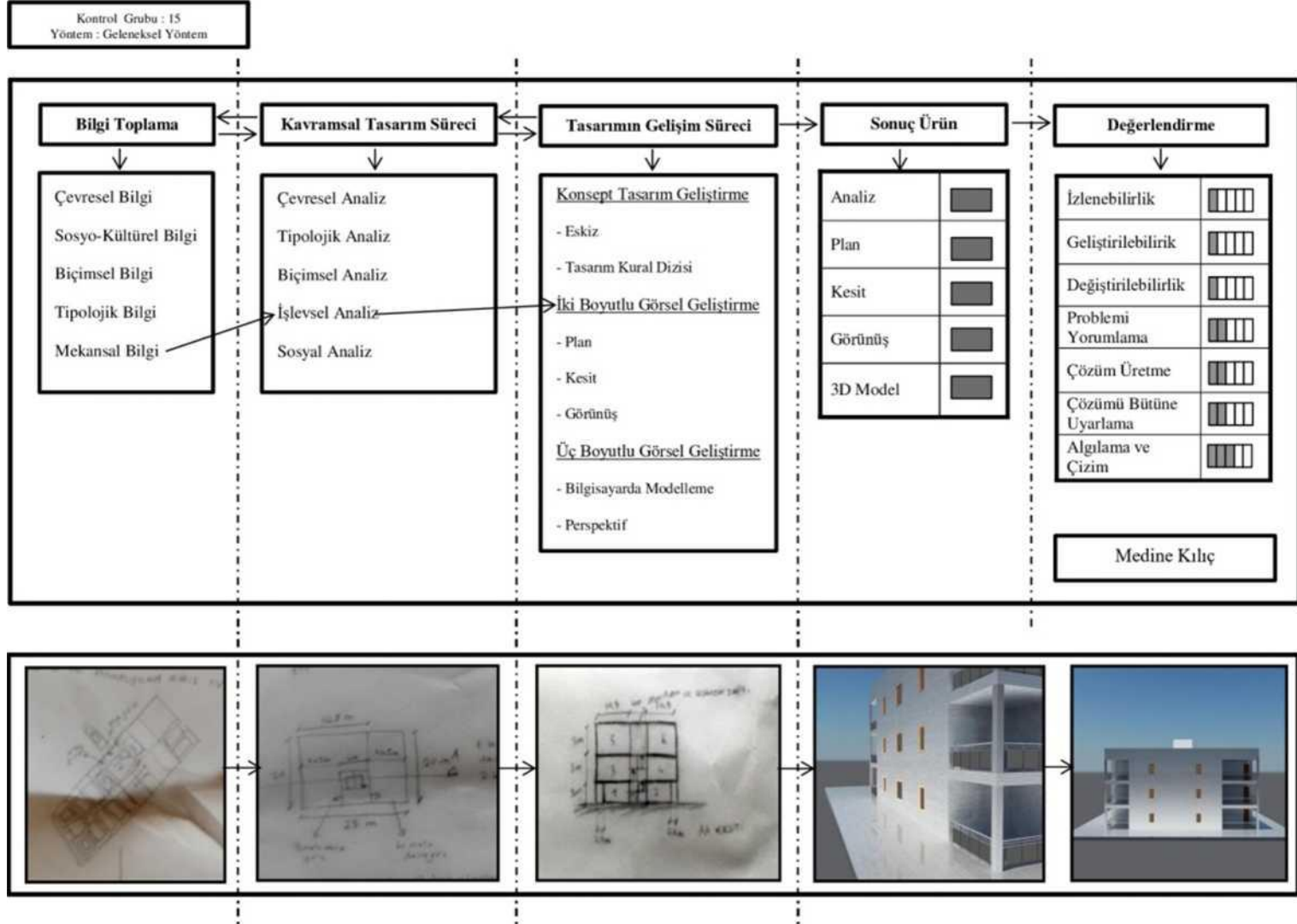
Şekil 5.214. Vaziyet planı



Şekil 5.215. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci birbirinden bağımsız farklı kütleler tasarlayıp bu kütleleri rastgele bir araya getirmiştir. Birimler arasında herhangi bir kütle organizasyonu yoktur. Bundan dolayı izlenebilirlik, geliştirilebilirlik ve değiştirilebilirlik bağlamlarında eksik bir çalışma olmuştur.

Şekil 5.216. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 15. öğrenci

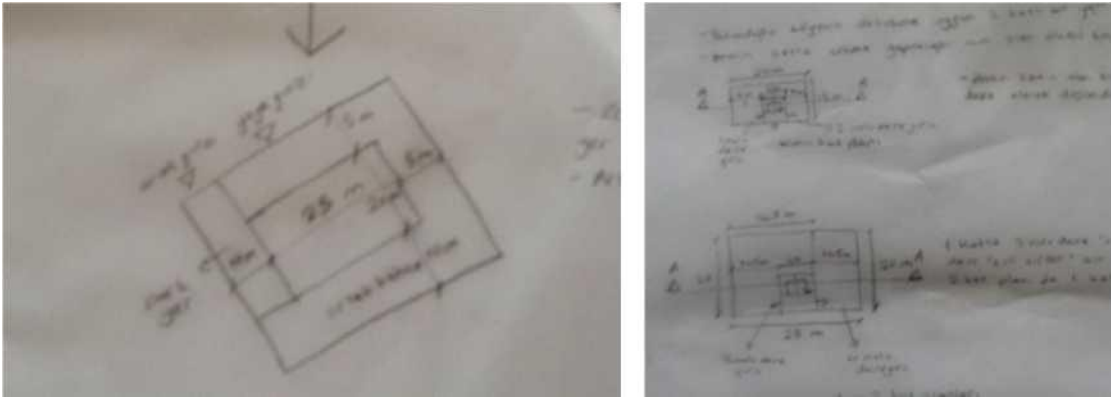


Geleneksel yöntem ile çalışmasını yapan kontrol grubunun 15. öğrencisi, projesine ilk olarak tasarım konusu ve tasarım alanı bilgi toplayarak başlamıştır (Resim 5.141).



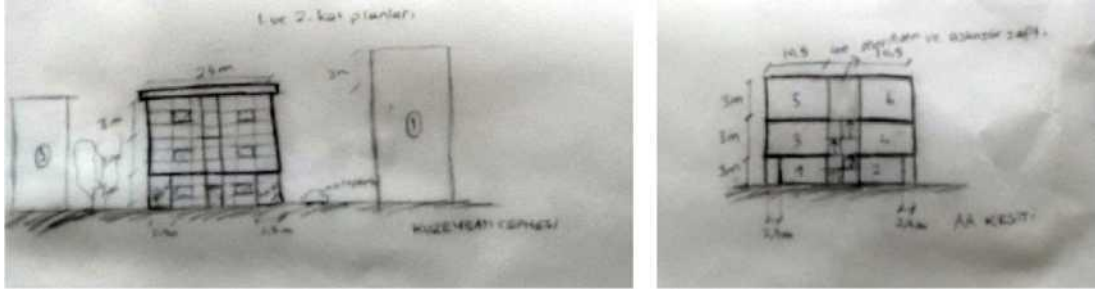
Resim 5.141. Vaziyet planı

Daha sonra ihtiyaç programı doğrultusunda, kullanıcı tiplerine uygun plan çözümleri deneyerek eskiz çalışmaları yapmıştır (Resim 5.142).



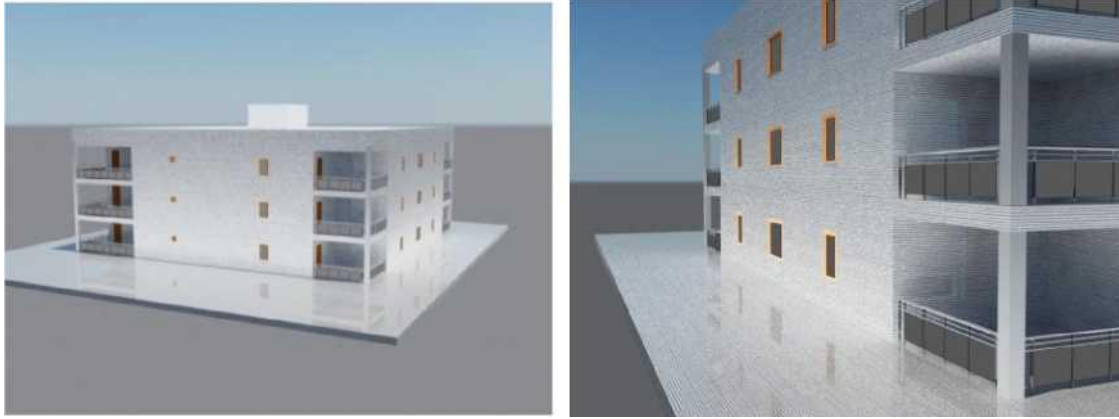
Resim 5.142. Plan

Plan çalışmalarından sonra, mevcut yapıların kat yüksekliklerini de göz önünde bulundurarak kesit ve görünüş çalışmaları yapmıştır (Resim 5.143).



Resim 5.143. Kesit ve görünüş

Son olarak üç boyutlu görsel çalışmalar yapılarak proje tamamlanmıştır (Şekil 5.217).

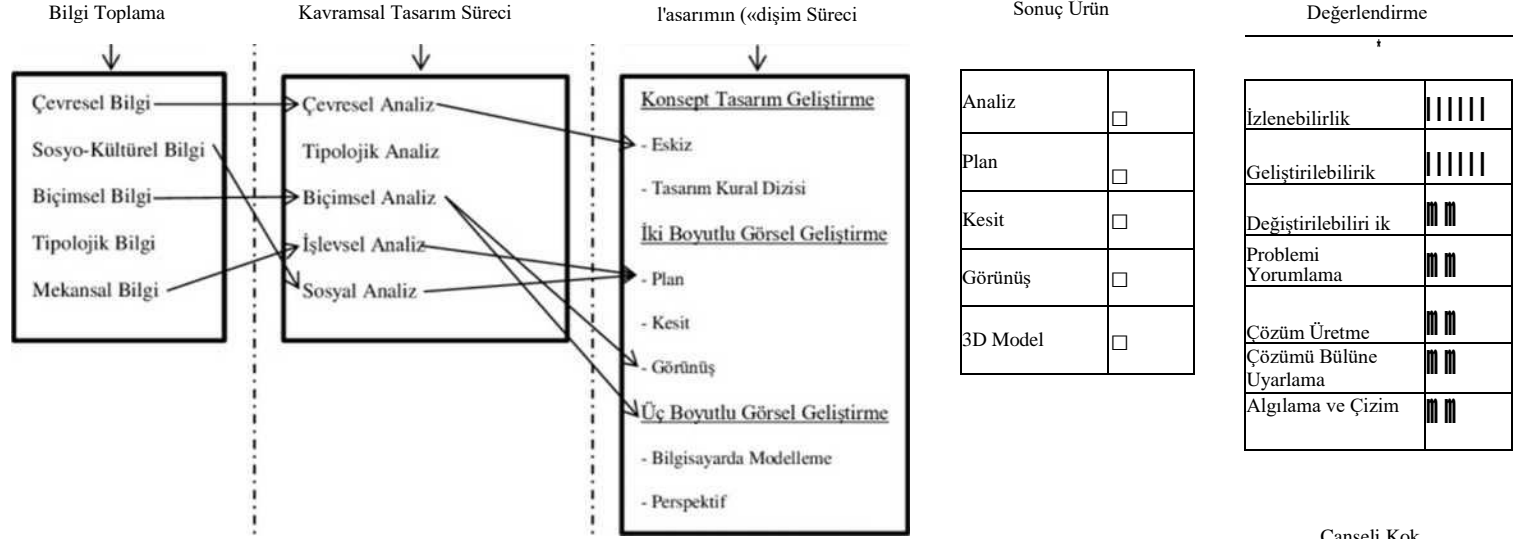


Şekil 5.217. Üç boyutlu modelleme görselleri

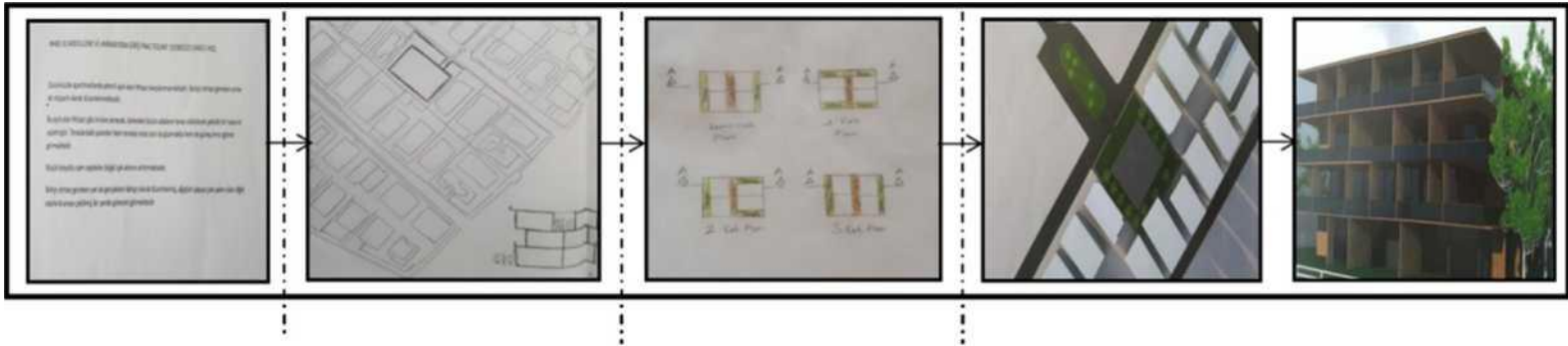
Değerlendirme: Tasarım problemi olarak apartman verildiğinden dolayı, öğrenci apartman projelerini incelemiş; mekandan ve zamandan bağımsız düşünerek incelediği örneklere benzer tasarımlar yapmaya çalışmıştır. Herhangi bir ilke veya kütle organizasyonu bulunmayan proje izlenebilirlik, geliştirilebilirlik ve değiştirilebilirlik bağlamlarında eksik bir çalışma olmuştur.

Şekil 5.218. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 16. öğrenci

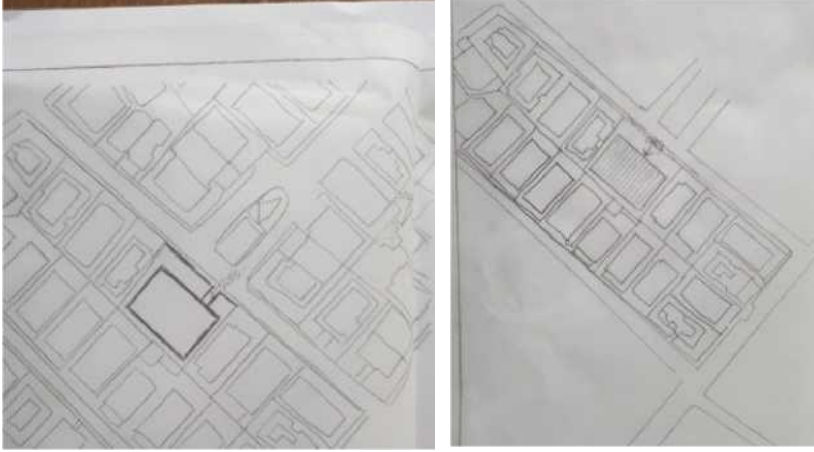
Kontrollü Grubu : 16  
Yöntem : Geleneksel Yöntem



Canseli Kok

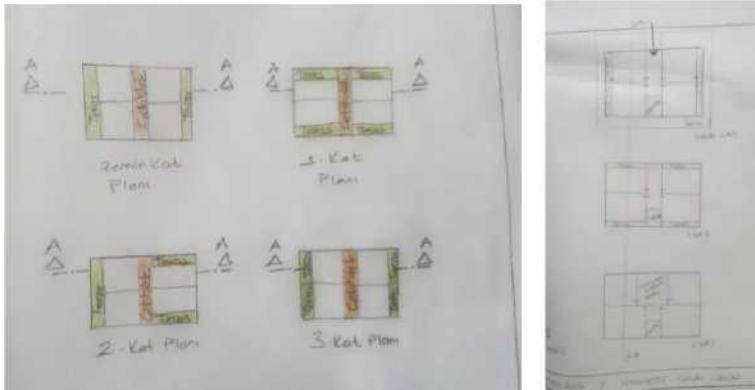


Geleneksel yöntem ile çalışmasını yapan kontrol grubunun 16. öğrencisi, öncelikle bilgi toplamıştır. Verilen tasarım alanı ve çevresi ile ilgili analizler yapmıştır. Mevcut yapıların açık alanlarının çok yetersiz olduğunu gözlemlemiştir. Bundan dolayı projesinde öncelikli olarak açık alanları tasarlamıştır (Resim 5.144).



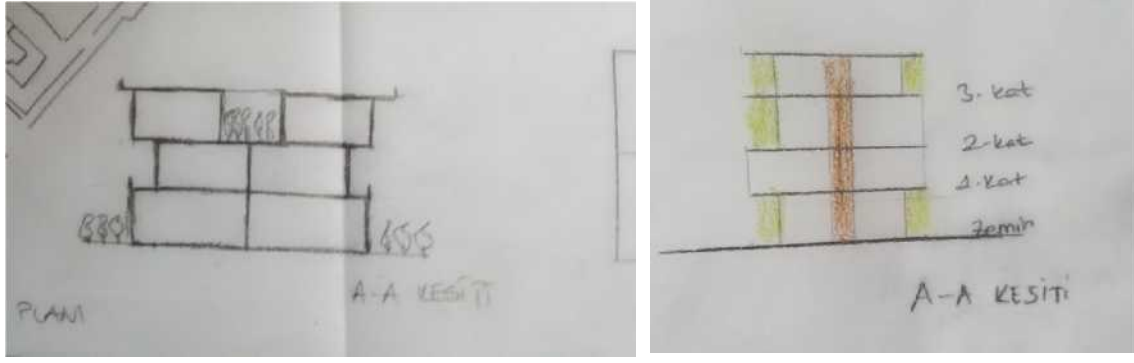
Resim 5.144. Vaziyet planı

Öncelikli olarak teras, bahçe ve sirkülasyon alanlarını tasarlamıştır. Serbest el çizim tekniği ile plan öncelikli tasarım yapmıştır (Resim 5.145).



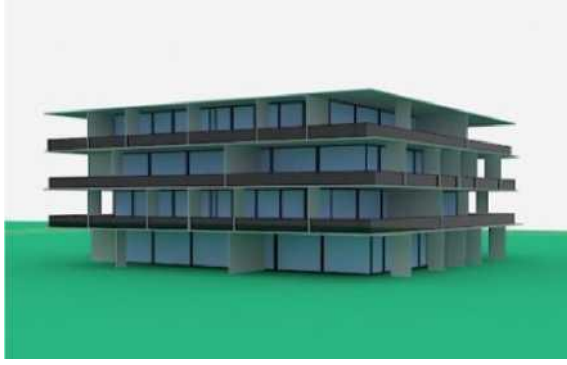
Resim 5.145. Plan eskizleri

Ana tasarım kararlarını ve plan çalışmalarını tamamladıktan sonra, kesit ve görünüşlerini tamamlamıştır. Plandaki tasarım kararını hem plan hem de kesit ölçeğinde kütlede boşaltmalar yapmak şeklinde yorumlamış ve bu doğrultuda özellikle teras ve balkon oluşturmak için kütlede boşaltmalar yapmıştır (Resim 5.146).



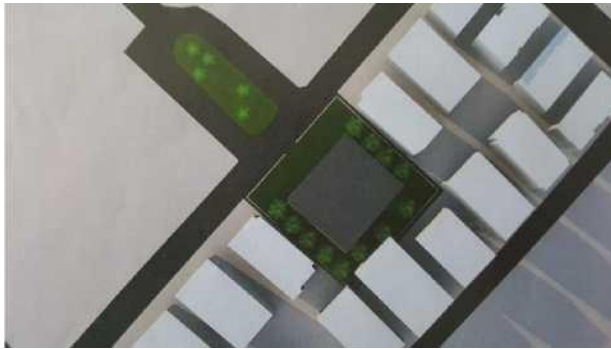
Resim 5.146. Kesit

Daha sonra bilgisayar ortamında modelleme yaparak cephe tasarımını yapmıştır (Şekil 5.219).



Şekil 5.219. Şematik kütle çalışması

Kütle tasarımını tamamladıktan sonra kütesini vaziyet planı üzerinde tasarım alanına yerleştirmiştir (Şekil 5.220).



Şekil 5.220. Vaziyet planı

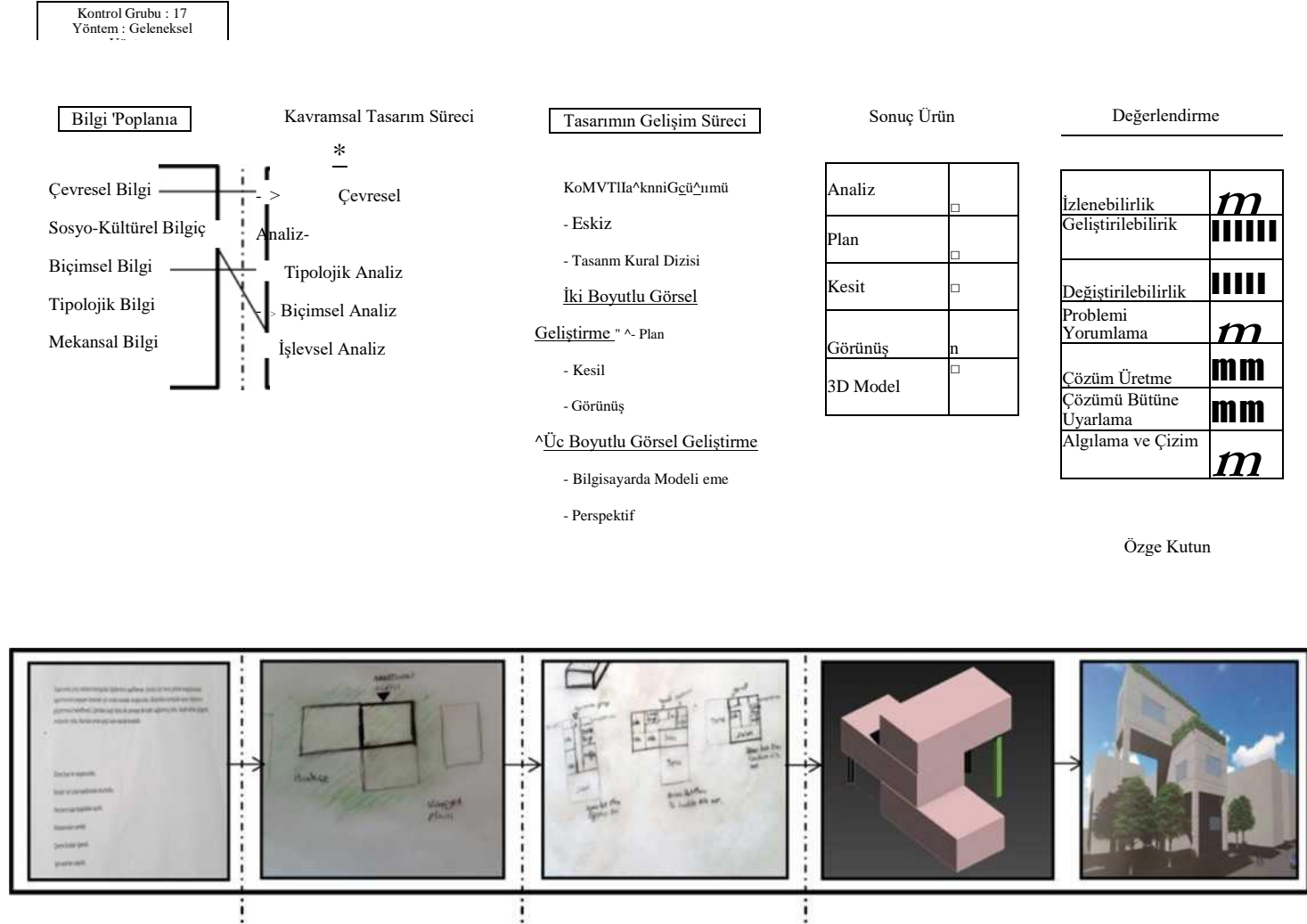
Son olarak farklı açılardan üç boyutlu görsel çalışmasının render görüntülerini alarak tasarımını tamamlamıştır (Şekil 5.121).



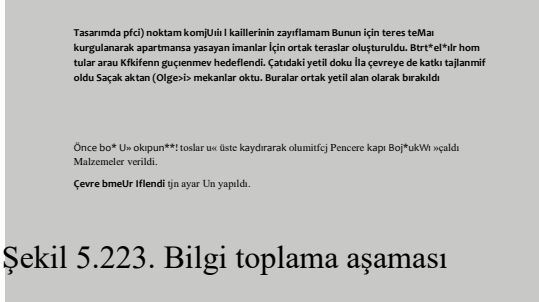
Şekil 5.221. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci bilgi toplama ve kavramsal tasarım süreci çalışmalarında projesinde öncelikli olarak açık alanları kullanmayı hedeflemiş, çizimlerini bu doğrultuda geliştirmiştir. Bu kararını tasarımında boşaltmalar yaparak yorumlamıştır. Sonuç üründe de kütlede aradığı boşaltmalardaki ritmi, pencere düzleminde, dikmelerin düzeninde bir süreklilik oluşturacak şekilde aramıştır. İlk aşamadan son aşamaya karar belli bir hedef doğrultusunda düzenli olarak ilerleyen proje izlenebilirlik, geliştirilebilirlik ve değiştirilebilirlik bağlamlarında başarılı bir proje olmuştur.

Şekil 5.222. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 17. öğrenci

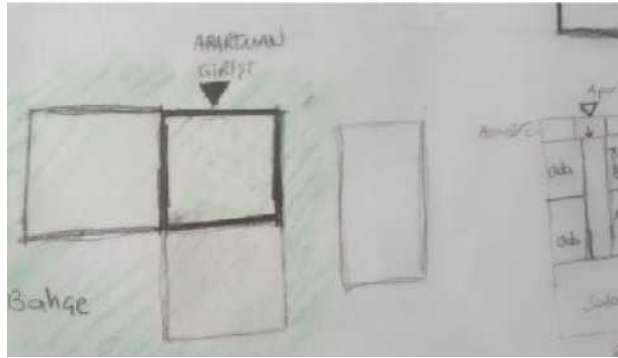


Geleneksel yöntem ile çalışmasını yapan kontrol grubunun 17. öğrencisi, projesine tasarım konusu ve tasarım alanı bilgi toplayarak başlamıştır (Şekil 5.223). Kentsel anlamdaki boşlukların yeşil alan olarak kullanılmasını kütle organizasyonunda dönüştürülecek bilgi olarak belirlemiştir.



Şekil 5.223. Bilgi toplama aşaması

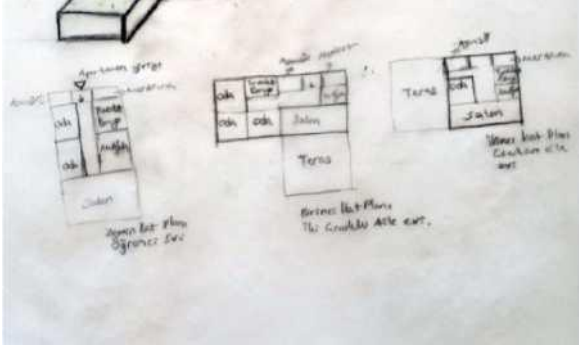
Daha sonra tasarım alanına uygun öncelikli olarak biçimsel ve işlevsel ağırlıklı analizler yapmıştır. Tasarımında öncelikle kullanıcı tiplerinin ihtiyaçları doğrultusunda farklı büyüklüklerde kutular oluşturmuştur. Daha sonra estetik kaygılar güderek ayrı ayrı tasarladığı kütlelerin bir araya geliş biçimlerine karar vermiştir (Resim 5.147).



Pİ<M\

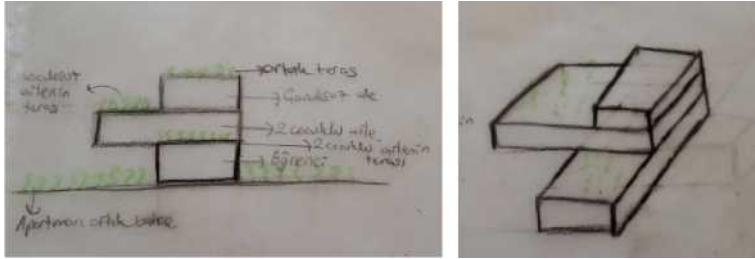
Resim 5.147. Vaziyet planı

Biçimsel olarak, çevreye uygun olacağını düşündüğü ve kullanıcı ihtiyaçları doğrultusunda belirlediği kütle ve büyüklüklerini belirledikten sonra, rastgele bir araya getirerek plan düzlemi üzerinde eskiz çalışmalarını yapmıştır (Resim 5.148).



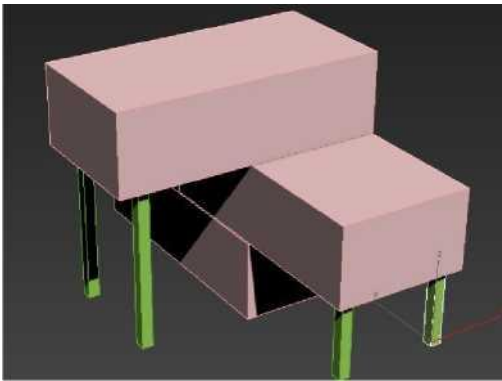
Resim 5.148. Plan

Planlardan sonra kesit, görünüş ve perspektif çalışmaları da yapılmıştır. Kesit çalışmalarında kentsel boşlukları nasıl tasarlayacağını belirlemiştir (Resim 5.149). Fakat herhangi bir ilkeye bağlı kalmadan kütleleri rastgele üstüste getirmiştir.



Resim 5.149. Kütle çalışması

Daha sonra bilgisayar ortamında modelleme yaparak kütlelerin bir araya geliş biçimlerine karar vermiştir (Şekil 5.224).



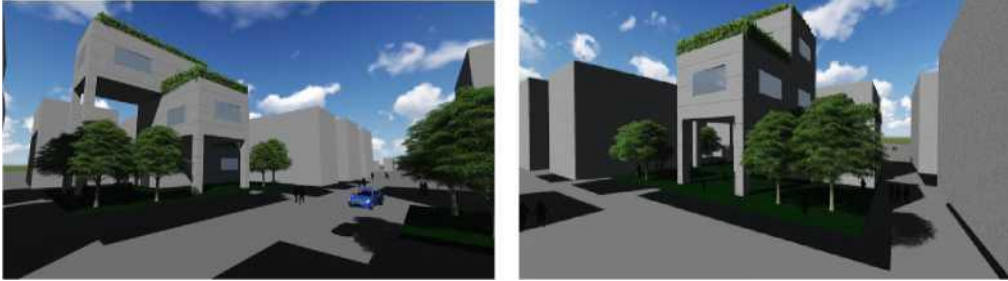
Şekil 5.224. Şematik kütle çalışması

Kütle tasarımını tamamladıktan sonra kütesini vaziyet planı üzerinde tasarım alanına yerleştirmiştir (Şekil 5.225).



Şekil 5.225. Vaziyet planı

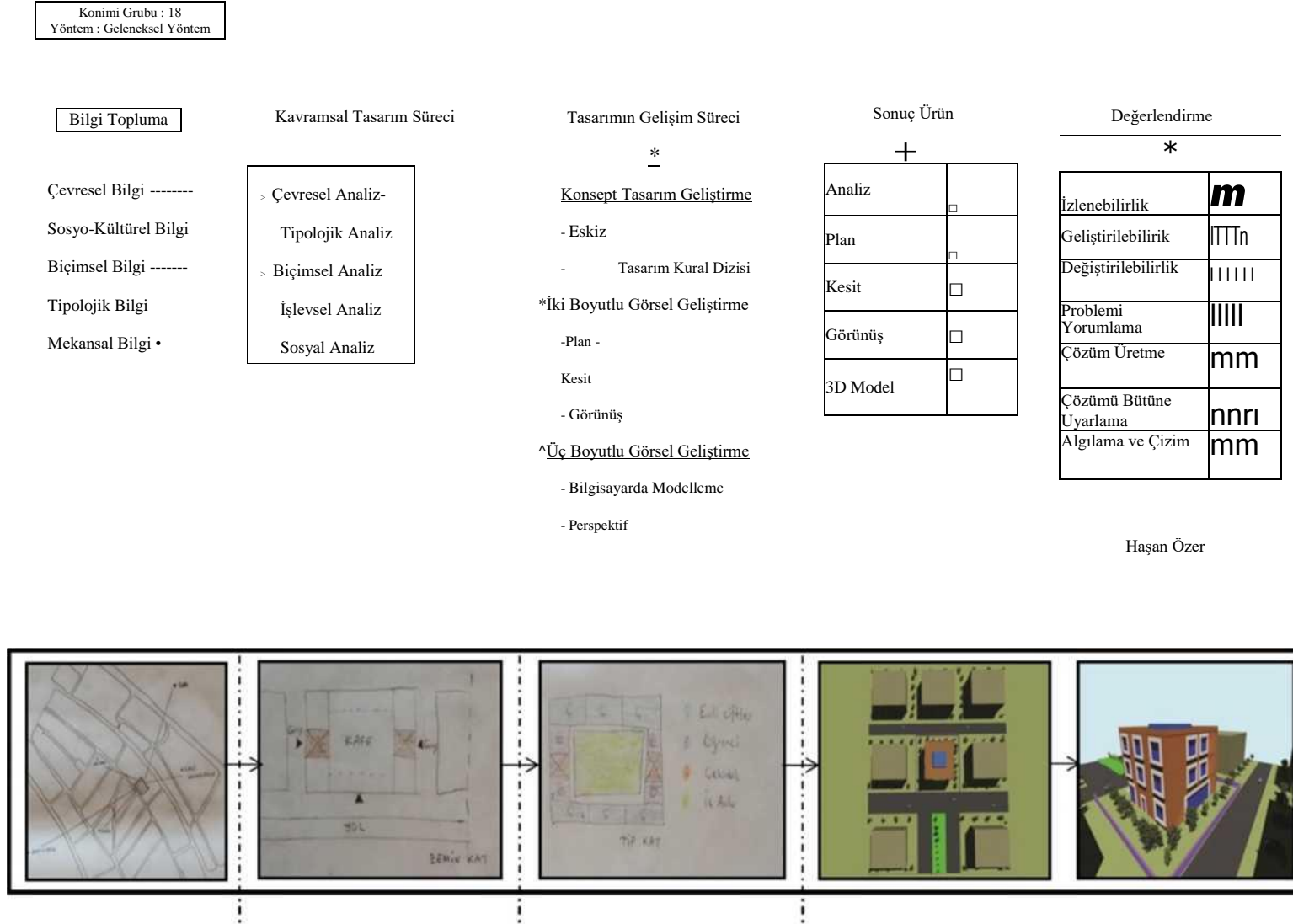
Son olarak malzeme ve renk seçimleri yapmış, kapı pence boşlularına karar vermiş ve üç boyutlu görsel çalışmalarını bilgisayar ortamında modelleyerek projesini tamamlamıştır (Şekil 5.226).



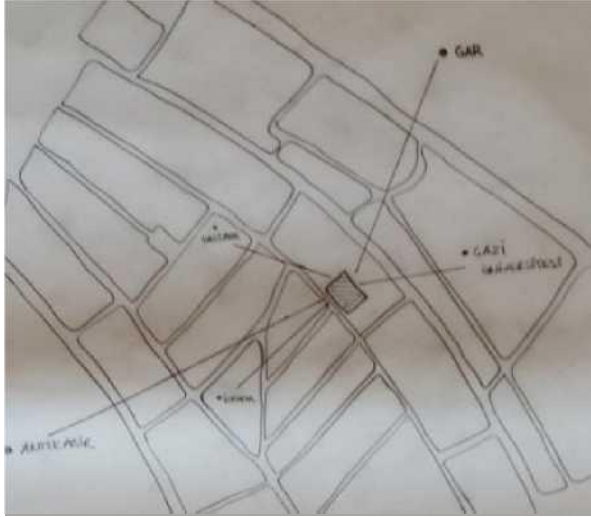
Şekil 5.226. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci birbirinden bağımsız farklı kütleler tasarlayıp bu kütleleri rastgele bir araya getirmiştir. Birimler arasında herhangi bir kütle organizasyonu yoktur. Bundan dolayı izlenebilirlik, geliştirilebilirlik ve değiştirilebilirlik bağlamlarında eksik bir çalışma olmuştur.

Şekil 5.227. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 18. öğrenci

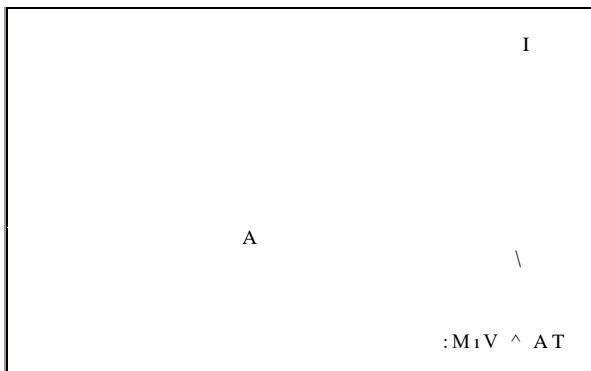


Geleneksel yöntem ile çalışmasını yapan kontrol grubunun 18. öğrencisi, projesine tasarım konusu ve tasarım alanı bilgi toplayarak başlamıştır. Yakın çevredeki odak noktalarını belirlemiştir. Yakın çevredeki odak noktalarını belirlemiştir. Kentlinin bir araya gelebileceği sosyal ve yeşil boşlukları tasarımına yansması gerektiğini belirlemiştir (Resim 5.150).



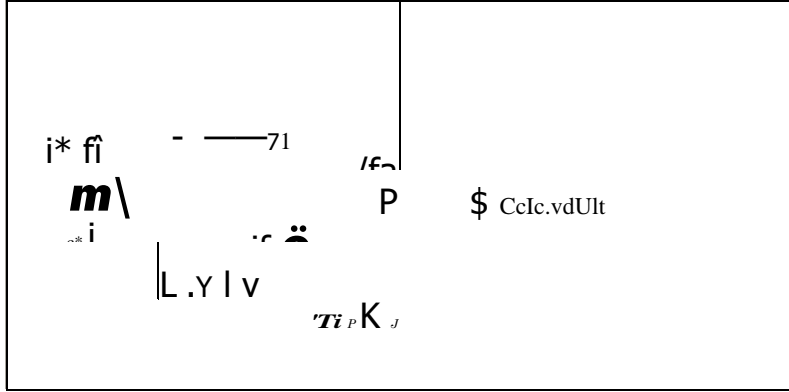
Resim 5.150. Vaziyet planı

Daha sonra sosyal biraraya gelişleri giriş katta farklı aktivitelerle sağlanmasını düşünerek bir plan tasarlamıştır (Resim 5.151). Tasarım alanına uygun analizler yapmıştır. Tasarımında öncelikle güneş ışığından maksimum düzeyde faydalanmayı ve ortak kullanım mekanı oluşturmayı hedeflemiştir. Bunun için tasarım alanı yanındaki mevcut yapıları, uzaklıklarını incelemiştir.



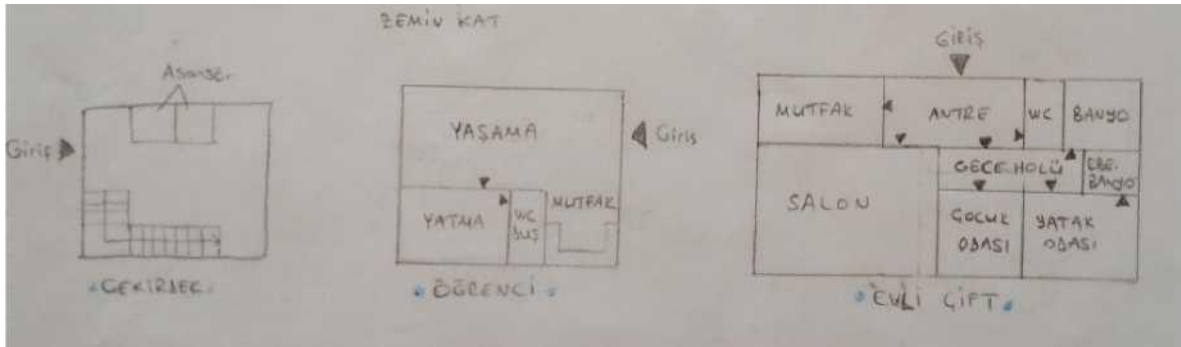
Resim 5.151. Zemin kat planı

Yan parsellerden çekme mesafelerine plan düzleminde karar verdikten sonra, tasarımı için bir dikdörtgen prizmayı başlangıç birimi olarak belirlemiştir. Belirlediği kütleyi parçalayarak, kullanıcı tiplerinin ihtiyaçlarına cevap verecek büyüklükte mekanlar oluşturmuştur. Merkezde büyük bir avlu yaparak ortak kullanım alanı tasarlamıştır (Resim 5.152).



Resim 5.152. Şematik plan

Daha sonra kullanıcı tiplerine göre parçalara ayırdığı birimlerin plan çözümlerini yapmıştır (Resim 5.153).



Resim 5.153. Aile profillerine göre plan tipleri

Serbest el çizim tekniğini kullanarak tasarım kararlarını tamamladıktan sonra, kütlelerinin üç boyutlu çizimini bilgisayar ortamında yaparak vaziyet planında tasarım alanına yerleştirmiştir (Şekil 5.228).



Şekil 5.228. Vaziyet planı

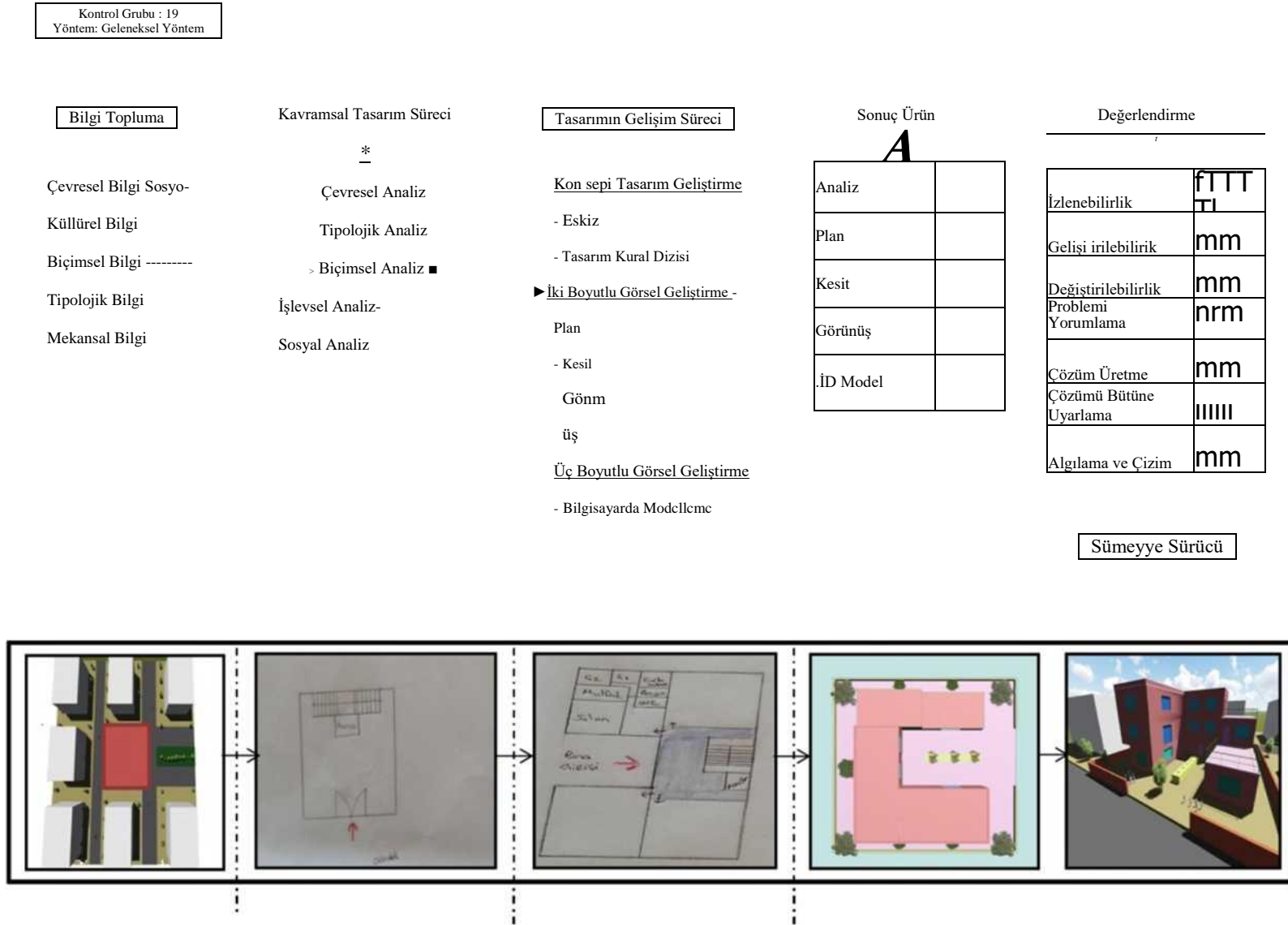
Öncelikle kütesini oluşturmuş, kapı ve pencere açıklıklarını belirlemiştir. Son olarak mazeme ve renk seçimlerini de yaparak üç boyutlu görsel çalışmaları ile birlikte projesini de tamamlamıştır (Şekil 5.229).



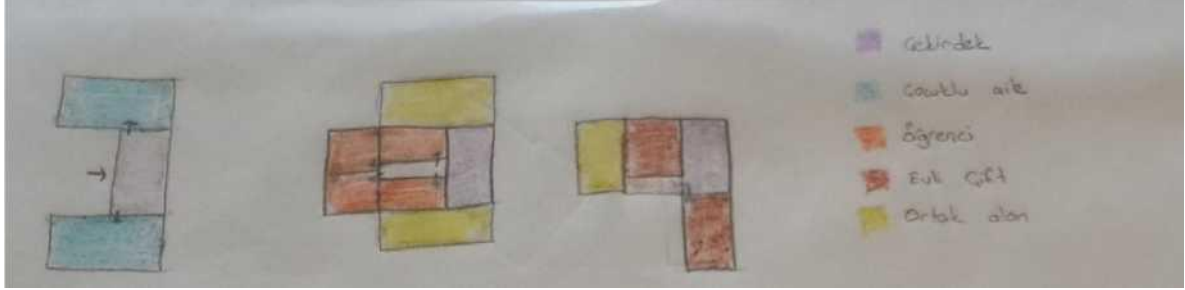
Şekil 5.229. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci birbirinden bağımsız farklı kütleler tasarlayıp bu kütleleri rastgele bir araya getirmiştir. Bilgi toplama ve kavramsal tasarım süreci aşamalarında kararını aldığı kentsel ve sosyal anlamda oluşturmaya çalıştığı boşluk kütleyle yansımamıştır. Plan düzleminde aranan değişiklik kütle organizasyonunda okunmamaktadır. Birimler arasında herhangi bir kütle organizasyonu yoktur. Bundan dolayı izlenebilirlik, geliştirilebilirlik ve değiştirilebilirlik bağlamlarında eksik bir çalışma olmuştur.

Şekil 5.230. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 19. öğrenci

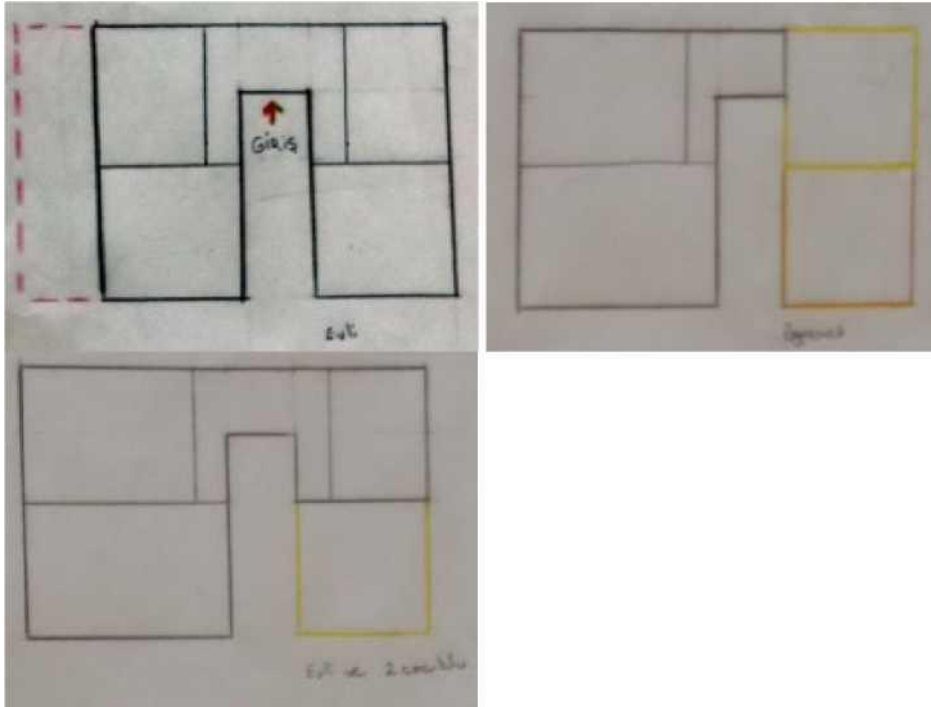


Geleneksel yöntem ile çalışmasını yapan kontrol grubunun 19. öğrencisi, projesine ilk olarak tasarım alanı hakkında bilgi toplayarak başlamıştır (Resim 5.154). Yapılar analizler sonucu, tasarıma en çok etki eden konu yeşil dokunun ve sosyal mekanların eksiklikleri olmuştur.



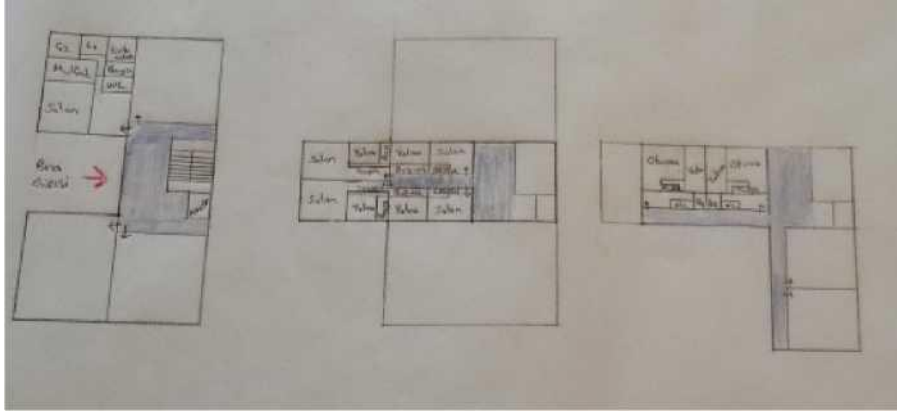
Resim 5.154. Plan eskiz çalışmaları

Serbest el çizim tekniği ile plan düzleminde çalışmalar yaparken öncelikli olarak kullanıcı profillerine uygun büyüklükte dörtgen birimler seçilmiştir. Daha sonra bu birimler rastgele bir araya getirilmiştir (Resim 5.155). Ortak bir çekirdek çözümlere kat planlarının daha rahat çözülmesi hedeflenmiştir.



Resim 5.155. Aile profillerine göre plan tipleri

Kullanıcı sayılarına göre her katın alan büyüklüklerine karar verilmiştir. Elde edilen birimler ile kat planları oluşturulmuştur. Üst katlara çıkıldıkça büyüklükler kademeli olarak azalmıştır. Öğrenci ilk aşamada yakın çevre ile ilgili yaptığı analizleri hiç dikkate almadan konut ihtiyaç programı doğrultusunda yeniden işlevsel gereklilikleri ön planda tutarak eskizler yapmıştır. Burada da sadece ihtiyaç programı doğrultusunda konut birimleri ve aralarındaki sirkülasyonu dikkate almıştır. Kütle, plan ve kesitleri işlevsel veriler doğrultusunda üretmiştir (Resim 5.156).



Resim 5.156. Kat planları

Daha sonra bilgisayar ortamında üç boyutlu modelleme yapılarak kütlenin cepheleri tasarlanmıştır (Şekil 5.231).



Şekil 5.231. Şematik kütle çalışması

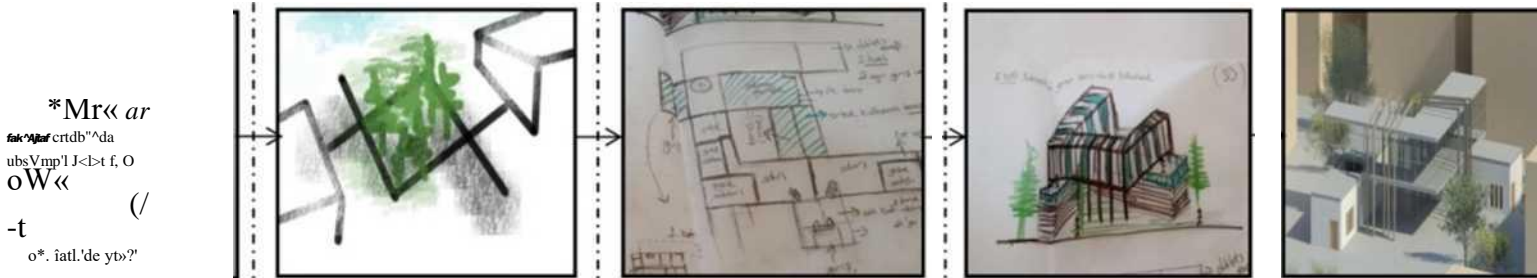
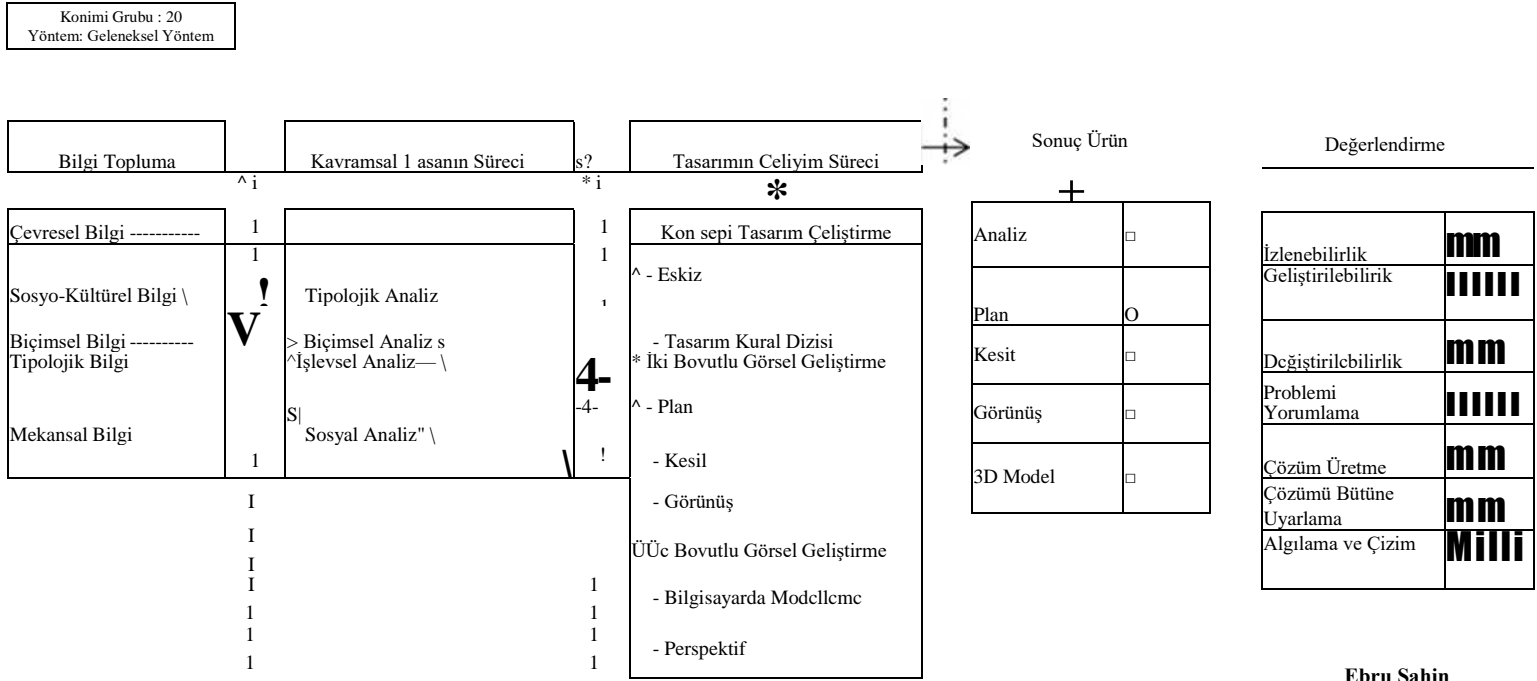
Son olarak vaziyet planı üzerinden tasarım alanına kütlesini yerleştiren, üç boyutlu görsel çalışmaları yapılarak proje tamamlanmıştır (Şekil 5.232). Öğrenci örnek apartman projelerini inceleyerek kendi tasarımına uyarlamaya çalışmıştır.



Şekil 5.232. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci bilgi toplama ve kavramsal tasarım süreci aşamalarında edindiği bilgileri tasarımın gelişim sürecinde kullanmayıp, analizlerden tamamen kopuk işlevsel doğrultuda tasarımını gerçekleştirmiştir. İhtiyaç doğrultusunda belirlediği birimlerden yola çıkarak tasarımını yapmıştır. Fakat bu birimler arasındaki ilişkiyi kuramamıştır. Bu bağlamda izlenebilirlik, geliştirilebilirlik ve değiştirilebilirlik bağlamlarında eksik kalmış bir projedir.

Şekil 5.233. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 20. öğrenci



Geleneksel yöntem ile projesini yapan kontrol grubunun 20. Öğrencisi, tasarımına bilgi toplayarak başlamıştır. Edindiği bilgiler ışığında analiz çalışmaları yapmıştır (Resim 5.157). Kentsel boşlukları mekanın içerisine taşıması gerektiğine karar vermiştir.

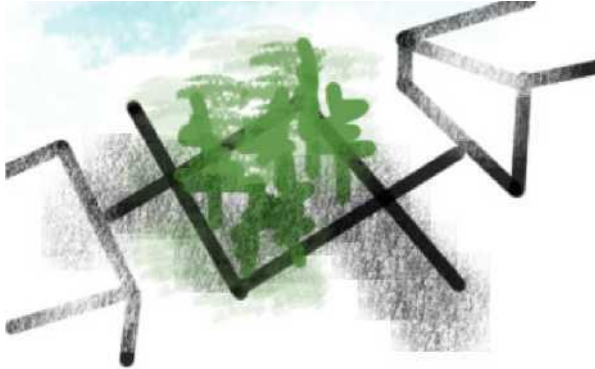


n n c r c 4 c > l a t e < D A v r n f e r *opo''*  
 k.a^orj)\rY^ojû^\ oldokr f; o İDoW^rst  
 /4MOCKV\*v cZ-'k'  
 G.- cx>> ^«vd.'-c'e;pp<?'

İOC.VOT -?V'

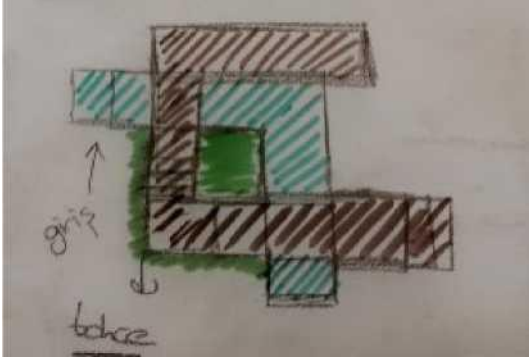
Resim 5.157. Analiz aşaması

Yaptığı analiz çalışmaları arasında tasarımına en büyük girdi sağlayan konu aktif olarak kullanılmaya ihtiyaç olunan bahçe mantığı olmuştur (Şekil 5.234). Bunun için tasarımının ana çıkış noktası ortak kullanım alanı olan büyük bir avlu oluşturmak olmuştur. Bu sayede yeşil doku eksikliği de apartman kullanıcılarına daha az hissettirilecektir.



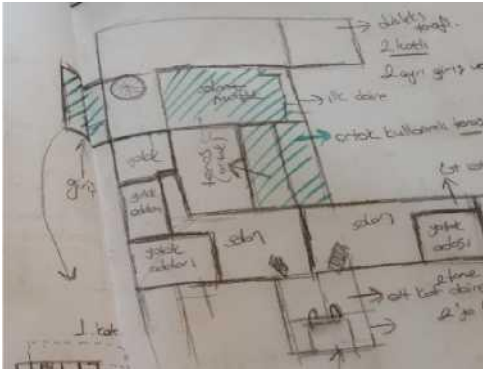
Şekil 5.234. Konsept çizim

Ana tasarım kararlarını verdikten sonra plan düzleminde biçimden yola çıkarak tasarımını devam ettirmiştir. Tasarım alanına ve kullanıcı ihtiyaçlarına göre belirlediği büyüklükteki birimleri bir avluyu üçüncü boyutta da tekrar biçimlendirecek şekilde tasarlamıştır (Resim 5.158).



Resim 5.158. Eskiz çalışmaları

Daha sonra belirlediği birimlerin plan çözümlerini yapmıştır (Resim 5.159). Üst üste gelen iki birimin açık ve kapalı mekan üzerinden değerlendirerek tasarımını sürdürmüştür.



Resim 5.159. Plan

Kütleri bir araya getirip planlarını çözen öğrenci, perspektif çalışmaları yaparak kütesinin cephe görünüşlerini tasarlamıştır (Resim 5.160). Alt kata daha sağır cepheler kullanıp üst katta daha saydam cepheler oluşturmuştur.



Resim 5.160. Perspektif çizimi

Daha sonra vaziyet planı üzerinde tasarım alanına kütkesini yerleştirmiştir (şekil 5.231).



şekil 5.235. Vaziyet planı

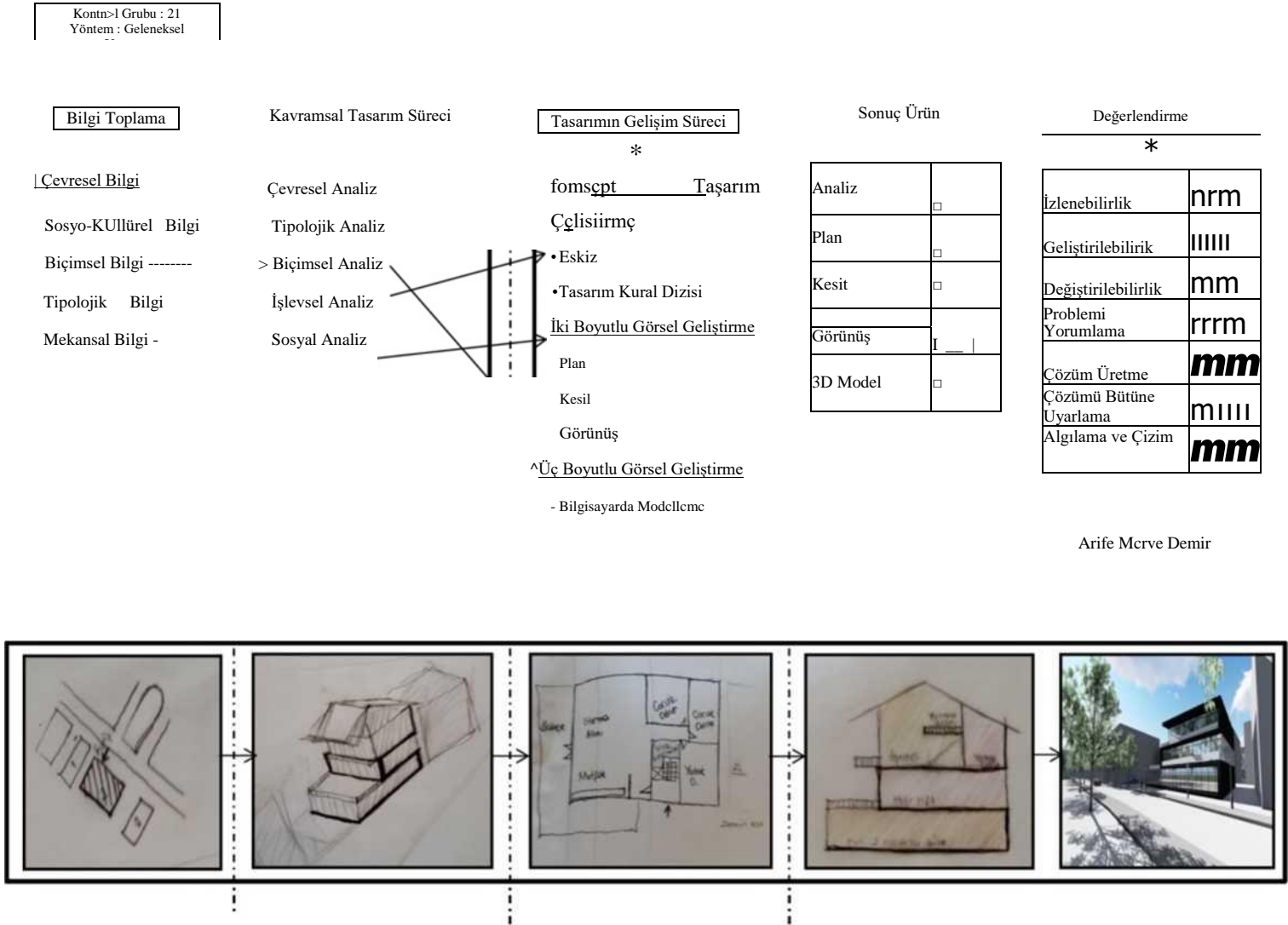
Son olarak renk ve malzeme seçimleri ile birlikte üç boyutlu görsel çalışmalarını yaparak projesini tamamlamıştır (şekil 5.236).



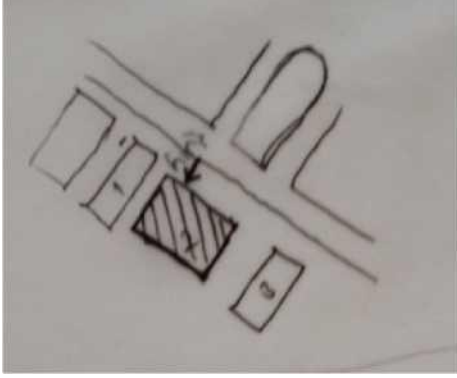
şekil 5.236. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci bilgi toplama ve kavramsal tasarım süreci çalışmalarında öncelikli olarak kentsel boşlukları projesine yansıtma kararı almıştır. Bu kararını hem eskiz aşamalarında hem de kütle organizasyonunda açık ve kapalı mekanları tasarlayarak yorumlamıştır. Sonuç üründe de yeşil dokuyu kullanmış ve dikmelerin düzeninde bir ritim yakalamıştır. İlk aşamadan son aşamaya karar belli bir hedef doğrultusunda düzenli olarak ilerleyen proje izlenebilirlik, geliştirilebilirlik ve değiştirilebilirlik bağlamlarında başarılı bir proje olmuştur.

Şekil 5.237. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 21. öğrenci

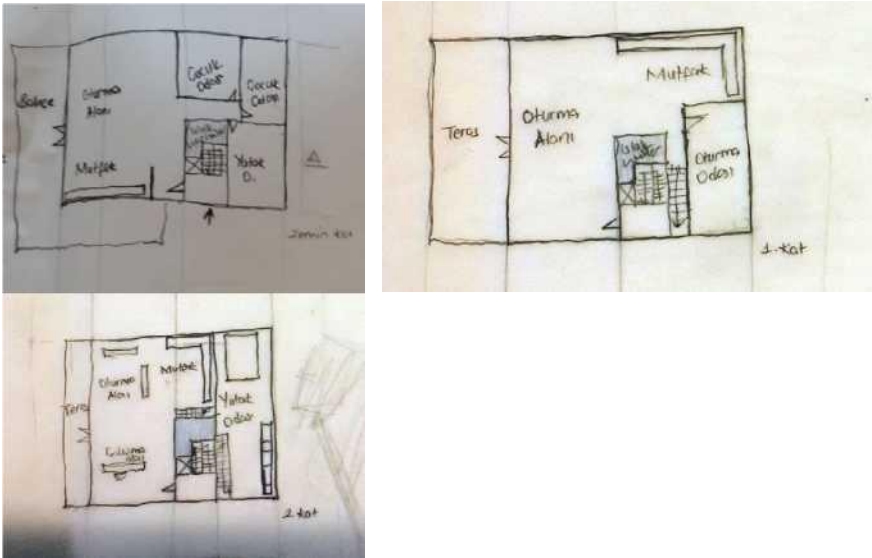


Kontrol grubu öğrencisi tasarımına bilgi toplayarak başlamıştır. Tasarım alanı ve yakın çevresini incelemiştir. İhtiyaç programında verilen kullanıcı tiplerini göz önünde bulundurarak kat sayısını belirlemiştir. Üç farklı kullanıcı tipi için üç katlı bir tasarım yapmıştır (Resim 5.161).



Resim 5.161. Vaziyet planı

Öğrenci ilk aşamada yakın çevre ile ilgili yaptığı analizleri hiç dikkate almadan konut ihtiyaç programı doğrultusunda yeniden işlevsel gereklilikleri ön planda tutarak eskizler yapmıştır. Burada da sadece ihtiyaç programı doğrultusunda konut birimleri ve aralarındaki sirkülasyonu dikkate almıştır. Kütle, plan ve kesitleri işlevsel veriler doğrultusunda üretmiştir (Resim 5.162).



Resim 5.162. Kat planları

Plan çözümleri ile birlikte kesit ve görünüş çalışmalarını tamamlamıştır (Resim 5.163).



Resim 5.163. Kesit

Kullanıcı tiplerini katlar ile birbirine ayırmasına rağmen temelde hepsinin bütün olduğunu göstermek amacıyla cepheyi sürekliliği vurgulayacak şekilde tasarlamıştır (Resim 5.164).

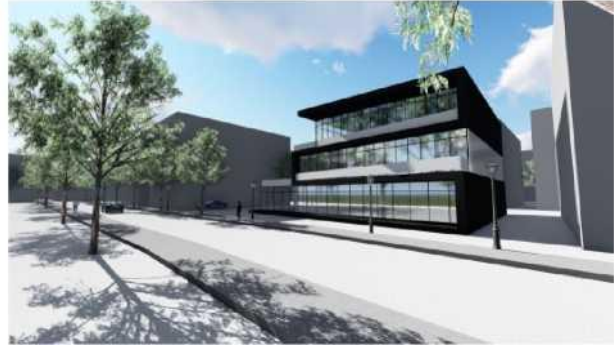
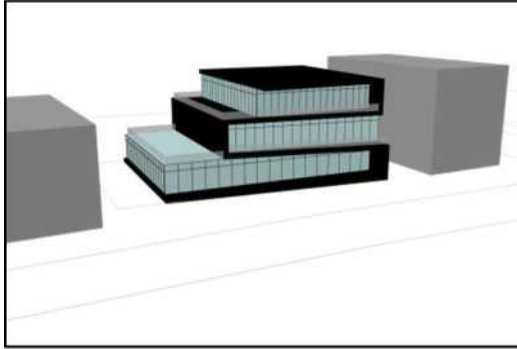


Resim 5.164. Perspektif eskiz çalışması

Kütlesini vaziyet planı üzerinde tasarım alanına yerleştirmiştir (Şekil 5.238). Renk, malzeme ve cephe tasarımlarını da tamamladıktan sonra üç boyutlu görsel çalışmalarını da yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.238).



Şekil 5.238. Vaziyet planı



Şekil 5.239. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrencinin bilgi toplama ve analiz aşamasında bir arayış içerisine girmiştir. Fakat sonuç ürüne kararlarını tam olarak yansıtamamıştır. Bu bağlamda ileri gidememiş bir çalışmadır.

Şekil 5.240. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 22. öğrenci

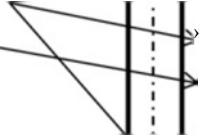
Konitül Grubu : 22  
Yöntem: Geleneksel Yöntem

Bilgi Toplama

Çevresel Bilgi Sosyo-  
Kültürel Bilgi  
Biçimsel Bilgi-----  
Tipolojik Bilgi  
Mekansal Bilgi -

Kavramsal Tasarım Süreci

Çevresel Analiz  
Tipolojik Analiz  
> Biçimsel Analiz  
İşlevsel Analiz  
Sosyal Analiz



Tasarımın Gelişim Süreci

Konsept Tasarım Geliştirme  
-Eskiz  
-Tasarım Kural Dizisi  
•İki Boyutlu Görsel Geliştirme  
-Plan  
-Kesit  
-Görünüş  
^Üç Boyutlu Görsel Geliştirme  
-Bilgisayarda Modelleme

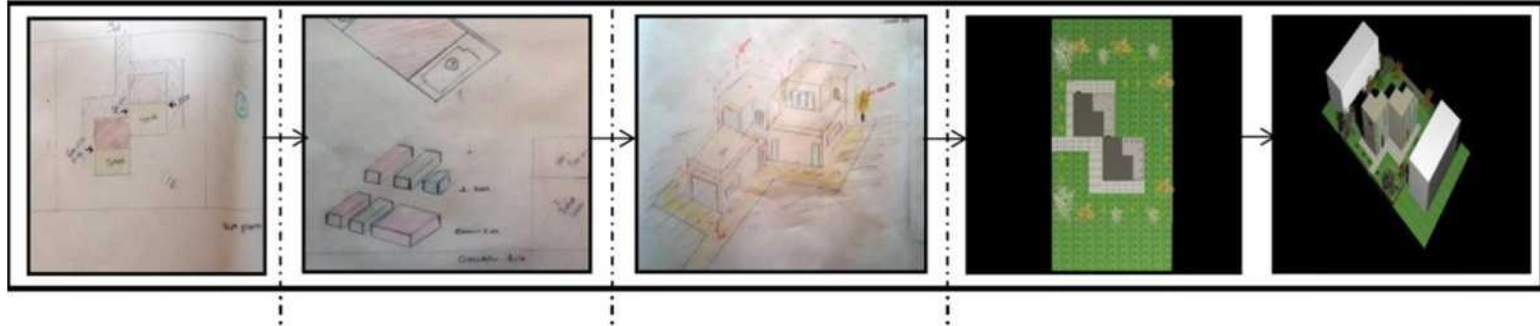
Sonuç Ürün

4/	
Analiz	<input type="checkbox"/>
Plan	<input type="checkbox"/>
Kesit	<input type="checkbox"/>
Görülmiş	<input type="checkbox"/>
3D Model	<input type="checkbox"/>

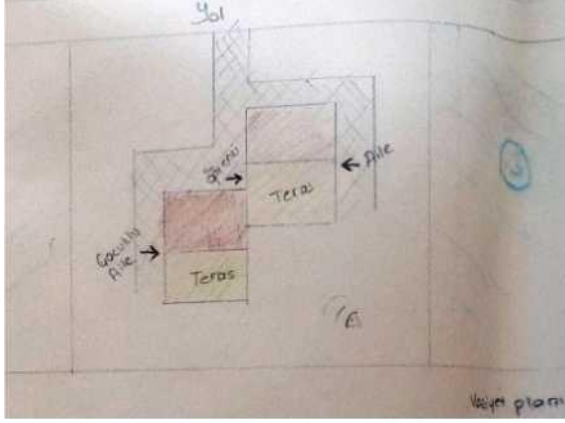
Değerlendirme

1	
İzlenebilirlik	mm
Geliştirilebilirlik	mm
Değişir iri leb i l iri ik	mm
Problemi Yorumlama	
Çözüm Üretme	mm
Çözümü Bütüncü Uyarlama	
Algılama ve Çizim	

Şükran Yılmaz

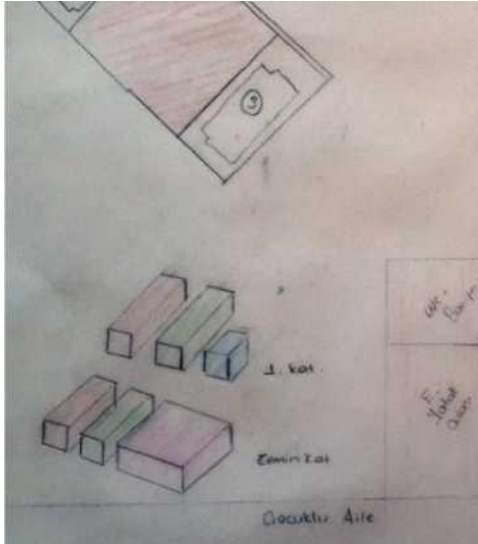


Kontrol grubunun 22. Öğrencisi tasarım alanının bulunduğu alan ile ilgili bilgi toplayarak çalışmasına başlamıştır (Resim 5.165). Tasarım alanı etrafında bulunan mevcut yapıların kat yükseklikleri, özellikleri ve yeşil dokular tasarım için önemli girdi noktalarından olmuştur.



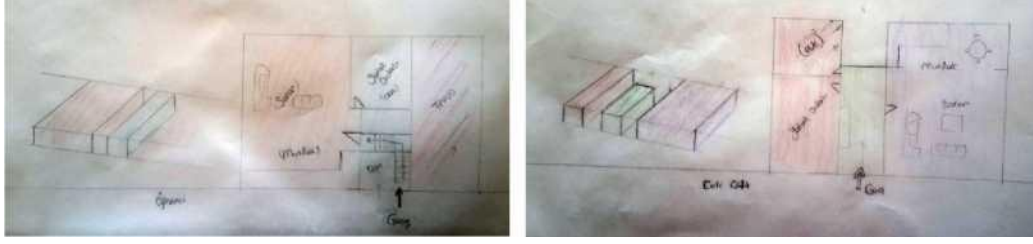
Resim 5.165. Vaziyet planı

Daha sonra hangi kullanıcı tipi için apartmanın hangi katının daha uygun olacağına karar vermiştir. Her kat için gerekli olan alanların büyüklüklerine de karar verdikten sonra birimler belirlemiştir (Resim 5.166).



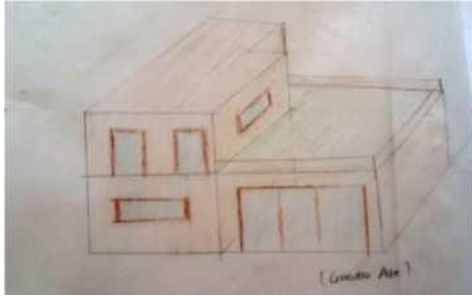
Resim 5.166. Birimsel büyüklükler

Belirlediği birimleri estetik kaygıyı ön planda tutarak rastgele bir ara getirmiştir. Böylece plan çizimlerini tamamlamıştır (Resim 5.167). Herhangi bir ilkeye bağlı kalmamıştır.



Resim 5.167. Plan eskiz çalışmaları

Daha sonra serbest el çizim tekniği ile tasarımının cephe tasarımını yapmıştır (Resim 5.168).



faurif  
I

Resim 5.168. Perspektif

Son olarak bilgisayar ortamında projesinin üç boyutlu görsel çalışmalarını da yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.241).

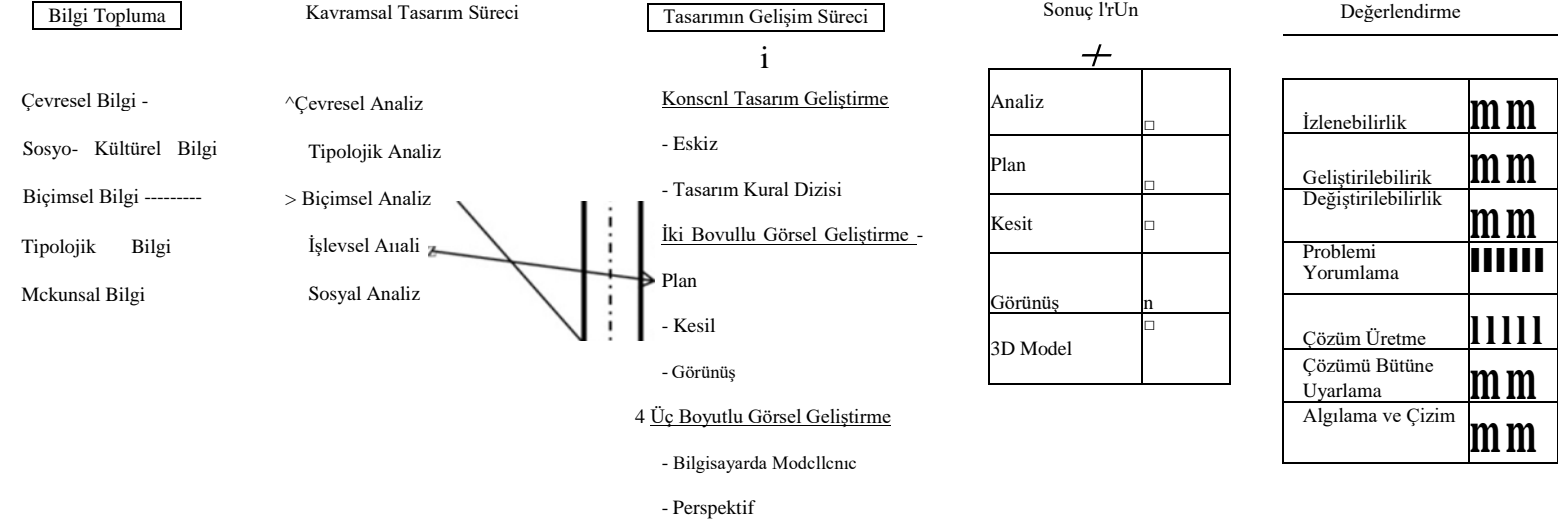


Şekil 5.241. Üç boyutlu modelleme görselleri

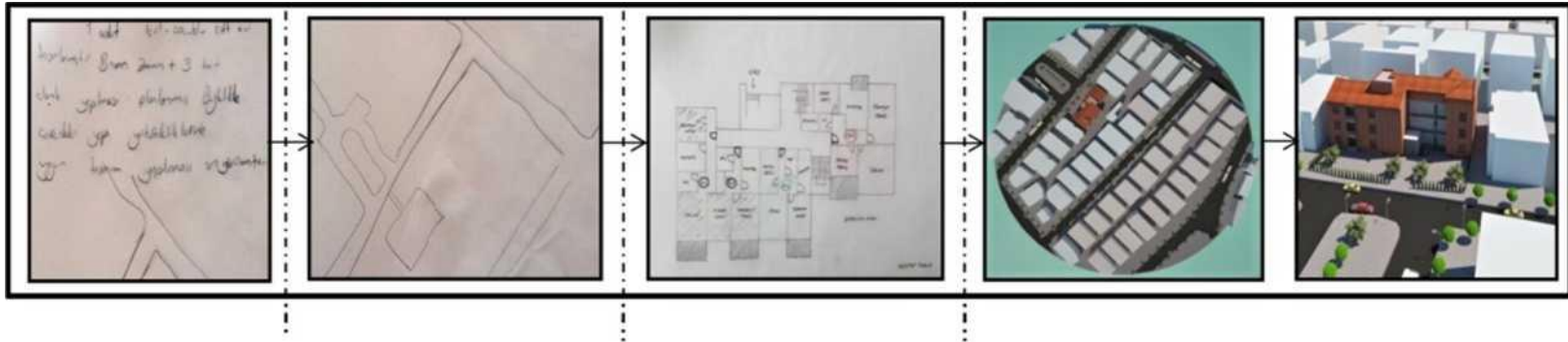
Değerlendirme: Öğrenci birbirinden bağımsız farklı kütleler tasarlayıp bu kütleleri rastgele bir araya getirmiştir. Bundan dolayı izlenebilirlik, geliştirilebilirlik ve değiştirilebilirlik bağlamlarında eksik bir çalışma olmuştur.

Şekil 5.242. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 23. öğrenci

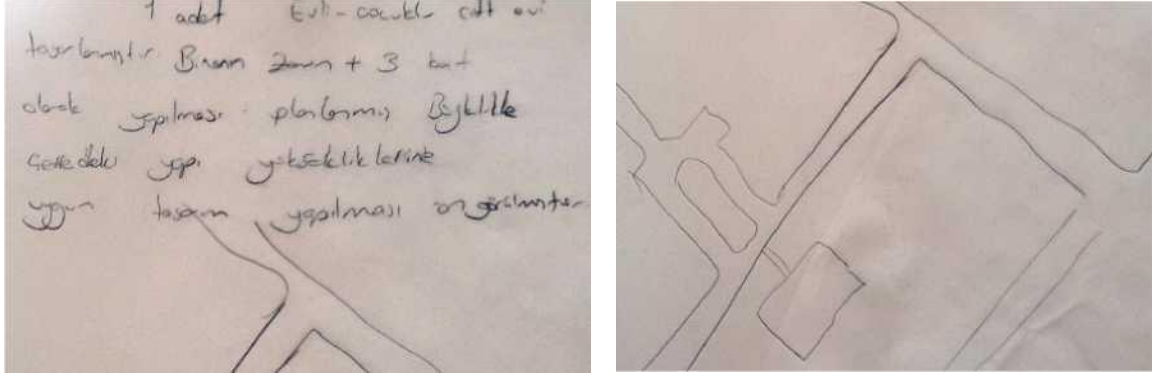
Konulu Grubu : 23  
Yöntem : Geleneksel Yöntem



Mehtap Turna

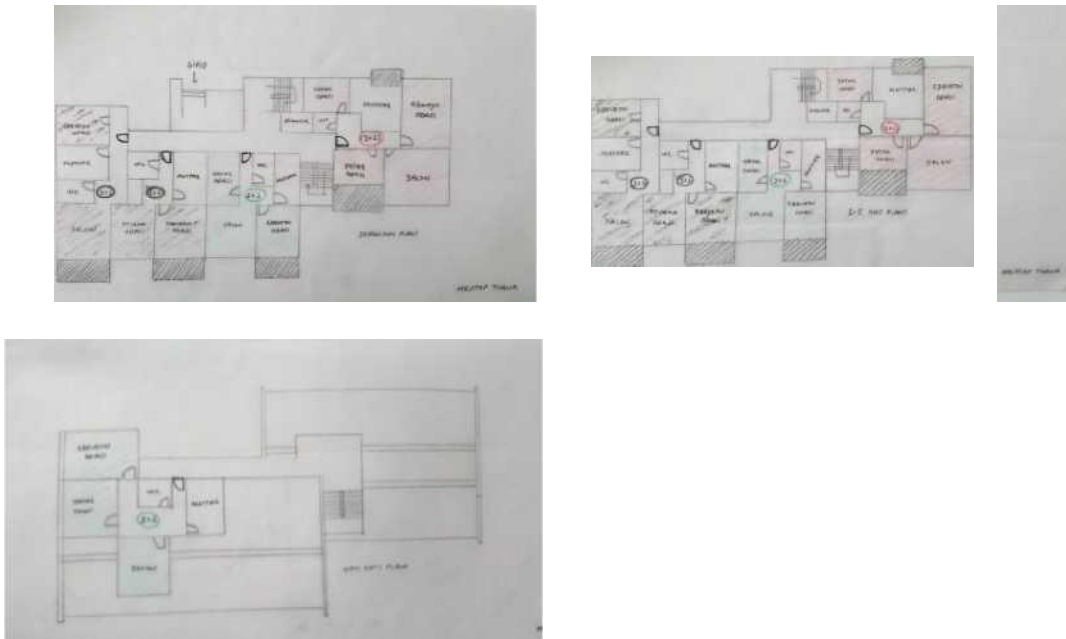


Öğrenci projesine öncelikle bilgi toplayarak başlamıştır. Ağırlıklı olarak mevcut yapıların biçimsel özellikleri hakkında bilgi edinmiştir (Resim 5.169).



Resim 5.169. Analiz çalışmaları

Sırasıyla plan, kesit ve görünüş çalışmalarını tamamlamıştır (Resim 5.170). Plan üzerinden çekirdek çözümünü yapıp diğer mekanları çekirdek etrafına yerleştirmeyi denemiştir. Biçimsel olarak, çevreye uygun olacağını düşündüğü kütle ve büyüklüklerini belirledikten sonra, işlevselliği ön planda tutarak plan düzlemi üzerinde eskiz çalışmaları yapmıştır. Konut birimlerini bir koridorda bir araya getirmiştir. Konutların mekansal ilişkileri birbirinden tamamen bağımsızdır.



Resim 5.170. Kat planları

Daha sonra oluşturduğu kütleleri vaziyet planında tasarım alanına yerleştirmiştir (Şekil 5.243). Planlar ile birlikte kesit, görünüş ve perspektif çalışmaları da yapılmıştır. Fakat bu çalışmalar sırasında, bilgi toplama ve analiz aşamasında elde edilen sonuçlar ile yeterli bağlantı kurulamamıştır.



Şekil 5.243. Vaziyet planı

Son olarak malzeme ve renk seçimleri ile birlikte üç boyutlu görsel çalışmalarını da yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.244).



Şekil 5.244. Üç boyutlu modelleme görselleri

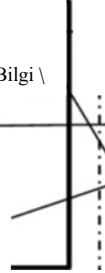
Değerlendirme: Öğrenci sadece konut birimleri ve bu birimlerin birbiri ile ilişkileri ile ilgili çalıştığı için çevresel verileri hiç dikkate almamıştır. Bundan dolayı süreç çok kısıtlı kalmıştır.

Şekil 5.245. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 24. öğrenci

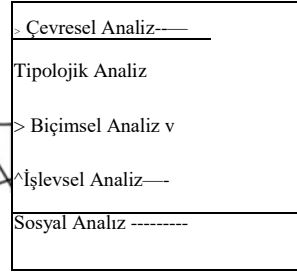
Kontrol Grubu : 24  
Yöntem : Geleneksel Yöntem

Bilgi Toplama

Çevresel Bilgi  
Sosyo-Kültürel Bilgi \  
Biyimsel Bilgi  
Tipolojik Bilgi  
Mekansal Bilgi



Kavramsal Tasarım Süreci



Tasarımın Celiyim Süreci

- Konseri Tasarım Geliştirme
- Eskiz
  - Tasarım Kural Dizisi
- İki Boyutlu Görsel Geliştirme
- Plan
  - Kesit
  - Görünüş
- Üç Boyutlu Görsel Geliştirme
- Bilgisayarda Model İcmc
  - Perspektif

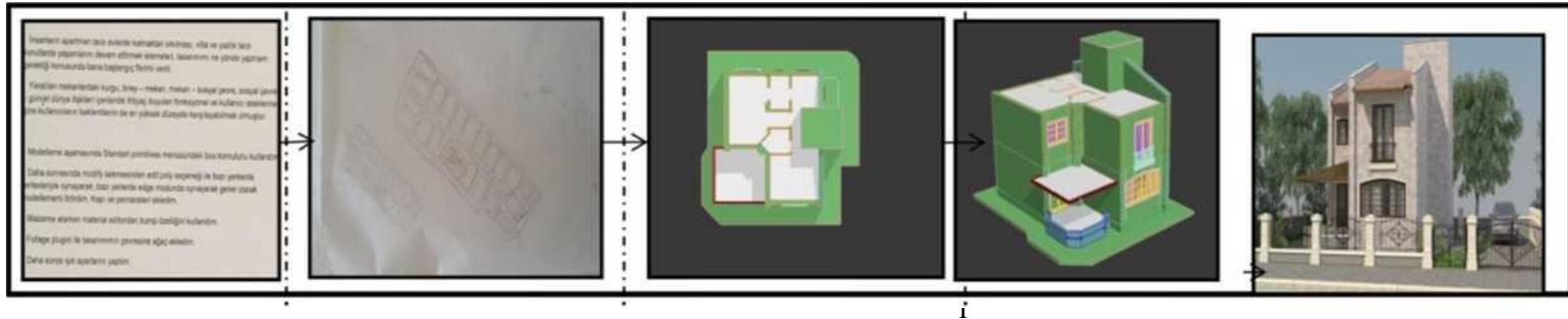
Sonuç Ürün

Analiz	<input type="checkbox"/>
Plan	<input type="checkbox"/>
Kesil	<input type="checkbox"/>
Görünüş	<input type="checkbox"/>
3D Model	<input type="checkbox"/>

Değerlendirme

Izlenebilirlik	
Gelişi irilebilirlik	
Değiştirilebilirlik	
Problemi Yorumlama	
Çözüm Üretme	<i>m</i>
Çözümü Bütüne Uyarlama	
Algılama ve Çizim	

Merve Yıldırım



Geleneksel yöntem ile projesini yapan öğrenci tasarımına bilgi toplayarak ve topladıkları bilgilerin analizlerini yaparak başlamıştır. Son zamanlarda insanların apartmanlardan sıkılıp toprak ile iç içe olan konutlara yönelmesi tasarımında çıkış noktası olmuştur (Şekil 5.246).

İnstanların apartman tarzı evlerde Kalmaktan sıkılması, villa ve /azlık tarzı konutlarda yaşamların devam ettirmek istemeleri, tasarımını ne yönde yapmam gereki konusunda bana başlangıç fikrimi verdi

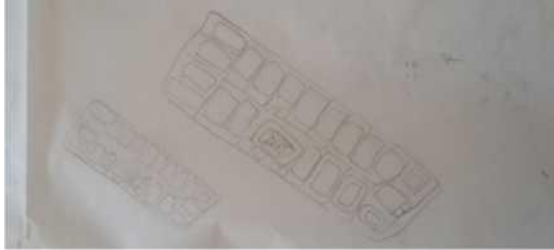
Yaratılan mekanlardaki kurgu, birey - mekan, mekan - sosyal çevre, sosyal çevre - güncel dünya ilişkileri içerisinde ihtiyaç duyulan fonksiyonel ve kullanıcı isteklerine göre kutlamaların beklentilerim de en yüksek düzeyde karşılayabilmek olmuştur

Modelleme aşamasında Standart pnrmtives menüsündeki box komutunu kullandım Daha sonrasında modify sekmesinden edii poly seçeneği ile bazı yerlerde /ertemleriyle oynayarak; bazı yerlerde edge modunda oynayarak genel olarak modellememi bitirdim Kapi ve pencereleri ekledim.

Malzeme atarken material editordan bump özelliğini kullandım Follage plugını ile tasarımının çevresine ağaç ekledim Daha sonra ışık ayarlarını yaptım

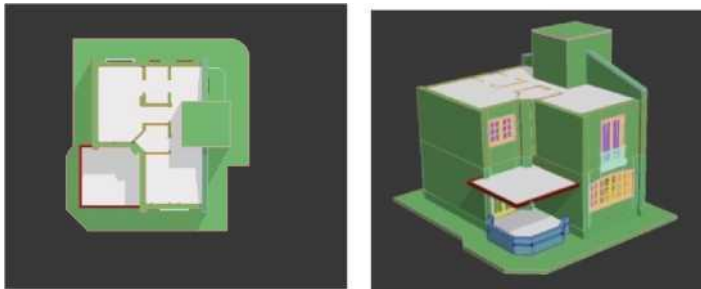
Şekil 5.246. Bilgi toplama

Bunun için az katlı, doğal malzemelerden oluşan bir tasarım yapmak istemiştir (Resim 5.172).



Resim 5.172. Vaziyet planı

Tasarım ile ilgili ana kararlarını verip iki boyutlu çizimlerini yapan öğrenci, daha sonra bilgisayar ortamında kütlesinin cephe tasarımlarını yapmıştır (Şekil 5.247).



Şekil 5.247. Şematik kütle çalışması

Son olarak malzeme ve renk seçimleri ile birlikte üç boyutlu görsel çalışmalarını da yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.248).



Şekil 5.248. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci ilk aşamada apartmanı red ederek az katlı tasarım yapmaya karar veriyor ve tüm tasarım sürecini bu fikri çerçevesinde ilerletiyor. Sonuç üründe de doğal malzemelerin kullandığı, farklı kullanıcı tiplerinin yaşadığı konutların iç içe olduğu az katlı bir tasarım yapıyor. Süreç ve sonuç ürün entegrasyonu bağlamında başarılı bir projedir.

Şekil 5.249. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 25. öğrenci

Kontrol Grubu: 25  
Yöntem: Geleneksel Yöntem

Bilgi Toplumu

Çevresel Bilgi  
Sosyo-Kültürel Bilgi  
Biçimsel Bilgi  
Tipolojik Bilgi  
Mekansal Bilgi

Kuvrumsal Tasarım Süreci

i

Çevresel Analiz  
Tipolojik Analiz  
Biçimsel Analiz  
İşlevsel Analiz  
"Sosyal Analiz"

Tasarımın Gelişim Süreci

Konsepti Tasarım Geliştirme

- Eskiz  
- Tasarım Kural Dizisi

İki Boyutlu Görsel Geliştirme

- Plan  
- Kesit  
- Görünüş

Üç Boyutlu Görsel Geliştirme

- Bilgisayarda Modelleme  
- Perspektif

Sonuç Ürün

+

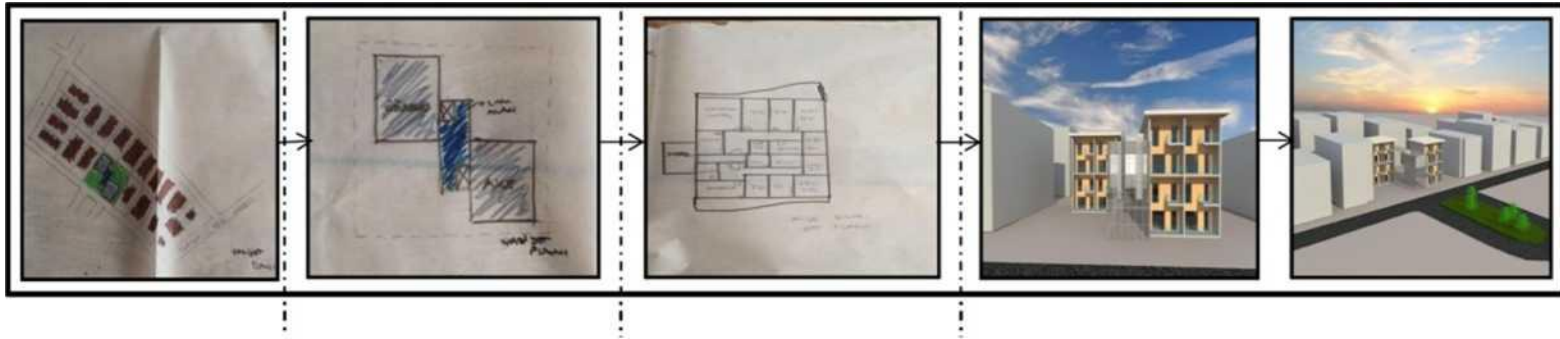
Analiz	<input type="checkbox"/>
Plan	<input type="checkbox"/>
Kesit	<input type="checkbox"/>
Görünüş	<input type="checkbox"/>
3D Model	<input type="checkbox"/>

Değerlendirme

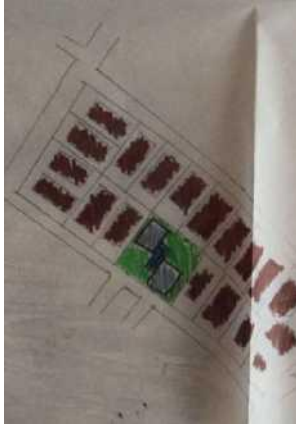
\*

İzlenebilirlik	
Geliştirilebilirlik	
Değiştirilebilirlik	
Problemi Yorumlama	
Çözüm Üretme	
Çözümü Bütüne Uyarlama	
Algılama ve Çizim	

Mctehan Bıncuk

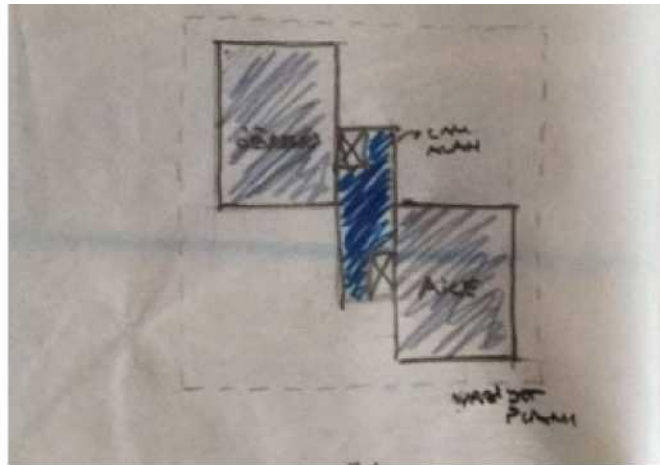


Kontrol grubu öğrencisi tasarımına öncelikle tasarım alanının yakın çevresi hakkında bilgi toplayarak başlamıştır (Şekil 5.250). Daha sonra mevcut yapıların özellikleri, kullanıcı ihtiyaçları başta olmak üzere çeşitli analizler yapmıştır. Analizler sonucunda tasarımında gerçekleştirmek istediği iki önemli hedef belirlemiştir. Birincisi farklı kullanıcı tiplerini bir arada uyum içerisinde yaşayabilecekleri mekanlar tasarlamak, ikincisi de mevcut yapıyı çevredeki kat yüksekliklerini baz alarak az katlı bir tasarım yapmaktır.



Şekil 5.250. Vaziyet planı

Öğrenci tasarımda dolu - boş ilişkisini kullanmak istemiştir. Bunun için kullanıcı ihtiyaçları doğrultusunda belirlediği büyüklükleri bir araya getirip açık alanlar oluşturmak istemiştir. Ana tasarım hedeflerini belirledikten sonra plan, kesit ve görünüş eskiz çalışmaları yapmıştır (Resim 5.171).



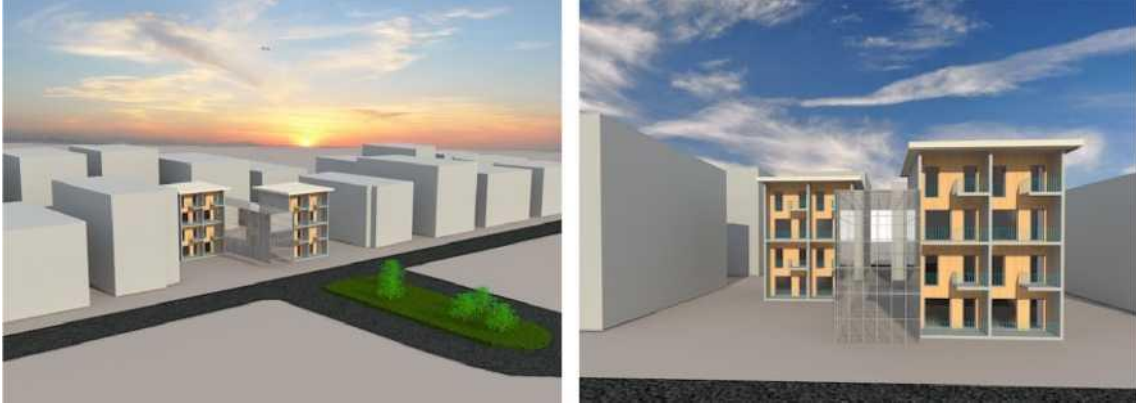
Resim 5.171. Plan eskiz çalışmaları

Vaziyet planı üzerinde kütlesini tasarım alanına yerleştirerek kalan alanları park olarak tasarlamıştır (Şekil 5.251).



Şekil 5.251. Vaziyet planı

Son olarak üç boyutlu görsel çalışmalarını da yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.252).



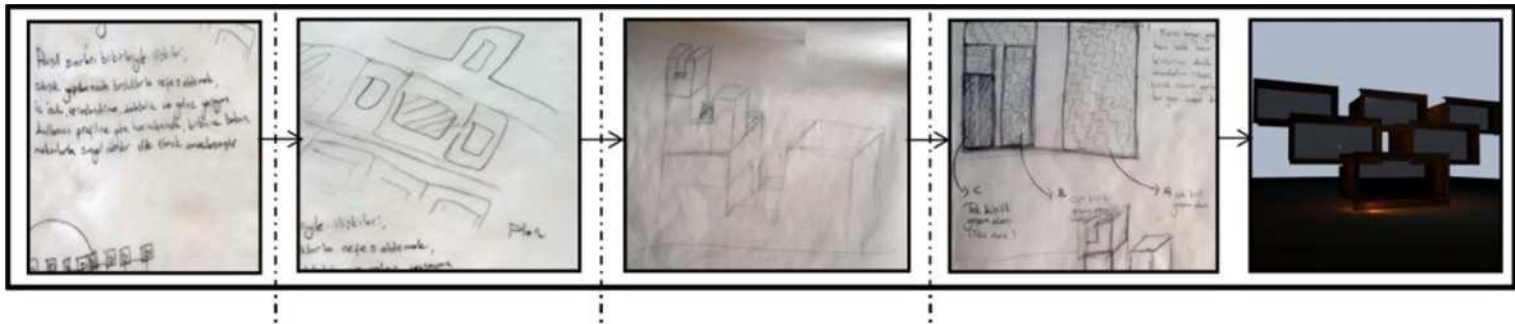
Şekil 5.252. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci tasarımında dolu - boş ilişkisini kütleler arasında açık alanlar oluşturup park olarak tasarlamak olarak değerlendirmiştir. Fakat ne kütle oluşumunda ne de kütlelerin bir araya geliş biçimlerinde herhangi bir kural arayışına girmemiştir. Kütleleri rastgele bir araya getirmiştir. Öğrenci eskiz aşamalarında bir arayış içerisinde olsa da bu durum sonuç ürüne tam anlamı ile yansıyamamıştır ve proje eksik kalmıştır.

Şekil 5.253. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 26. öğrenci

Bilgi Toplanla	Kavramsal Tasarım Süreci	Tasarımın Gelişim Süreci	Sonuç Ürün	Değerlendirme
4.	*	i	ii	i
Çevresel Bilgi	Çevresel Analiz	Konsan Tasarım Geliştirme	Analiz <input type="checkbox"/>	İzlenebilirlik
Sosyo-Kültürel Bilgi	Tipolojik Analiz	- Eskiz	Plan <input type="checkbox"/>	Geliştirilebilirlik
Biçimsel Bilgi	Biçimsel Analiz	- Tasarım Kural Dizisi	Kesit <input type="checkbox"/>	Değiştirilebilirlik
Tipolojik Bilgi -----	> İşlevsel Analiz	İki Boyutlu Görsel Geliştirme	Görünüş <input type="checkbox"/>	Problemi Yorumlama
Mekansal Bilgi	Sosyal Analiz \	• - Plan	3D Model <input type="checkbox"/>	Çözüm Üretme
		• Kesit		Çözümü Bütüne Uyarlama
		- Görünüş		Algılama ve Çizim
		Üç Boyutlu Görsel Geliştirme		
		4 ■ Bilgisayarda Modelleme		
		- Perspektif		

Sevgi Özkan



Geleneksel yöntem ile projesini yapan kontrol grubunun 26. Öğrencisi tasarımında öncelikli olarak bilgi toplamıştır (Resim 5.172).

0 ' /T<>

sca,rUr>

S,W.VW- ott«i

İC, oot\* <- i° .

1 2 V» V-1.

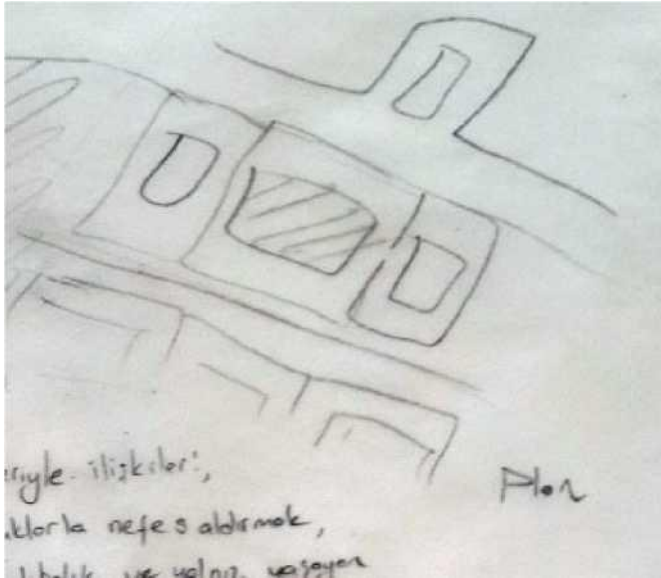
^>ro^ ' sö<-<- ^ Wrr'0'1-- İS

5< otatir elik\* tV\*\*.\*- evnoc.Lon>^

d IS î»Lİp] &- ^ w

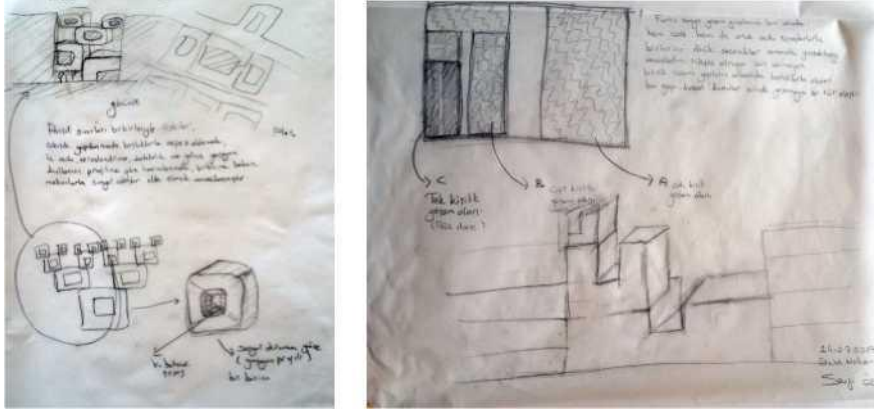
Resim 5.172. Bilgi toplama aşaması

Vaziyet planı üzerinden tasarım alanı ve etrafındaki yapıların parsel sınırlarını incemiş, biçimsel ağırlıklı analizler yapmıştır (Resim 5.173).



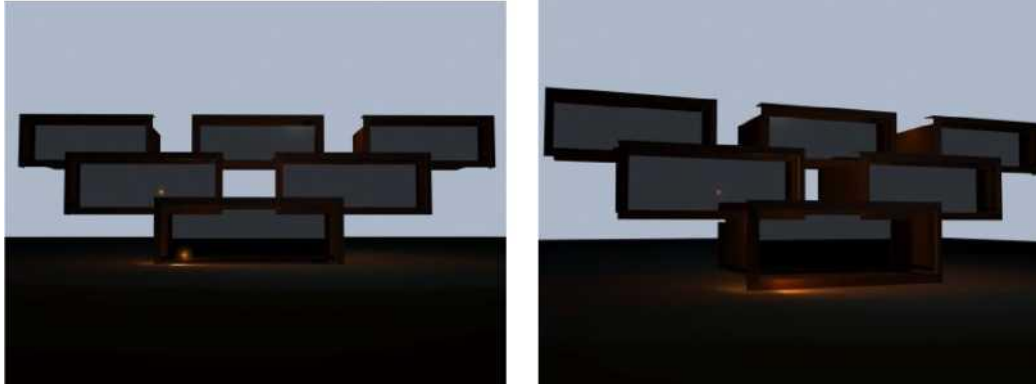
Resim 5.173. Vaziyet planı

Farklı kullanıcı tiplerinin bir arada yaşayabilecekleri mekanlar tasarlamak öğrencinin ana hedefleri arasında olmuştur. Bunun için plan, kesit ve görünüş eskizler çalışmalarını estetik kaygıya da göz önünde bulundurarak yapmıştır (Resim 5.174).



Resim 5.174. Eskiz çalışmaları

Öğrenci eskiz aşamasında bir biçim belirlemiş ve çalışmasını bu biçim çerçevesinde yapma fikrinde sabit kalmıştır. Bundan dolayı projede iç mekan çözümleri arka planda kalmıştır. Son olarak bilgisayar ortamında üç boyutlu görsel çalışmasını yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.254).



Şekil 5.254. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci mekandan ve zamandan bağımsız düşünerek, belirlediği bir biçim doğrultusunda projesini gerçekleştirmeye çalışmıştır. Bundan dolayı sonuç üründe plan çizimlerini teslim edememiştir. Bu yüzden tamamlanmamış bir çalışma olmuştur.

Şekil 5.255. Proje tasarım süreci gözlem tablosu - kontrol grubu 27. öğrenci

Konimi Grubu : 27  
Yöntem : Geleneksel Yöntem

Bilgi Toplama	Kavramsal Tasarım Süreci
*	*
Çevresel Bilgi Sosyo- Kültürel Bilgi Biçimsel Bilgi	Çevresel Analiz Tipolojik Analiz Biçimsel Analiz
Tipolojik Bilgi	İşlevsel Analiz
Mekansal Bilgi	Sosyal Analiz

#### Tasarımın Gelişim Süreci

##### Köylü Çiftlik Projesi Tasarım Gelişim Süreci

- Eskiz

- Tasarım Kural Dizisi

##### İki Boyutlu Görsel Geliştirme -

Plan

- Kesit

- Görünüş

##### Üç Boyutlu Görsel Geliştirme

- Bilgisayarda Modelleme

- Perspektif

#### Sonuç Ürün

Analiz	
Plan	
Kesit	
Görünüş	<input type="checkbox"/>
3D Model	

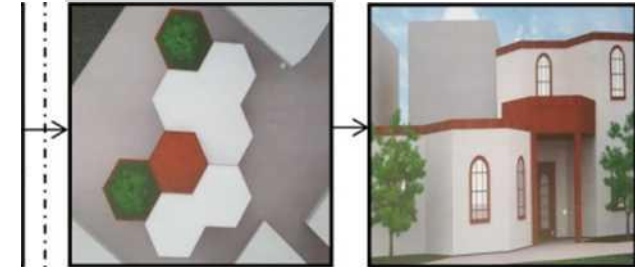
#### Değerlendirme

İzlenebilirlik	
Geliştirilebilirlik	
Değiştirilebilirlik	
Problemi Yorumlama	■
Çözüm Üretme	■
Çözümü Bütüne Uyarlama	
Algılama ve Çizim	

T. Furkan Kepir

SK/S

iv.1 ■■■■ M6

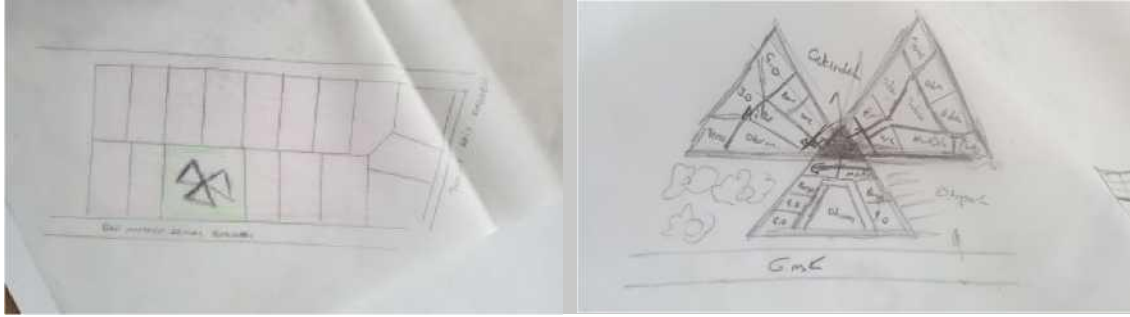


Kontrol grubu öğrencilerinden 27. Öğrenci geleneksel yöntem ile projesini yapmıştır. Projesine ilk olarak biçimsel bilgi toplayarak başlamıştır (Şekil 5.256).

basarıma başlarken çevredeki binaların birbirleriyle aynı gibi görünsede içlerindeki fonksiyon veya yapılaş döneminde bağlı olarak göstermiş olduğu dil farkı dikkatimi çekti. Bende tamamen bağımsız bir form kullanmak istedim. Aralarında aslında lam bir bağın hali hazırda bulunmadığını, olmak zorunda da olmadığını yaptığım tasarımla net bir şekilde göstermek istedim. Tasarımı biçimlendirirken altıgen formunu kullandım. Seçmiş olduğum formdan birimler oluşturdum. Elde ettiğim birimleri yatayda ve dikeyde birleştirerek tasarımı tamamladım.

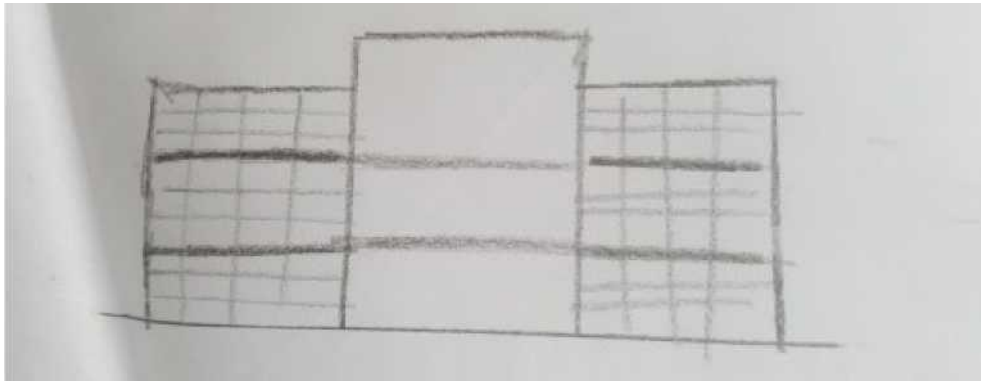
Şekil 5.256. Bilgi toplama aşaması

Genel bilgiler elde edildikten sonra analiz ile birlikte mevcut yapıları çevrede biçimsel anlamda bir dil bütünlüğü olmadığını kendi projesini de bu düzensiz çevreye tamamen aykırı yapmak istediğini belirtmiştir (Resim 5.175).



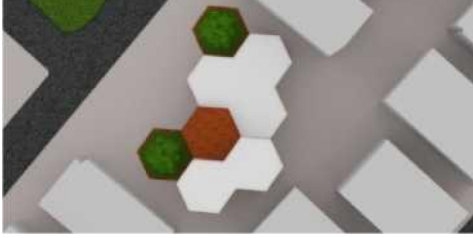
Resim 5.175. Plan eskiz çalışmaları

Serbest el çizim tekniği kullanarak plan, kesit ve görünüş çalışmaları yapan öğrenci, ilk tasarım kararları doğrultusunda eskiz çalışmaları yapmıştır (Resim 5.176).



Resim 5.176. Görünüş eskiz çalışmaları

Fakat tasarımın gelişim süreci aşamasına geçtiği zaman, önceki çalışmalarından tamamen bağımsız yeni bir biçimsel kural oluşturmuş, altıgen formu başlangıç birimi olarak seçerek bu birimleri yanyana getirmiştir (Şekil 5.257). Bu şekilde ihtiyaç programı doğrultusunda gerekli olan büyüklükte mekanlar elde etmiştir.



Şekil 5.257. Vaziyet planı

Son olarak renk ve malzeme seçimlerini de gösterdiği üç boyutlu görsel çalışmalarını da yaparak projesini tamamlamıştır (Şekil 5.258).



Şekil 5.258. Üç boyutlu modelleme görselleri

Değerlendirme: Öğrenci bilgi toplama ve kavramsal tasarım süreci aşamalarında biçimsel ağırlıklı tasarım kararı alıp eskiz çalışmalarını yapmıştır. Fakat sonraki aşamada hepsinden bağımsız rastgele yeni bir kural tanımlayarak mekandan ve zamandan bağımsız bir proje teslim etmiştir. Bu yüzden izlenebilirlik, geliştirilebilirlik ve değiştirilebilirlik bağlamlarında başarısız bir proje olmuştur.



## 6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

Tez kapsamında, mimarlık eğitiminin tasarım sürecinin geliştirilebilmesi için yeni bir yöntem arayışına girilmiştir. Tasarım süreçleri gözlemlenen öğrencilerin tasarım kararlarını alma ve ürüne dönüştürme aşamalarında, tasarımlarını biçimlendirirken hep öklid kullanarak veya temel geometrik elemanların biçimlerini bozarak tasarımlarını biçimlendirdikleri gözlemlenmiştir. Bundan dolayı öncelikle mimarlık ve geometri ilişkisi, altın oran, fibonacci kavramları araştırılmıştır. Daha sonra üretken yaklaşımlardan mimarlık ve geometri arasında ilişki kuran fraktal ve voronoi yöntemleri, gelişim süreçleri, farklı kullanım alanları ve mimarlık ile olan bağlantıları araştırılmıştır. Araştırmalar sonucunda fraktal ve voronoinin mimari kurgunun oluşması süresince geleneksel yöntemle kıyasla daha izlenebilir, geliştirilebilir ve değiştirilebilir olduğu gözlemlenmiştir.

Literatür taraması aşamasında üretken yaklaşımların biyoloji, matematik, doğa bilimleri gibi birçok alanda kullanıldığı, fakat mimarlık eğitimi üzerindeki etkileri ile ilgili herhangi bir çalışma yapılmadığı tespit edilmiştir. Bu tez kapsamında matematik ve geometri tabanlı olan fraktal ve voronoi yöntemlerinin mimarlık eğitimi sürecindeki etkileri belirlenmiştir.

Voronoi 17. yy'dan, fraktaller ise de 20. yy'dan itibaren günümüze kadar devam eden araştırma konuları olmuşlardır. Özellik içinde bulunduğumuz çağda bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ile birlikte fraktal ve voronoi de farklı alanlarda geliştirilerek kullanılmaktadır. Tez kapsamında mimarlık eğitimi süresince de yeni bir yöntem olarak kullanılabileceği önerilmektedir.



	BİLGİ TOPLAMA					K. TASARIM SÜRECİ					TASARIMIN GELİŞİM ARAÇLARI					BİLGİNİN DÖNÜŞÜMÜ								
	Çevresel Bilgi	Sosyo-Kültürel Bilgi	Biçimsel Bilgi	Tipolojik Bilgi	Mekansal Bilgi	Çevresel Analiz	Tipolojik Analiz	Biçimsel Analiz	İşlevsel Analiz	Sosyal Analiz	Eskiz	Tasarım Kural Dizisi	Plan	Kesit	Görüntü	Bilgisayarda Modelleme	Perspektif	Geometrik Biçim	İşlevsel Dönüşüm	Üretken Kural	Biçimsel Dönüşüm	İklimsel Veriler	Vaziyet ile Bağlantılı	
I DENEY GRUBU - VORONOI ÇALIŞMA: ^ E	28																							
	29																							
	30																							
	31																							
	32																							
	33																							
	34																							
	35																							
	36																							
	37																							
	38																							
	39																							
	40																							
	41																							

Şekil 6.2. Denei grubu - voronoi çalışmaları değerlendirme tablosu

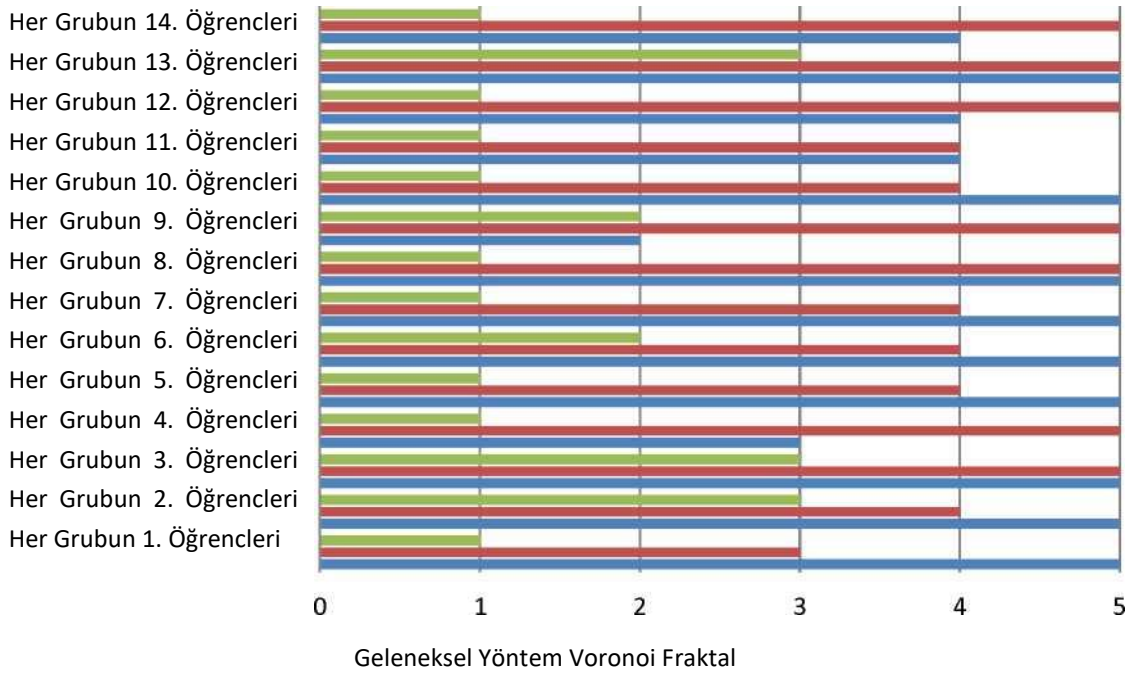
Fraktal ve voronoi ile çalışmalarını yapan denei grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerinden farklı olarak tasarımlarında bir kural dizisi belirlemişlerdir ve o kuralın alternatiflerini değerlendirerek bir seçim yapmışlardır. Kural dizisinin öğrenciler tarafından belirlenmiş olması, değiştirilebilir olması ve farklı alternatiflere imkan sağlıyor olması, sonuç ürünlerin çeşitliliğini arttırmıştır.

	BİLGİ TOPLAMA					K. TASARIM SÜRECİ					TASARIMIN GELİŞİM ARAÇLARI						BİLGİNİN DÖNÜŞÜMÜ						
	Çevresel Bilgi	Sosyo-Kültürel Bilgi	Biçimsel Bilgi	Tipolojik Bilgi	Mekânsal Bilgi	Çevresel Analiz	Tipolojik Analiz	Biçimsel Analiz	İşlevsel Analiz	Sosyal Analiz	Eskiz	Tasarım Kural Dizisi	Plan	Kesit	Görünüş	Bilgisayarda Modelleme	Perspektif	Geometrik Kural	İşlevsel Dönüşüm	Üretken Kural	Biçimsel Dönüşüm	İklimsel Veriler	Vaziyet ile Bağlantılı
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							
25																							
26																							
27																							

Şekil 6.3. Kontrol grubu - geleneksel yöntem çalışmaları değerlendirme tablosu

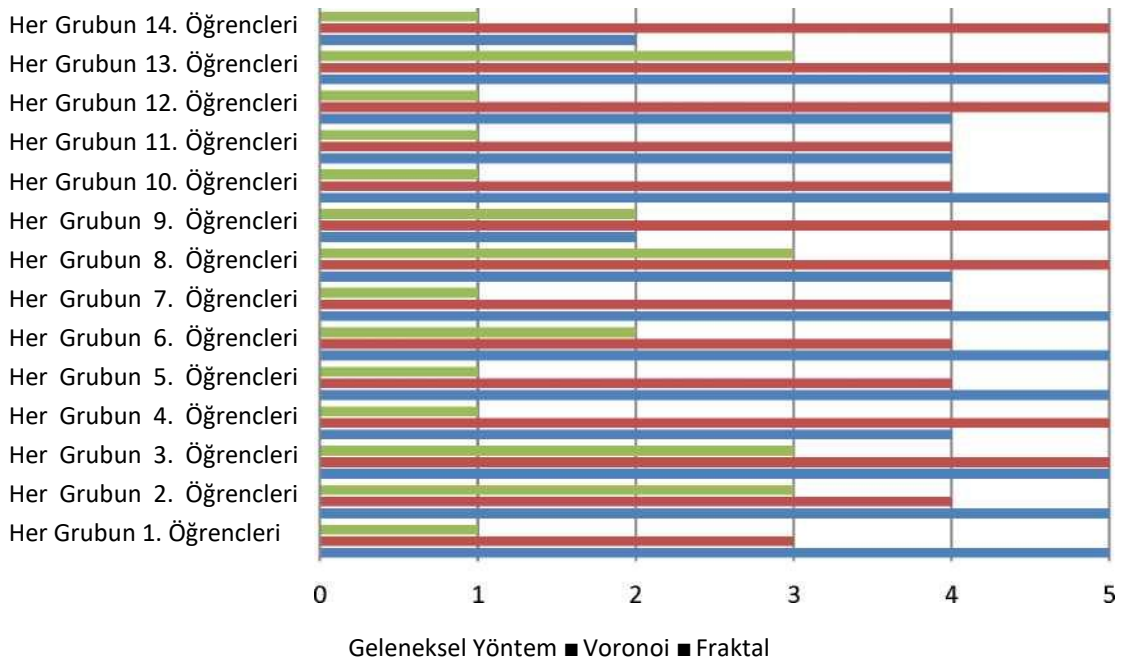
Bilgi toplama ve kavramsal tasarım sürecinde genel olarak hem kontrol grubu hem de deney grubu öğrencilerinin tasarımlarında tipolojik bilgiler ve tipolojik analizler etkili olmamıştır. Öğrencilerin tasarım süreçlerine ağırlıklı olarak biçimsel ve mekânsal verileri kullanarak başladıkları gözlemlenmiştir.

### İZLENEBİLİRLİK

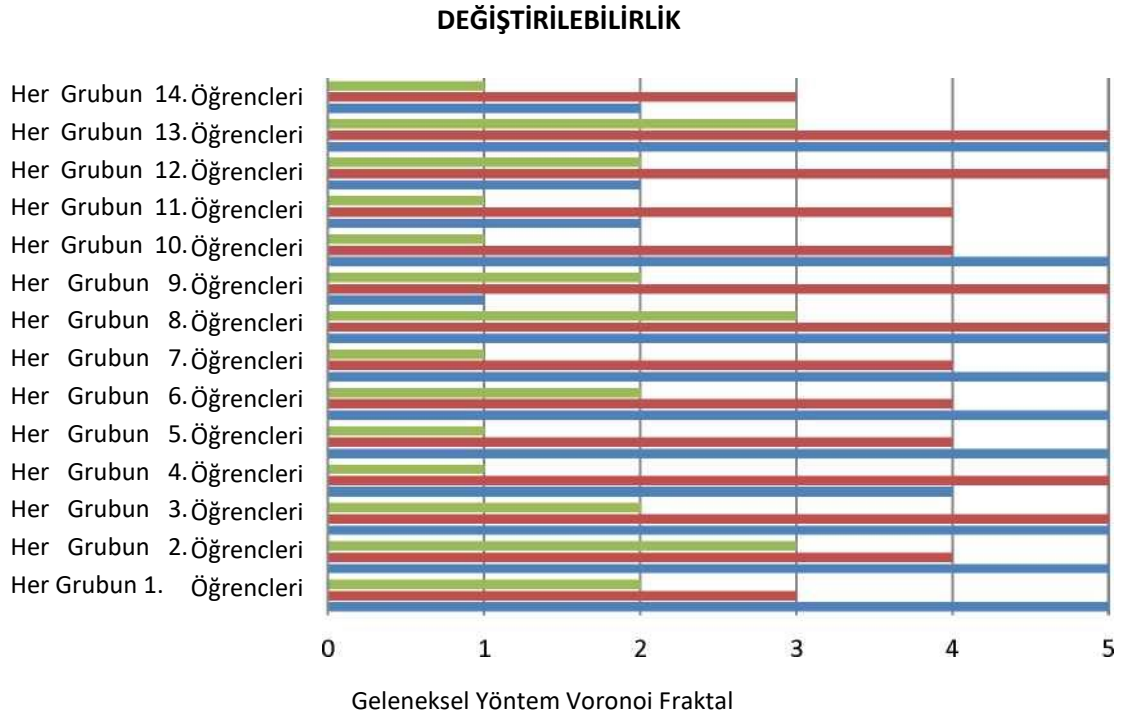


Şekil 6.4. Üç grubun izlenebilirlik değerlerinin kıyaslanması

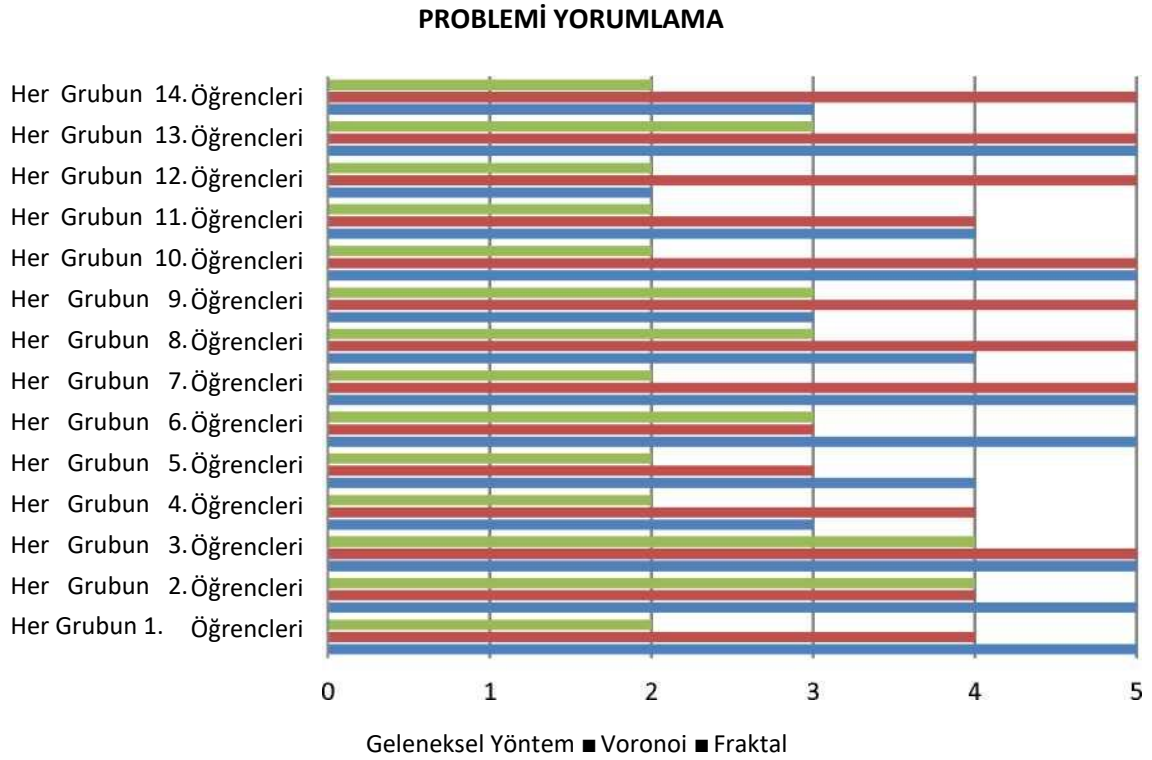
### GELİŞTİRİLEBİLİRLİK



Şekil 6.5. Üç grubun geliştirilebilirlik değerlerinin kıyaslanması

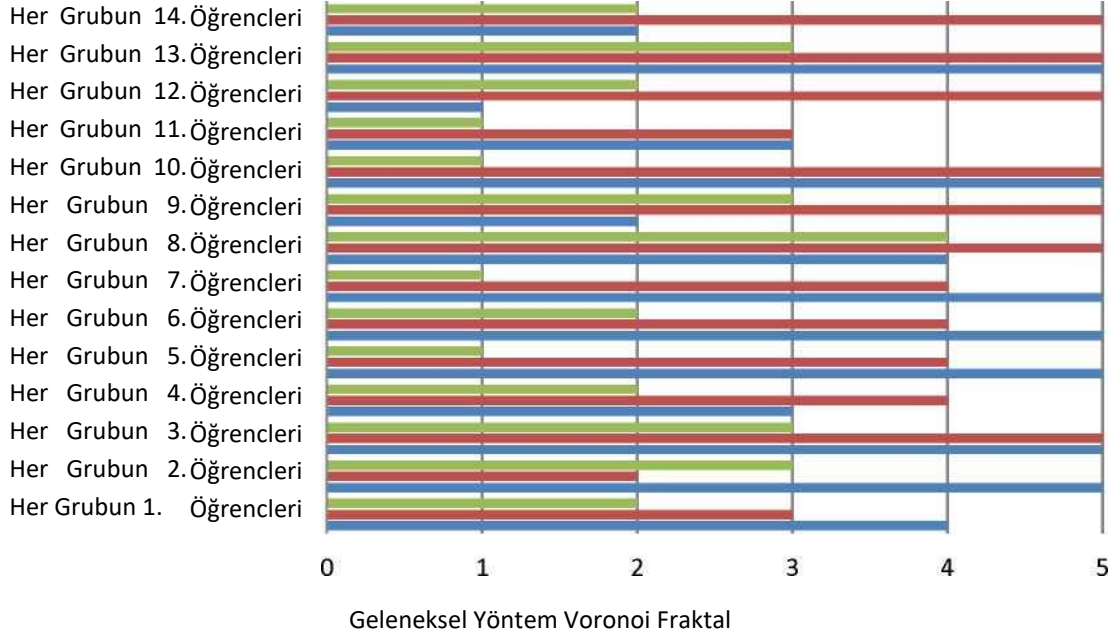


Şekil 6.6. Üç grubun değiştirilebilirlik değerlerinin kıyaslanması



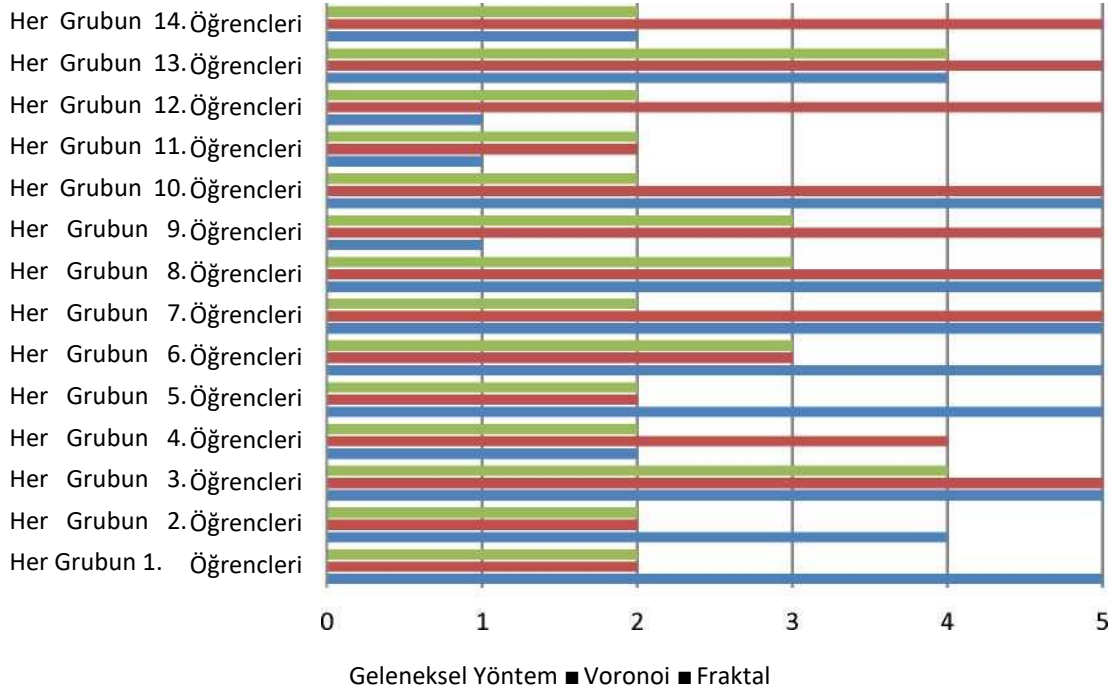
Şekil 6.7. Üç grubun problemi yorumlama değerlerinin kıyaslanması

### ÇÖZÜM ÜRETME



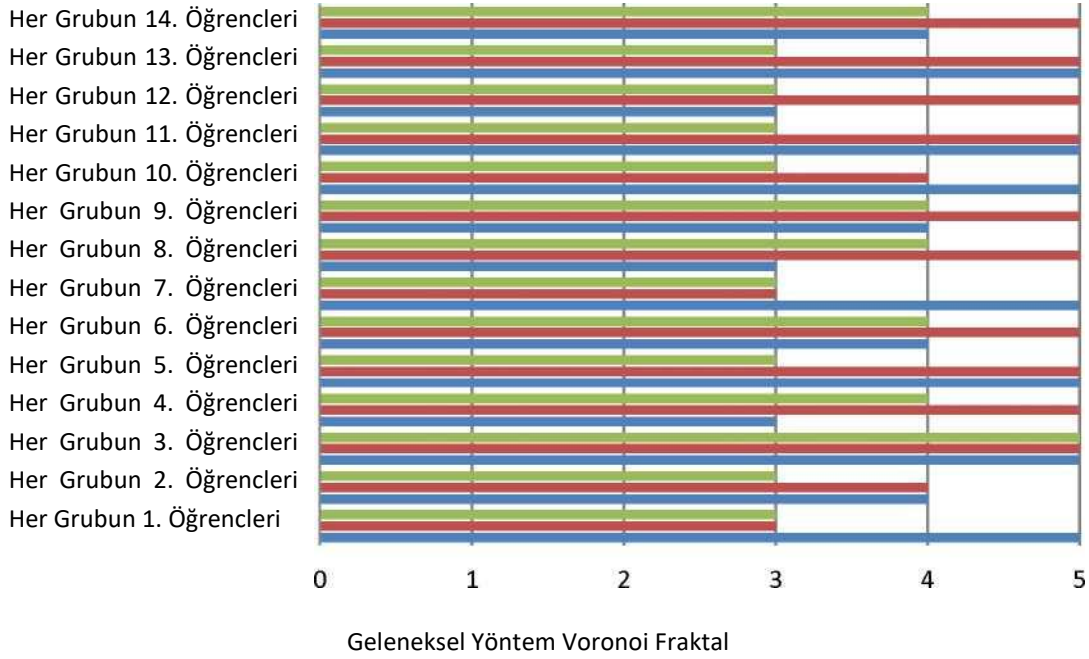
Şekil 6.8. Üç grubun çözüm üretme değerlerinin kıyaslanması

### ÇÖZÜMÜ BÜTÜNE UYARLAMA



Şekil 6.9. Üç grubun çözümü bütüne uyarlama değerlerinin kıyaslanması

## ALGILAMA VE ÇİZİM



Şekil 6.10. Üç grubun algılama ve çizim değerlerinin kıyaslanması

Deney grubu öğrencilerinin çalışmaları kontrol grubu öğrencilerinin çalışmalarına göre daha kontrollü bir şekilde ilerlemiştir. Bu da deney grubunun çalışmalarını değiştirilebilirlik ve geliştirilebilirlik açılarından daha başarılı kılmıştır. Mimari tasarım probleminin çözümünün diğer eylemlerden farklı, belli bir düzen içerisinde ilerlememesidir. Mimari tasarım süreci geri dönüşler ile beslenen ve ilerleyen bir süreçtir. Bu bağlamda deney grubu öğrencilerinin çalışmaları kontrol grubu öğrencilerinin çalışmalarına kıyasla tasarım sürecinde geri dönüşlere daha çok imkan kılmıştır, bu sayede tasarıma süreç boyunca müdahale edebilme imkanı doğmuştur.

Geleneksel yöntem ile çalışmalarını yapan kontrol grubu öğrencileri genel olarak tasarımlarının başında bir fikir benimsemiş ve tüm süreci o fikre bağlı olarak tamamlamaya çalışmışlardır. Üretken yöntem ile tasarımlarını geliştiren öğrenciler ise, belirledikleri tasarım kural dizisinin oluşturduğu farklı alternatifleri belirlemiş, en doğru olduğunu düşündükleri kural dizisi ile çalışmalarına devam etmişlerdir. Bu bakımdan üretken sistemler öğrencilerin zihinlerinde yeni tasarımlar için uyarıcı ve yeni çağrışımlar oluşturucu etkilere sahiptirler.

Deney grubu öğrencileri kendi içlerinde kıyaslandığında, fraktal çalışan öğrencilerin voronoi çalışan öğrencilere göre süreci daha kontrollü yönettikleri görülmüştür.

Voronoi diyagramı ile çalışan deney grubu öğrencileri, fraktal çalışan öğrencilere kıyasla gerek iki boyutlu gerekse de üç boyutlu çizimlerde daha çok zorlanmışlardır.

Voronoi çalışan öğrenciler, voronoiyi tasarımlarının plan, kesit ve görünüş kurgularında, taşıyıcı sistemlerinde, üst örtü tasarımlarında, cephe tasarımlarında ve peyzaj düzenlemelerinde kullanmışlardır. Kullanılan bu alanlar içerisinde cephe tasarımında kullanmayı hem daha kolay gelmesi bakımından hem de estetik kaygıdan dolayı daha yaygın olarak tercih etmişlerdir.

Fraktal ve voronoi tasarımlarının sonuç ürünleri kıyaslandığında her iki grup da başarılı tasarımlar yapmış olsa da voronoi ile çalışan grup süreçte daha fazla zaman harcamıştır.

Tasarımlarını geleneksel yöntem ile yapan kontrol grubu öğrencileri, genel olarak rastgele deneyerek veya gerekli müdahaleler yapılarak türetmeler yapmışlardır ve tasarım süreci kontrollü bir şekilde yönetilememiştir. Voronoi ve fraktalleri kullanan deney grubu öğrencileri ise belirli kurallar çerçevesinde tasarımlarını gerçekleştirmişlerdir. Böylelikle hem süreci hem de elde etmek istedikleri formları kontrol etmede daha başarılı olmuşlardır. Ayrıca tasarım sürecinin izlenebilir olması tasarımın kontrollü bir şekilde değiştirilebilmesini de olanaklı kılmıştır.



## KAYNAKLAR

- Alik, B. (2015). *Mimarlıkta Tasarlama Yöntemleri ve Fraktal Tasarımlar Üzerine Bir İnceleme*, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 35-137.
- Canbay Türkyılmaz, Ç. (2010). *Mimari Tasarım Eğitiminde Erken Tasarım Evresinde Bilginin Dönüşümünün İrdelenmesi ve Bir Model Önerisi*, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 26-49.
- Çolakoğlu, B., ve Yazar, T. (2006). Mimarlık eğitiminde algoritma: stüdyo uygulamaları. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 22(3), 379-385.
- Değirmenci, B. F. (2009). *Fraktal Geometri ve Üretken Sistemlerle Mimari Tasarım*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 10,16,17.
- Dikmen, Ç. B. (2011). Mimarlık eğitiminde stüdyo çalışmalarının önemi: temel eğitim stüdyoları. *e-JournalofNew WorldSciences Academy*, 6(4), 1514-1515.
- Ediz, Ö. (2003). *Mimari Tasarımda Fraktal Kurrguya Dayalı Üretken Bir Yaklaşım*, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 18-23.
- Gözübüyük, G. (2007). *Farklı Mimari Dillerde Fraktallere Dayalı Form Üretimi*, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 36-43.
- İbiş, A. (2009). *Mimari Eğitimde Simülasyon Kullanımı*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 34-35.
- Kanatlar, Z. (2012). *Fraktal Boyuta Dayalı Mimari Bir Analiz: Sedad Hakkı Eldem ve Konut Mimarisi*, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, 25.
- Kurak Açıcı, F. (2017). Tasarım eğitim süreci: Yaratıcılık. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1(5), 103-112.
- Oğuz, Ş. (2002). *Rönesanstan 20. yüzyıla iki temel paradigma bağlamında mimarlık- felsefe ilişkisi*. İstanbul: Yapı Endüstri Merkezi Yayınları, 73-75.
- Öneş, G. (2011). *Bütüncül ve ilişkisel Yaklaşımın Tasarıma Yansımaları ve Çizge Temelli Bir Model Önerisi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 21-40.
- Öztürk, Ö. (2016). *'Soyut Makina' : Bir Düşünme Tekniği Olarak Diyagram*, Mimari Tasarım Süreç ve Etkileşimleri Yüksek Lisans Dersi, İstanbul.
- Shadmand, S. (2015). *Biçim Oluşturmada Doğadan Yararlanılarak Üretken Bir Sistemin Denenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 51-54
- Tunalı, İ.(2004). *Tasarım felsefesine giriş*. İstanbul: YEM Yayınları, 12-18.

Türk Dil Kurumu. (2011). *Türkçe sözlük* (Genişletilmiş Baskı). Ankara: TDK Yayınları, 12-18.

Ürey H. (2005). *Fraktal Geometri ve Uygulamaları*, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon, 63-65.

Yanalak, M. (2001). Yüzey modellemede üçgenleme yöntemleri (Triangulation methods in surface modelling). *Harita Dergisi*, 126, 58-69.

Yılmaz D. (2013). *Doğanın Fraktal Geometrisi*, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon, 16-25.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı Uyuğu : ÇAM, Elif : TC.  
 Doğum tarihi ve yeri : 23.09.1993, Elazığ :  
 Medeni hali Telefon Evli  
 e-mail : 0 (553)262 33 34 :  
[elifd138@gmail.com](mailto:elifd138@gmail.com)



### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi / Mimarlık Bölümü	Devam
Lisans	Selçuk Üniversitesi / Mimarlık Bölümü	Ediyor
Lisans	Mersin 75. Yıl Anadolu Bölümü	2015

### İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2015-2017	SC Mimarlık San. Ve Tic.	Mimar

### Yabancı Dil

İngilizce

### Yayımlar

Doymaz E., Özen Yavuz A. (2017), *Mimarlık Eğitiminde Tasarım Sürecinin Sürdürülebilirliğinde Kullanılabilir Üretken Bir Yöntem Önerisi*, 2. Uluslararası Mühendislik Mimarlık ve Tasarım Kongresi, Sözel Bildiri, Kocaeli

Özen Yavuz A., Doymaz E. (2017), *Mimarlık Eğitiminde Tasarım Sürecinin Geliştirilmesinde Kullanılabilir Üretken Bir Yöntem Önerisi*, Pamukkale Üniversitesi 1. Uluslararası Sanat Eğitimi Sempozyumu, Sözlü Sunum, Denizli

### Hobiler

Fotoğraf Çekme, Bisiklet Sürme, Tenis



***GAZİ GELECEKTİR--***