ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PEYZAJ MİMARLIĞINDA PARAMETRİK TASARIM

Zeynep KAYA

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

ÇANKIRI
2022

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Zeynep KAYA tarafından hazırlanan **"Peyzaj Mimarlığında Parametrik Tasarım"** adlı tez çalışması 08/01/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Bayram Cemil BİLGİLİ

Jüri Üyeleri :

Başkan : Prof. Dr. Bayram Cemil BİLGİLİ
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı
Çankırı Karatekin Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Nazan KELEŞ
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı
Çankırı Karatekin Üniversitesi

Üye : Dr. Volkan MÜFTÜOĞLU
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı
Bursa Teknik Üniversitesi

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. İbrahim ÇİFTÇİ

Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Çankırı Karatekin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum "**Peyzaj Mimarlığında Parametrik Tasarım**" konulu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tezin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı, tezde kullandığım eserleri usulüne göre kaynak olarak gösterdiğimi, tezin Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nden başka bir bilim kuruluna akademik amaç ve unvan almak amacıyla vermediğimi ve bu çalışmanın Çankırı Karatekin Üniversitesi tarafından kullanılan "Bilimsel İntihal Tespit Programıyla tarandığını, "intihal içermediğini" beyan ederim. Çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması halinde ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm. Çankırı Karatekin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim (15/01/2022).

Zeynep KAYA

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

PEYZAJ MİMARLIĞINDA PARAMETRİK TASARIM

Zeynep KAYA

Çankırı Karatekin Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bayram Cemil BİLGİLİ

Bu çalışmada teknolojinin ilerlemesiyle birlikte gelişen Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD) ve Yapı Bilgi Modellemesi (BIM) yazılımlarının parametrik tasarımlardaki sürecinden bahsedilerek, peyzaj mimarlığındaki yeri ele alınmıştır. Gelişen teknoloji ile parametrik tasarım metodu yaygınlaşmıştır. Peyzaj mimarlığı alanında parametrik tasarım son yıllarda teknolojinin gelişmesiyle etkisini daha çok göstermiştir. Parametrik tasarımlar geleneksel tasarımlardan kendini ayıran daha yaratıcı tasarımlardır. Bu çalışmada parametre ve parametrik tasarımdan bahsedilerek parametrik tasarım yöntemleri ve uygulama yöntemleri üzerinde durulmuştur. Daha sonra peyzaj mimarlığı parametrik tasarım ilişkisine değinilerek örnekleri irdelenmiştir. Son olarak peyzaj mimarlığında dış mekân ölçeğinde parametrik tasarım kullanılarak donatı elamanı uygulaması örnekleri yapılmıştır.

2022, 45 sayfa

ANAHTAR KELİMELER: Parametre, Parametrik tasarım, Bilgisayar destekli çizim

ABSTRACT

Master of Science Thesis

PARAMETRIC DESIGN IN LANDSCAPING

Zeynep KAYA

Çankırı Karatekin University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Landscape Architecture

Advisor: Prof. Dr. Bayram Cemil BİLGİLİ

This study discusses the process of computer-assisted Design (CAD) and Building Information Modeling (BIM) software in parametric designs that developed with the advancement of technology, and addresses its place in landscape architecture. The method of parametric design with evolving technology has become widespread. Parametric design in the field of landscape architecture has had a more impact on technology development in recent years. Parametric designs are more creative designs that differentiate itself from traditional designs. This study focuses on parametric design methods and application methods, referring to parameter and parametric design. The landscape architecture was then covered by the parametric design relationship and the examples were discussed. Finally, examples of the application of equipment embalmed using parametric design on the outside scale were made in landscape architecture.

2022, 45 pages

Keywords: Parameter, Parametric design, Computer assisted drawing

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

"Peyzaj Mimarlığında Parametrik Tasarım" adlı çalışma 2022 yılında, Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek Lisans ve lisans eğitimimde beni yetiştiren, ofis çalışmalarımda tecrübelerinden yararlandığım ve beni süreçte yalnız bırakmayan Tez danışmanım sayın hocam Prof. Dr. Bayram Cemil BİLGİLİ'ye, desteği, rehberliği ve beni yetiştiren sayın hocam Prof. Dr. Nazan KELEŞ'e çok teşekkür ederim.

Her zaman desteklerinden dolayı canım anneme, sevgili aileme ve arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Zeynep KAYA

Çankırı, Mart 2022

İÇİNDEKİLER

ÖZET i
ABSTRACT ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR iii
İÇİNDEKİLER iv
KISALTMALAR DİZİNİ vi
ŞEKİLLER DİZİNİ vii
1. GİRİŞ 1
2. LİTERATÜR ÖZETİ 2
3. MATERYAL VE METOT 6
3.1Materyal **6**
3.2 Metot **6**
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 7
4.1 Parametre Kavramı **7**
4.1.1 Soyut parametreler **9**
4.1.2 Açık parametreler **9**
4.2 Parametrik Tasarım Kavramı **9**
4.2.1 Parametrisizm **11**
4.2.2 Parametrik tasarım **11**
4.3 Parametrik Tasarım Stratejisi **15**
4.4 Peyzaj Mimarlığında ve Mimarlıkta Eğitiminde Parametrik Tasarımın Rolü **17**
4.5 Parametrik Tasarım Yöntemleri **19**
4.5.1 Dijital ortamda tasarım yöntemleri **21**
4.6 Parametrik Tasarım Uygulama Araçları **22**
4.6.1 Geleneksel ve parametrik tasarım araçları **24**
4.7 Bilgisayar Teknolojilerinin Tasarımlara Etkileri **26**
4.8 Parametrik Tasarım ve Peyzaj Mimarlığı **27**
4.8.1 Parametrik tasarım ve peyzaj mimarlığı ilişkisi **29**
4.9 Peyzaj Donatı Elemanları Örneğinde Parametrik Tasarım Modellemesi **30**
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 45
KAYNAKLAR 47

ÖZGEÇMİŞ..... 49

KISALTMALAR DİZİNİ

2B	İki Boyutlu
3B	Üç Boyutlu
BIM	Yapı Bilgi Modellemesi
CAD	Bilgisayar Destekli Tasarım (Computer aided design)
CAM	Bilgisayar Destekli Üretim (Computer aided manufacturing)
GC	Generative components
GH	Grasshopper

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Proje alanı tanıtımı 30
Şekil 4.2. Proje alanı modelleme gösterimi 31
Şekil 4.3. Giriş formu çizimi birinci adım gösterimi 32
Şekil 4.4. Giriş formu çizimi ikinci adım gösterimi 32
Şekil 4.5. Giriş formu çizimi üçüncü adım gösterimi 32
Şekil 4.6. Giriş formu çizimi dördüncü adım gösterimi 33
Şekil 4.7. Giriş formu çizimi tasarım sonucu 33
Şekil 4.8. Cam pavyon formu çizimi birinci adım gösterimi 34
Şekil 4.9. Cam pavyon formu çizimi 34
Şekil 4.10. Kameriye1 formu çizimi birinci adım gösterimi 35
Şekil 4.11. Kameriye1 formu çizimi ikinci adım gösterimi 35
Şekil 4.12. Kameriye2 formu çizimi 36
Şekil 4.13. Pergole1-2 formu çizimi birinci adım gösterimi 36
Şekil 4.14. Pergole1-2 formu çizimi ikinci adım gösterimi 37
Şekil 4.15. Pergole1-2 formu çizimi üçüncü adım gösterimi 37
Şekil 4.16. Pergole1-2 formu çizimi dördüncü adım gösterimi 37
Şekil 4.17. Pergole1-2 formu çizimi beşinci adım gösterimi 38
Şekil 4.18. Oturma elemanı formu çizimi birinci adım gösterimi 38
Şekil 4.19. Oturma elemanı formu çizimi ikinci adım gösterimi 39
Şekil 4.20. Oturma elemanı formu çizimi üçüncü adım gösterimi 39
Şekil 4.21. Oturma elemanı formu çizimi dördüncü adım gösterimi 40
Şekil 4.22. Oturma elemanı formu çizimi beşinci adım gösterimi 40

1. GİRİŞ

Teknolojinin ilerlemesiyle gelişen çizim programları peyzaj mimarlığında ve mimari alanda etkisini göstermiştir. Üç boyutlu modeller istekten daha çok ihtiyaca dönüşüp zorunlu hale gelmiştir. Üç boyutlu modeller tasarımı görselleştirerek gerçekçi hale getirmekte ve tasarımcıların tasarımlarını daha kolay ifade edebilmektedir. Peyzaj mimarlığında ve mimarlık alanlarında, tasarımlar bilgisayar programlarında iki boyutlu tasarımlarla başlayarak üç boyutlu tasarım modellerine ilerlemektedir. VR (Virtual Reality) ve CAD (Computer Aided Design) programları peyzaj mimarları için temel araçlar olmuşlardır. Peyzaj mimarlığında ve mimarlık bölümlerinde CAD programları kullanılarak görselleştirme alanına giriş yapar. Tasarımda uygulama projelerinde bugün iki boyutlu çizimler kullanılmaktadır. Üç boyutlu modelleme tekniği 1980 yıllarında kullanılmaya başlanmasıyla görsel modelleme programları yaygınlaşarak üç boyutlu bir tasarım yapmak, görselleştirme için başlangıç noktası olmuştur. Kullanılan programlar hızlı, kolay anlaşılıp kullanılabilen, müdahale edilebilen ve birçok çözüm önerileri için daha çok tercih edilmektedir (Işık 2017).

Peyzaj mimarlığı tasarımları tasarım yönünden gücü ve sunum özellikleri açısında özen isteyen ve yaratıcılık gerektiren bir meslektir. Gelişen bilgisayar teknolojisi, peyzaj mimarlığındaki tasarım elemanların güçlerini arttırdığı gibi yeni ve farklı tasarım teknikleri de gelişmiştir. Görselleştirme tasarım alanında büyük olanaklar sağlamaya başlamış. Tasarım sonucunda ilişkiyi, anlaşılırlığı arttırarak karar verme aşamasını geliştirmiştir (Işık*et al*. 2013).

Dijital tasarım geliştikçe parametrik tasarım yaygınlaşmıştır. Parametrik algoritmalar, birer tasarım aracı haline gelerek, tasarımlar da form oluşturmada önem kazanan parametrik tasarım, peyzaj mimarlığının başlangıcı olmuştur (Mendilcioğlu 2017).

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Baykara (2011) “Mimarlıkta Parametrik Tasarım ve Arazide Kütle Yerleşimi için Bir Model Önerisi” adlı eserinde parametrik tasarım yöntemi irdelenerek, parametrik tasarımın anlamı, gelişimi ve süreci incelenmiştir. Sonuç kısmında model önerisi verişmiştir.

Kızılkaya (2011) “Peyzaj Mimarlığında Parametrik Tasarım” adlı eserinde parametrik tasarım kavramının anlamını ve parametrik tasarımda başlayan tasarım disiplinleri üzerindeki yarattığı etkiler irdelenerek, parametrik tasarımın peyzaj mimarlığına etkisi incelenmiştir.

Oktan (2015) “Parametrisizm Manifestosu Bağlamında Parametrik Tasarım” adlı eserinde parametrik tasarım anlayışını, mimarlığa etkilerini ve örneklerini inceleyerek parametrisizm manifestosunu irdelemiştir.

Erdoğan ve Gönenç Sorguç (2011) “Hesaplamali Modeller Aracılığıyla Mimari ve Doğal Biçim Türetim İlkelerini İlişkilendirmek” adlı eserlerinde doğayı model alan hesaplamalı tasarımlar irdelenerek, hesaplamalı tasarımların meydana getirdiği ilişkiler incelenmiştir.

Bakırhan (2019) “Mimarlık Temel Eğitiminde Hesaplamalı ve Yaratıcı Düşünce Yetisinin Kazandırılmasında Parametrik Tasarımın Rolü” adlı eserinde özgün ve yaratıcı proje geliştirmek adına anket çalışması yaparak, öğrencilerin hesaplamalı tasarımlardaki yeterliliği incelenmiştir.

Işık (2017) “Bilgisayar Destekli Tasarım Programlarının Mimarlık Eğitimine Katkısı” adlı eserinde Avrasya Üniversitesi öğrencileri mimarlık eğitimleri gelişimi araştırılarak, tasarımlarında bilgisayar kullanımları irdelenmiştir.

Mıhlayanlar ve Tachir (2019) “Mimarlık Eğitiminde Bilgisayar Destekli Tasarımdan Bina Enformasyonuna” adlı eserlerinde mimarlık öğrencileri ile anket çalışması yapılarak, bilgisayar destekli çizim programlarının kullanımı irdelenmiştir.

Erbaş (2013) “Mimaride Parametrik Tasarım Ve Eğitimi” adlı eserinde parametrik tasarım örnekleri irdelenerek, algoritmik düşünce yapısının tasarımda kullanımı irdelenmiştir.

Çolakoğlu ve Yazar (2007) “Mimarlık Eğitiminde Algoritma: Stüdyo Uygulamaları” adlı eserlerinde formel dil ve algoritmik tasarım irdelenerek, parametrik tasarımla yapılan örnekler incelenmiş ve değerlendirmeler yapılmıştır.

Kaçmaz (2019) “Parametrik Tasarım ve BIM” adlı eserinde parametrik tasarımda BIM kavramı ele alınarak, hesaplamalı kullanılan tasarım örnekleri irdelenmiştir.

Işık, Bayramoğlu ve Demirel (2013) “Peyzaj Mimarlığında Modelleme Çalışmalarının Kullanıcılar Üzerinde Etkisinin Araştırılması” adlı eserlerinde bilgisayar programlarının peyzaj mimarlığında etkileri ele alınıp, anket yapılarak insanlar üzerindeki etkileri irdelenmiştir.

Şekerci ve Yıldız (2020) “Parametrik Tasarım Süreci :İç Mimarlık Eğitim ve Pratiğinde Kullanımı” adlı eserlerinde iç mimarlık eğitiminde parametrik tasarım yaklaşımları incelenerek, parametrik tasarımın iç mimarlık eğitimindeki etkileri irdelenmiştir.

Sorguç, Özgenel ve Kruşa Yemişçioğlu (2018) “İmkânsız Mekânlar Olanaksızın Olanağı” adlı eserlerinde Selçuklu geometri örüntü örnekleri ele alınarak, süreç içerisindeki dönüşümler irdelenip tasarımların gelişmesi adına sürece yöntem önerisi incelenmiştir.

Akipek ve İnceoğlu (2007) “Bilgisayar Destekli Tasarım Ve Üretim Teknolojilerinin Mimarliktaki Kullanimları” adlı eserlerinde sayısal tasarım teknolojileri incelenerek mimari kavramdaki sayısal teknoloji yaklaşımı irdelenmiştir.

Pektaş Tünger (2015) “Öğrencilerin Geleneksel ve Parametrik Üç Boyutlu Modelleme Ortamlarındaki Öğrencilerin Geleneksel ve Parametrik Üç Boyutlu Modelleme Ortamlarındaki Deneyimlerinin Fenomenografik Yöntem ile Karşılaştırılması” adlı eserlerinde geleneksel modelleme aracı kullanılarak, tasarımda modelleme ortamındaki çözümlemeler irdelenmiştir.

Özer (2015) “Bilgisayar Destekli Tasarım Program ve Teknolojilerinin İç Mimarlık Mesleki Tasarım Sürecinde Kullanımı” adlı eserinde bilgisayar destekli tasarım programında iç mimarlık mesleki süreç incelenerek kullanılan teknolojiler irdelenmiştir.

Tünger ve Pektaş (2017)“Parametrik Tasarım Süreçlerinde Tasarım Örüntülerinin Kullanımı” adlı eserlerinde parametrik tasarımla yapılan tasarımlar incelenerek, yeni nesil sistemlerin üretilmesi irdelenmiştir.

Mendilcioğlu (2017) “Parametrik Tasarım Yönteminin Sürdürebilir İç Mekânlarda Doğal Aydınlatmaya Etkisi” adlı eserinde parametrik tasarım anlayışı incelenerek, tasarımdaki olanakları ve kısıtlamaları irdelenmiştir.

Kamçı (2019) “Parametrik Tasarım Yöntemlerinin Kuyumculukta Uygulanması ve Bir Model Önerisi” adlı eserinde parametrik tasarı yöntemleri incelenip, uygulama çalışmaları yapılarak firmaların yaklaşımları irdelenmiştir.

Çankaya (2019) “Parametrik Tasarım Yaklaşımı ile Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Doğu Kıyısının Düzenlenmesi” adlı eserinde parametrik tasarım örnekleri incelenerek, örnek proje tasarlanıp tasarımın avantajları ve dezavantajları irdelenmiştir.

Lo (2018) “Application of aesthetic principles to the study of consumer preference models for vase forms” adlı eserinde tasarımlarda estetik kavram incelenerek tasarımlarda yeni formlar irdelenmiştir.

Eren, Düzenli ve Akyol (2018) “Peyzaj Mimarlığı Öğrencilerinin, Çevre Tasarımında Biyomorfik ve Parametrik Tasarım Yaklaşımlarına Karşı Tutumları” adlı eserlerinde biyomorfik tasarım yaklaşımları incelenerek, belirlenen iki farklı tasarım irdelenmiştir.

Yüksekkaya (2020) “Parametrik Tasarım Bağlamında Sergileme Mekânlarının Form-İşlev Analizi” adlı eserinde dijital parametrik tasarım süreçleri incelenerek, tasarımın uygulama işlemlerindeki etkileri irdelenmiştir.

Razzaghmanesh (2015) “Parametrik Tasarımın Performatif Cephe Tasarımı Üzerine Etkisi” adlı eserinde parametrik tasarım metodu incelenerek, uygulamaya dayalı bir cephe tasarımı irdelenmiştir.

Bu çalışmada ise, parametrenin anlamı irdelenerek parametrik tasarımın temeli, parametrik tasarım için kullanılan programlar, parametrik tasarım ve peyzaj mimarlığı ilişkisi irdelenerek, parametrik tasarım metotları kullanılıp peyzaj mimarlığı kapsamında paremetrik tasarım yapılmıştır.

3. MATERYAL VE METOT

Parametrik tasarım için yardımcı materyallerden ve araştırmaya yönelik metottan yararlanılmıştır.

3.1 Materyal

Bu araştırmada ana materyal olarak, parametrik tasarım ele alınarak araştırmanın amacı doğrultusunda parametrik tasarım kavramı, parametrik tasarımda bilgisayar destekli programların önemi, parametrik tasarım yöntemi, parametrik tasarım araçları araştırılarak sonucunda bir model önerisi sunulup, parametrik tasarımın genel özellikleri irdelenmiştir. Yardımcı materyal olarak;

- Parametrik tasarım ile ilgili yapılmış çalışmalardan,
- Çalışma konusuna ilişkin önceden yapılmış tez, araştırma, makale, bildiri ve kitaplardan,
- Parametrik metot içeren programlardan (Autocad, Sketchup)
- Parametrik tasarım metodu kullanılan fotoğraf, görsel inceleme ve izlenimlerden yararlanılmıştır.

3.2 Metot

Bu araştırmada yöntem olarak etüt, veri toplama, analiz ve senteze dayalı peyzaj araştırmaları yöntemi yapılmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında; konu ile ilgili literatür taraması yapılmış ve öneride yapılacak olan tasarım için bilgisayar destekli program belirlenmiştir. İkinci aşamada; konu ile ilgili önceki çalışmalarda yapılan sınıflandırmalardan yararlanılarak, araştırmada kullanılan "parametrik tasarım" kendi aralarında gruplandırılarak irdelenmiştir. Son aşamada ise; araştırmalar sonucunda peyzaj mimarlığı meslek disiplini kapsamında tasarım önerileri getirilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde parametre kavramını, parametrik tasarımı, parametrik tasarım yöntemleri ile yapılan öneri bir tasarım incelenmiştir.

4.1 Parametre Kavramı

Parametre, bir tasarımın belirlenmesinde şeklini belirleyip sınırlandıran, tasarımın ihtiyacına göre değiştirilebilen niceliksel ve niteliksel verilerdir (Şekerci ve Yıldız 2020).

Parametreler, istenildiği zaman değiştirilen niceliktir. Birden fazla niceliği olan durum ise parametrik ifade olarak tanımlayabilmektedir. Buradaki en önemli olay parametreler arasındaki yapılan değişiklikleri dengeli yönetebilmektir. Parametre, tasarımcının yapmış olduğu tasarıma algoritmik bakış açısı katarak, sürecin kontrolünü kolaylaştırıp tasarımcıya esneklik ve farklı tasarım anlayışı katmaktadır (Erbaş 2013).

Bugünün mimarisinde, teknolojininde gerekliliğinden kaynaklı tasarımda önemli bir geçişin olduğu fark edilmektedir. Tasarımcılar parametrik araçları modern tasarım estetiğinin düzeltilmesinde kullanarak, karmaşıklığı fark ettirmeden benimsettirir (Baykara 2011).

Parametreler değişken olup, istenildiği zaman sayıları da değişebilmektedir. Geometri modelleme yaklaşımı çeşitliliğe bağlı olup, tasarımdaki önemli olan parametreler arasındaki ilişkidir (Eren *et al*. 2018).

Tasarım kavramını geliştiren parametre, tasarımlara farklı boyutlar katmıştır. Bu tasarımları yapan tasarımcılar, değişken ve tasarım ilişkisi dengeli şekilde tasarımlarını yapmışlardır. Bu şekilde olan tasarımlarda ön planda olan şekiller ve bu şekillere verilen parametrik değerlerdir. Parametrelere verilen her farklı değer farklı şekilleri oluşturmaktadır. Önemli olan tarımdaki denge göz önünde bulundurularak parametreler arasındaki

ilişkiye göre değer verilmesidir. Dijital tasarım parametrik tasarımın vazgeçilmez unsuru olmuştur. Tasarım sürecine göre parametre değerlerinin değiştirilmesi söz konusudur. Parametreler bitene kadar tasarım sürecine etki etmektedirler. Tasarım sürecinde parametrelerin biçimsel gelişimi ve değişimi geliştirilip, değiştirilebilir. Tasarımında parametre kullanan tasarımcılar, tasarım kontrolünü daha çok sağlamakta ve yaratıcılığını daha çok ön plana koymaktadırlar. Parametre kavramı sonucunda parametrik tasarım kavramı ortaya çıkmış ve başta mimarlık alanında yaygın olarak kullanılmıştır. Farklı mesleki disiplinler de ise mühendislik ve inşaat endüstrilerinde de kullanılmaktadır. Her meslek grubunda tasarlanan tasarımlar, kısıtlanmadan birçok estetik seçeneklere yönelebilir (Mendilcioğlu 2017).

Tasarımsal anlamda seçenekleri fazla olan parametreler kişiselleştirerek tasarım yapmaya yararlıdır. Tasarımda önemli olan renk, boyut, yoğunluk veya malzeme gibi birçok özelliği kontrol edebilmektedir. Tasarım sürecindeki bu değişkenlerin tanımlanmasına parametreleme denir. Tasarımcılar her aşamada hangi parametreyi değiştirebileceğine karar verebilir. Tasarımsal anlamda parametre, tekrarlama, görselleştirme ile ilişkilendirerek bir köprü sağlamaktadır. Parametre, herhangi bir formu istediği şekilde dönüştürür. Tasarımlarda, parametre kullanılmasının en iyi yanı tasarım çeşitliliğidir (Yüksekkaya 2020).

Parametrik hesaplamaları dengeli ve ilişkili olan tasarımlar estetik açıdan daha iyidir. Tasarımlarda kullanılan parametreler, simetri, estetik ölçüler ve minimalizm uyumunu daha sık sağlamaktadır. Estetik kavramı değişken olup insan algısı kesin olarak belirleyemez. Bu yüzden estetik kavramına her tasarımcı için farklı bir bakış açısı ve kesin hesaplamalar gerektiren parametre tasarımlarının kullanılması artmıştır (Lo 2018).

Parametreleri 2kısımda incelenebilir. Bunlar;

- Soyut parametreler

-Açık parametreler

4.1.1 Soyut parametreler

Tasarımcılar tarafından az tercih edilen soyut parametreler yoruma açık, belirsizliği fazla olan tasarımlar bütünüdür. Soyut parametreler ile ilişki kurarak tasarım yapmak zor fakat uygulaması kolaydır. Ön planda tasarımcıların hayal gücü, özgür düşünce yapıları söz konusu olan tasarımlar ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden tasarımlarda daha az kısıtlamalar söz konusudur. Soyut parametrede tasarımcı kendine daha basit kurallar koyarak, kavramsal ölçekte çeşitli tasarımlar ortaya çıkarmaktadır (Kızılkaya 2011).

4.1.2 Açık parametreler

Parametrik tasarımlarda kullanılan normal parametrelerdir. Açık parametreler ile yapılan tasarımlarda daha net ve fazla çeşitlilik ortaya çıkmaktadır. Açık parametrede tasarımcı, parametreleri ne kadar doğru ilişkilendirirse ortaya o kadar başarılı bir tasarım çıkmaktadır. Bağımsız ve diğer parametrelerden etkilenmeyen bir tasarımdır. Parametrelerin uyumlu bir şekilde işlenmesi çağdaş tasarımla uygulamalarını etkilemektedir. Tasarımcıların daha çok tercih ettiği parametre türüdür (Kızılkaya 2011).

4.2 Parametrik Tasarım Kavramı

Parametrikler, tasarımdaki parametre kavramını daha fazla olasılıklara dayandırarak, statikten dinamiğe çevirerek ayrı ayrı betimlerler. Parametreleri kullanarak tasarım yapan tasarımcılar çok fazla sayıda tasarımlarını ifade edebilirler. Parametrelere değerler atandığında birçok örnek ortaya çıkmaktadır. Parametrik değerlere bağlı tasarım anlayışında önemli olan formlar değil, parametrelere verilen değerlerdir. Bu parametrelere farklı değerler vererek farklı tasarımlar, biçimler ortaya çıkartılabilir. Mimar Mark Burry parametrik biçim ilişkileri üzerine çalışan ilk mimarlardandır. Burry'e göre parametrelere dayalı bir tasarım, tasarımcının öze bir yeteneğe sahiptir. Temelde parametrik tasarım teknik ve yöntemlere ilişkili geometrilerin algoritmik olarak açıklanmasına ilişkilidir. Mimar Marcos Novak'a göre "yuva(slot)" olarak tanımladığı her değişken parametre, statik veya dinamik olarak değiştirilebilir,

birbirleriyle etkileşime sokulabilir. Novak kendi yöntemi sayesinde, kullandığı geometrik formların birbirleriyle olan ilişkilerinin manipülasyonunu, alanlarını, boyutlarını ve biçimlerini keşfetmeye çalışmıştır. Novak araştırmaları sonucu "Paracube" isimli bir model tasarımı ortaya çıkarmıştır. Parametrikler, dijital tasarımın morfogenleri ile ideolojileri üzerindeki anlayış olmuştur. Parametrik anlayışta salt geometri yerine, tasarım sürecinde kavramsal ve kuramsal ideolojiler eklenebilir. Parametreler tasarımın her sürecinde etki etmektedirler. Parametrelere etki eden kavramlar arasında ekoloji, sürdürülebilirlik, ışık, akustik, gibi ana tasarım unsurları vardır. Parametrelerin gelişimi ve değişimi, geliştirilebilir. Tasarımcının parametre kullanarak tasarım yapması onun yeteneğini ve yaratıcılığını ön plana çıkarmaktadır. Başta mimarlık alanında parametre kavramı parametrik tasarım kavramını ortaya çıkararak daha sık kullanılmaya başlanmıştır. Parametrik tasarım tasarımı etkileyen diğer kavramlarla beraber yeni yöntemleri geliştirerek tasarımda daha sık kullanılır olmuştur. Parametrik tasarım genellikle mimarlık, mühendislik, inşaat endüstrilerinde daha sık kullanılan bir tasarım anlayışıdır. Parametrik tasarımın en yoğun kullanıldığı alan mimarlık olup, bunun en önemli nedenlerinden biri, kullanımı ile estetik seçiminin daha fazla çeşitlendirilmesidir. Bu şekilde tasarımcının, tasarımlarında biçim alternatifleri artmakta, estetik, netlik gibi öğelerin seçenekleri fazlalaşmaktadır. Tasarımcılar kısıtlama endişesi olmadan tasarımlar ortaya koyabilmektedir (Mendilcioğlu 2017).

Bugünün mimarisinde bilgisayar temsil aracı olarak kullanılıp, çizim, üç boyutlu modelleme görselleştirme araçları tasarımcılar tarafından hızla yaygınlaştırılmıştır. Bilgisayarın arkasındaki sayısal kısım, hesaplamaya ve algoritmalara dayalıdır. Sayısal tabanlı tasarım ortamı geleneksel tasarıma göre yeni olanaklar sağlayıp, farklılıklar göstermektedir. Tasarımlar, bilgisayar destekli mimari tasarımdan hesaplamalı tasarıma doğru bir evrim yaşanarak bilgisayar sayısal veya hesaplamalı tasarım boyutuna geçmeye başlamıştır. Sayısal tabanlı tasarım sürecinde, tekil bir ürünün tasarımından ziyade tasarım süreci önem kazanmaktadır. Bilgisayar destekli tasarım süreciyle dijital ortamdan aktarılan bilgi CAD\CAM tasarım programları yönlendirmektedir. Farklı şekiller ve farklı kavramsal yaklaşımlar sayısal tabanlı tasarımda kullanılmaktadır. Sayısal dünya ve mimarlık ilişkisini anlayıp iyi bir şekilde değerlendirmek gerekmektedir (Akipek ve İnceoğlu, 2007).

4.2.1 Parametrisizm

Parametrisizm kavramının kökleri bugün parametrik tasarım yöntemi ve metotlarına dayanmaktadır. Parametrisizm gelişerek mimari akımlar üzerine öncülük ederek modernizimi yok etmiştir.2008 yılında gerçekleşen parametrisizm manifestosunu Patrik Schumacher ortaya atmıştır. Patrik Schumacher, Zaha Hadid Mimarlık'ın ortaklarındandır. Parametrisizm akımının önemli özellikleri ortaya konularak uyulması ve kaçınılması gereken kurallar dâhilinde görsel endişelerden oluşan mimariden, tasarım performansına göre değerlendirilen mimariye geçişle çağdaş mimari tasarımda önemli bir geçiştir. Yapısal, ekonomik, çevresel gibi faktörlerden etkilenen parametreler, tasarım sürecinin başlangıcından itibaren pozitif tasarımlar çıkartarak Post-Modernizmin güzel sahnesel anlayışının üzerinden gelir. Postmodernizm, tasarımcıların tasarımlarında görsel arayışlar bulundurduğundan muhafazakârdır. Parametrisizm sonunda modernizimin neden olduğu geçişsel aşamaların kesin olmayan oluşum tasarımlarına son vererek iç mimarlıktan, şehir tasarımına, peyzaj mimarlığına kadar her türlü ölçekte var olabileceğini kanıtlamıştır. Buradaki geometrik yazılımlar yardımı ile birleştirilip modern tasarımının temelini oluştururlar (Baykara 2011).

4.2.2 Parametrik tasarım

Teknolojinin de ilerleyerek hız kazandığı bilgisayar çağı, peyzaj mimarlığı ve diğer meslek gruplarında temsil aracı olarak her alanda yerini almıştır.

Parametrik tasarım, tasarıma katkı sağlayabilecek tasarım araçları içerisinde en sık ve en kolay kullanılan tasarım yöntemi denebilir. Parametrik tasarım, bilgisayar destekli tasarım (CAD) aracı olup, her alanda kullanılarak önyargıları devre dışı bırakmaktadır. Parametre Türk Dil Kurumuna göre, sayısalda bir denklemin katsayılarına giren ve değişken olan niceliktir. Bilgisayar teknolojisinde ise sıralı bir komutun, sisteme

girilerek veriler üzerinde işlem yapılmasıdır. Tasarımcının belirlediği parametrelerle belirlenen parametrik tasarım dijital ortamda kurgulanarak sisteme girilen parametreler sonucu oluşan değişimdir. Parametrik tasarım detay çözümleri için kullanılarak tek bir prensip oluşturulmaktadır. Tasarım ilk olarak programa önceden girilen kısıtlamalar ve kurallar doğrultusunda meydana gelmektedir. Yapılan tanımlar doğrultusunda parametrik tasarım; Parametrik tasarımda, modeldeki her birimde yapılan değişiklik parametreler diğer parametrelerle yeniden ilişkilendirmesini sağlamaktadır. Parametrik tasarım ilişkilerin kullanımı ile bir form yaratma yöntemi olup sınırlandırılmış bir terim olmaktan öte bir anlayıştır (Yüksekkaya 2020).

Tasarımların parametrik tasarım sistemi ile yapılması, diğer sistemlerde hazırlanan tasarımlara göre daha esnek bir modeldir. Tasarım sonucunda yapılan sistemin düzgün kurulması zorunlu olup, sistem düzgün ve doğru olursa tasarım yaklaşımları doğru sonuçlar ortaya çıkarmaktadır (Baykara 2011).

Tasarım süreci, tasarımın amacı ile tasarımın ürettiği çözümü ilişkilendirip kurallar dâhilinde ifade ederek tanımlayıp, açıklayan parametreler bütünüdür. Peyzaj mimarlığı ve mimarlıkta tasarımcıların parametrik tasarım yaklaşımı bir süreç olup dijital yazılımlar tarafından desteklenmektedir. Bir parametrenin değişmesiyle tüm tasarım değişmektedir. Tasarımcı tasarım süreci boyunca parametrik tasarımın etkisini kavrayabilmelidir. Analog da parametrik tasarım yapılabilir (Kaçmaz 2019).

Parametrik tasarımı anlamak, tasarımcının tasarımsal görüşünden, veriye kadarki kısımdır. Parametrik tasarım yöntemini kullanırken tasarımda kullanılan bütün

etkenlerin diğer çevreyle ilişkilerini, etkileşimlerini anlayarak değerlendirmek önemli olup, tasarım süresi boyunca parametreleri doğru kullanmak gerekmektedir. Çağdaş tasarımcılar, parametrik tasarım sayesinde kısa sürede farklı fikir sahibi olmaktadırlar. Tasarımcılar için parametrik tasarım yöntem ile sınırlı kalmayıp, tasarım ve çözüm için hızlı, kolay, kaliteli, farklı fikirler üreten bir araç olup tercih edilmesini olumlu yönde etkilemektedir. Parametrik tasarım, tasarım süresi boyunca tasarımın kontrol edilmesini, hassas davranılmasını ve tasarım süresi boyunca alınan her kararın uygulanmasını sağlayarak tasarım süresinde, tasarımı en baştan yapmadan değişiklikler ile tasarımı yeniden yapma imkânı sağlamaktadır. Tasarımcı, tasarım süresi boyunca istediği şekli ekleyip çıkartarak ve istediği şekilde değiştirerek tasarıma esneklik katmaktadır (Şekerci ve Yıldız 2020).

Parametrik tasarım, tasarımdaki birkaç çözümün varyasyonu şeklinde ilişkilendirilerek tasarlanan bir tasarım yöntemidir. Parametrik tasarımdaki parametrelerinin arasındaki ilişki algoritmiktir. Tasarımcının tasarım süreci boyunca kontrollü davranması gerekmektedir. Parametrik tasarım peyzaj mimarlığı ve mimarlıkta geniş uygulama alanları yer edinmiştir (Tünger ve Pektaş 2017).

Bunun dışında diğer bir önemli konu formun diğer tasarım arasındaki elemanları ile asıl bağdır. Parametrik tasarım elemanlarına değişiklik yapılırken, ilişkiyi kurularak, saklar. Kurulan bu ilişkiler tasarım süresince düzeltilebilir. Pazar ihtiyaçları ile parametrik tasarımın gelişimi birbirleri ile ilişkilidir. Bu sebeple tasarımın tamamlanıp sonuca geçilmesi gerekmektedir. Bundan dolayı bir şeklin tanımlanmasın için gerekli olan parametrelerin kullanımına olanak sağlayan yöntemler geliştirilmelidir. Bunun sonucunda parametrik tasarım diye isimlendirdiğimiz tasarım teknikleri ortaya çıkmıştır. (Akipek ve İnceoğlu, 2007);

Parametrik tasarım kullanım alanlarında strüktür tasarımı ve detay çözümleri vardır. Tek bir formül yapılarak ölçü-açı-kalınlıkta değişimler yapılarak parametreler değiştirilerek tasarımda detay çözümüyle alakalı farklı alternatifler oluşturulabilir. Parametrik tasarım sistemini kullanmaya başlayan tasarımcı, tasarımında geometriyi, geometrik sınırlarını kendisi belirleyerek model oluşturma işlemini bütün bir şekilde ele almaktadır. Tasarımda bir parametre değiştiği zaman tüm tasarım değişmektedir (Akipek ve İnceoğlu, 2007).

Geleneksel CAD programlarına parametrik modelleme uygulamaları dâhil edilmiştir. Parametrik tasarım karmaşık formları modellemek için alternatif bir araç olarak benzersiz ve ayırıcı bir tasarım modeli olarak ortaya çıkarmaktadır. Bunun yardımıyla mevcut araç ve uygulamaların geliştirilmesi ile yeniden formüle edilmesi biçimleri etkilemeye başlamıştır. Parametrik sistemdeki dijital tasarımın süreç modelleri ile yeniden düzenleme süreçleri değişen içeriğe uyarlanmış olmaktadır. Tasarımda yapılan değişiklikler, tasarımda bulunan problemlere çözüm arayışında tasarım sürecinin temel bir parçasını oluşturmaktadır. Tasarım çeşitleri, tasarımın geliştirilmesini destekler ve aynı zamanda tasarım eserlerinin kalitesini artırmaktadır. Bundan dolayı tasarımcılar, muhtemel çözümler ve evrendeki farklı alternatifler arasında sürekli bir arayış içerisindedirler. Ayrıca parametrik tasarımın değişiklik yapma olanağı, alternatiflerin denenmesine ve üretilmesine yol açmıştır. Parametre değerleri değiştirilerek üretilebilen birçok alternatif, tasarımcıları form üretiminde bir arayışa itmiştir. Tasarımcı, parametrik modelin yapması gereken dönüşüm türlerini belirlemek için keşfetmek istediği çeşitlemeleri öngörmelidir lakin tasarım sürecinin öngörülemeyen yapısı sebebiyle oldukça zor bir görevdir (Kaçmaz 2019).

Parametrik tasarımda modelleme ise parametrelere bağlı olan sistem olup bu sistemde değerlerin değişimine izin vererek, sonuç parametrelerin kontrolünde sürekli değişebilen modelleme yöntemidir. Yapılan tasarımlarda bir sistemin kurulabilmesi için sistematik yaklaşım önemlidir (Akipek ve İnceoğlu 2007).

Parametrik tasarım (Bakırhan 2019);

- konsept oluşturma,
- mimari cephe tasarımı,
- mekân oluşturulması,
- mimari detay oluşturma vb. gibi çeşitli aşamalarda ve uygulamalarda kullanılmaktadır.

Parametrik tasarımların, konsept projelerin oluşturulmasında veriler ve tasarımcının belirlediği diğer etkenler konsept projenin parametrelerini oluştururlar. Bu parametrelerin değişimiyle istenilen yerde biçimsel ve şekilsel değişlikler yapılarak birçok değişik ürünler elde edilebilmektedir. Parametrik tasarımla oluşturulmuş bir modelin parametreleri değiştirildiğinde, son tasarım güncellenmektedir. Güncellenen son görüntü ekranda oluşur ve tasarım değiştirilebilirdir. Parametrik tasarım ise değişimi temsil ederek parametreler değiştirildiğinde, tasarımı etkileyen değişiklikler son tasarımı etkileyerek farklı tasarım oluşmasını sağlamaktadır. Oluşan farklı tasarımlar sayesinde tasarımcı, ürettiği çok sayıdaki alternatiflerden en uygun olanını seçme imkânına sahip olmaktadır (Bakırhan 2019).

4.3 Parametrik Tasarım Stratejisi

Parametrik tasarım sistemi, ilerleyen zamanlarda girilecek parametrelerin tesirli bir şekilde uygulanabilmesi için planlı ve sistemli bir süreçten sonra hazırlanmalıdır. Parametrik değerlerle yapılan tasarımlarda, formların şekillendirilmesi, birbiriyle ilişkili değişkenler şeklinde tanımlanarak yapılmaktadır. İlk olarak tasarımda mevcut sistemin ilk etabında etkili bir altyapı sağlanmalıdır. Parametrik tasarımlarda gerekli olan yöntemi Victor Gane iki şekilde ifade etmiştir. Birincisi, Gehry'nin kendi tasarımlarında kullandığı dogmatik yaklaşımların haricinde, yeni çizim tekniklerinin de yetersiz kaldığı, teknik olup bu çizim tekniğinde ilk olarak problemin tanımlayarak tasarımda

çözüm yolu aranmaktadır. Daha sonra tanımlanan probleme göre ilkelerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu ilkeler tasarımdaki taleplere, isteklere ve tasarım kitlesine göre değişmektedir. Foster yönteminde ise tasarım ilkeleri belirlenerek tasarım geliştirilmektedir. Model üzerinde performans analizleri ve model deneyleri yapılarak tasarımın geliştirilmesi, tasarım stratejisinin geliştirilerek tasarım verilerinin analizi yapılmalıdır. Tasarımda program ihtiyaçları hazırlanıp, parametrik modelin tasarım yönteminin belirlenerek parametrik tasarım yapılırken tanımlamalar yapılmalı ve başlangıç kısıtlamaları belirlenmelidir. Parametrik temel üzerinde tasarımın şekillendirilmesi gerekmektedir. Tasarımcının kullanacağı yönteme karar vermesinden sonra içerikleri belirlemesi gerekmektedir. Belirlenen bileşenler, değişkenler, kısıtlamalar ve kurallar olmak üzere değerlendirilebilir. Değişkenler, tasarımlardaki çeşitlenmenin oluşmasını sağlayan temel elemanlardır. Bu değişkenler bağımlı ve bağımsız değişkenler şeklinde incelenmektedir. Bağımsız değişkenler etkin bir biçimde kullanıcının kontrolünü sağladığı değişkenlerdir. Bağımlı değişkenler ise değişen değerlerin sonucudur. (Kaçmaz 2019).

4.4 Peyzaj Mimarlığında ve Mimarlıkta Eğitiminde Parametrik Tasarımın Rolü

Peyzaj mimarlığı ve mimarlıkta mesleğinin çok yönlü ve çok boyutlu olması disiplinler arası bilgi alışverişinin olmasına olanak sağlamıştır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin mimarlık alanında yer edinmesi ile mimarlık kavramlarında değişimler söz konusu olmaya başlamıştır. Gelişen teknoloji ile sunum ve görselleştirme alanında değil tasarımcının yaratıcı tasarım oluşturulmasına olanak sağlamıştır. Bu nedenle mimari tasarım eğitiminde yaratıcı tasarım ve yeni yöntemlerin aranması ihtiyaç haline gelmeye başlamıştır. Parametrik tasarımın peyzaj mimarlığında ve mimarlık eğitiminde kendine yer edinmesiyle öğrencilere; (Baykara 2011)

"• Ürettikleri modeller aracılığıyla yeni ve özgün düşünceler geliştirerek, yeni çözümlere ulaşabilme,

• Bilgisayar destekli tasarım araçlarını kullanarak üç boyutlu düşünebilme algılarını arttırma,

• Tasarım için çok büyük öneme sahip olan görselleştirme eylemini ve özellikle yaratıcı düşünebilmelerini destekleme,

• Süreçteki sayısal, görsel, işitsel, duyusal, sözel vb. iletişimin çoklu ortam olanakları ile kullanılabilmesine olanak sağlayabilme,

• Tasarımı tasarlama sürecini ve deneyimleyerek öğrenme sürecini öğrenebilme gibi avantajlar sağlayabilecektir" .

Parametrik tasarım; sistem ve analizi bir bilgisayar yazılımıyla yapılacağından dolayı sistemli, planlı bir tasarım sürecine ihtiyaç duymaktadır.

Bina örnek olarak kullanılan ölçekte kullanılacak olan parametreler (Baykara 2011);

- *"katların yüksekliği*
- *katların sayısı,*
- *taban alanı,*
- *çevresel veriler (binanın yönü, aldığı rüzgar ve güneş ışını... vb.) olarak belirlenebilir."*

Parametrelere girilen verilerde yapılan herhangi bir farklılık anında tasarımda hemen değişerek yeni tasarım ortaya çıkmaktadır. Parametrik yöntemleri kullanmak inşaat sektöründe de geç olsa da popüler olmaya başlamıştır. Parametrik tasarım bir şeyin tasarımı ise sonuç olmayıp, sona giden yoldur. Burry, "*Tasarlanan bir nesne rastlantısal bir oluşumdan ziyade maksatlı karar alma sürecini yansıtır*" diye belirtmektedir. Parametrik yöntemler kullanılarak mimari tasarımlarda sezgisel ve akıcı bir durum söz konusudur. Çoklu çözümlerde ise tasarım süreciyle alakalı tasarımcıların tercihine göre bakılarak parametrik tasarım bilgisayar destekli mimari tasarımda yer alır (Baykara 2011).

Parametrik tasarımda tasarımcı, parametrik sistem oluşturmadan önce öncelikle oluşturulacak olan tasarımlar için, tasarımcının değişik tasarım bilgilerinin, özellikleri ve tasarıma kısıtlamaların arasında ilişki olmalıdır. Tasarımda kullanılan veriler ve yöntemler farklı olduğundan her tasarımda aynı parametrik yöntemin kullanılması mümkün olmayarak tasarımcı kısıtlama kurallarının uygulanma değerlerine dayanarak çözümleri daraltılıp genişletilebilir. Böylece birden fazla sonuca sebep olduğundan, tek bir parametrik tasarım modeli içerisinden ulaşmak isterken ikileme neden olabilmektedir. Tasarım yapan kişiler tasarımı bulma süreçlerinde, yeni projede ve devam eden projelerde değişlikler yapabilmektedirler. Parametrik tasarım her aşamasında tasarımın oluşumunun yönünü istediği şekilde değiştirebilerek, oluşturulmasındaki bir yöntemdir. Bu yöntemi üç metot da; yukarıdan-aşağıya veya aşağıdan-yukarıya geometri kontrolü veya her ikisin de kullanımına incelenir. Her bir yöntem tasarımın oluşturduğu şekle ve kaldırabileceği değişikliklere etki etmektedir (Baykara 2011).

4.5 Parametrik Tasarım Yöntemleri

Çağdaş mimari tasarımda ilk başlardan bugüne kadar uzanan zamanda bir arayış içerisinde olup, keşfetme süreci içerisindedir. Tasarımcılar Öklid formlardan uzaklaşarak daha informal tasarımlara dönmüşlerdir. Bu tasarımların başlangıcını bilgisayar sistemleri oluşturmaktadır. Parametrik tasarım, tasarımcının tasarımdaki değerleri parametreler olarak tanımlayarak değişkenleri tasarım sistemine ilişkilerle tasarladığı sistemdir. Bu tasarım sisteminin başarılı tasarımlar ortaya çıkarması, tasarım sisteminin kendini yenileyen algoritmaya sahip olması gerekmektedir. Tasarımlar bilgisayar desteği ile dijital ortama kolayca aktarılabilmektedir. Tasarımcı tasarım için yaptığı programa hâkim olmalıdır. Parametrik tasarım sisteminde tasarımcının tasarımını kısıtlamayarak rahatlıkla değişiklikler yapmalıdır. Bu sistemi sağlayan iki parametrik tasarım programları ise birincisi Dr. Eyal Nir'in tasarladığı ve geliştirdiği "Paraclaud" tasarım programı olup, Paraclaud tasarım programında değerler, tasarımdaki noktaların ve nokta kümelerinin bir "i" değeri ile yapılması doğrultusunda tasarımlar oluşturularak, nokralara ait olan ve "i" değerlerinin parametrelerinin değiştirilmesi sonucunda farklı tasarım oluşmasını sağlamaktadır. İkinci olan program ise Smart Geometry grubunun geliştirdiği Generative Components"tir. Generative Components önceden program içine komutlar ve veriler girilerek, basit tasarım elemanların birbirleri ile ilişkilendirilmesiyle ile tasarımlar oluşturmaktadır (Baykara 2011).

Teknolojinin gelişmesiyle peyzaj mimarlığına ve mimarlığa etkisi dâhilinde CAD yazılımları tasarım aracı haline gelmiştir. Elle çizim yerine bilgisayarla çizim daha çok kullanılır hale gelmiştir. Mimari alanda CAD yazılımlarının kullanılmaya başlandığı zaman geçiş dönemi olarak söylenebilir. CAD yazılımları birbirinden farklı form ya da strüktür arayışları dışında, geleneksel tasarım yöntemleri ile benzerlik göstermektedirler. CAD yazılımları ile tasarım yapan tasarımcılar zamanla programlardaki eksiklikleri fark ederek, bu eksiklikler tasarımcıları parametrik tasarım kavramına itmiştir. CAD yazılımları ve parametrik tasarım arasında farklılıklar söz konusudur. CAD yazılımlarında bir bütünü oluşturan alt parçalar, genellikle birbirinden farklı tasarlanmaktadır. Bu yüzden tasarımda yapılan değişiklik bütünü etkileyerek çizim yeniden yapılmaktadır. Tasarımın daha özgün ve yaratıcı olması için parametrik tasarım yöntemleri ortaya çıkmıştır.

Dijital tasarımın sonucu olan parametrik tasarım peyzaj mimarları ve mimarlar tarafından çok tercih edilmektedir. Parametrik tasarım, tasarımda farklı düşüncelerin kısa zamanda tasarım yapmasını sağlamaktadır. Parametrik tasarım, sayesinde tasarımlar oldukça gelişmiş ve değişmiştir. Parametrik modellemede tasarım, CAD yazılımlarının sağladığı temel biçimler ile sınırlandırılamaz. Parametrik tasarımda tasarımcıya herhangi bir hazır biçim önerilmemektedir. Parametrik sistemler, CAD sistemlere göre; daha esnek tasarım seçenekleri sağlayarak çeşitli sonuçlar sunmaktadır. Parametrik tasarımdan doğru sonuçlar alabilmek için, sistemin doğru şekilde tasarlanıp, parametreler arasında ilişki bütünü sağlamak önem taşımaktadır. Parametrik tasarımla beraber algoritma terimi de yaygınlaşmıştır. Algoritma tasarımdaki probleme karşı çözüm sunmak üzere geliştirilmiş işlemlerdir. Tasarımda algoritma ise tasarımcının kodlama dilini bilmelidir. Böylece programın ara yüzünü bilerek bağımsız tasarımlar yapabilir. Algoritmik tasarım yazılımları ise Rhinoceros (RhinoScript), Maya (MelScript), 3dsMax (MaxScript) gibi tasarım programlarının içerisinde çalıştırılarak, programların sağladığı avantajları en iyi derecede kullanabilmektedir. Algoritma, tasarımda kurallar oluşturulması ve izlenmesi gereken yöntem olarak tanımlanabilir. Çünkü tasarım belirli ihtiyaçlara cevap vermesi gereken bir araçtır. Tasarımda parametre ve algoritma yakın terimler olup, algoritma kod kullanımını esas alıp, parametre ise formu esas almaktadır. Algoritmik tasarımda kod un değişmesiyle, parametrik tasarımda girilen parametreye göre formun değişmesiyle farklı tasarımlar ortaya çıkmaktadır. Tasarımda bu şekilde yapılan değişiklikten kaynaklı iki terim arasında benzerlik göstermektedir. Tasarımcı, yeni tasarım yöntemlerinden, tasarımını ifade edebileceği en uygun tasarım aracını seçmektedir. Bu yöntemlerin biri diğerinden daha üstün olmadığı için amaç, tasarımın dijitalleştirilmesine ve sürecin otomasyonuna hizmet etmektedir. Gelişen teknoloji ile farklı tasarım yöntemleri, fikirleri ve inşa süreçlerini beraberinde getirerek yeni tartışmalar ve tasarım anlayışında getirmektedir. Dijital mimarlıktan önce tasarımlar, öklidyen geometrinin olanak sağladığı ölçüde gerçekleşerek dijital tasarım araçlarıyla birlikte ise yeni biçimlerin üretilebilmesi sağlanmıştır. Tasarımda doğaya yakınlaşma düşüncesinin de etkisiyle, daha çok organik, eğrisel formlar hâkim olmuştur. Bu tip eğrisel formdaki tasarımlar NURBS yardımıyla tasarlanabilmektedir. NURBS, vektörel eğriler sayesinde serbest formdaki tasarımların tasarlanabilmesini sağlamaktadır. Bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle 20. yüzyıl içerisinde standartlaşan tasarımların, 21. yüzyılda

standart olmayana doğru ilerlemiştir. Standart olmayan tasarımlar, bilgisayar odaklı yeni tasarım tekniklerini de beraberinde getirmektedir (Oktan 2015).

Parametrik tasarımda, tasarımda belirlenecek kısıtlamalar biçim çözümlemelerinden önce belirlenerek büyük ölçekli veya küçük ölçekli tasarımlarda, parametreler tasarım ilerledikçe çözülüp kontrol edilmelidir. Fazla kısıtlamalardan oluşan parametreler daha çok tasarım alternatifleriyle ortaya çıkabilirler (Mendilcioğlu 2017).

4.5.1 Dijital ortamda tasarım yöntemleri

Dijital mimarlık kavramı tasarımlarda kullanılmadan önce geleneksel tasarım yöntemi devam ederek elle yapılan çizimler vakit kaybına sebep olmaktaydı. Bilgisayar teknolojisinin ortaya çıkmasıyla peyzaj mimarlığında ve mimarlıkta bu akımdan etkilenmeye başlamıştır. Tasarımcılar böylelikle tasarım verilerini, dijital ortamda oluşturup, geliştirmişlerdir. Böylelikle dijital tasarım araçların getirdiği avantajlar ile daha kısa sürede yapılan tasarım ve uygulama teknikleri sağlamıştır. Teknolojinin tasarımcılara sağladığı avantajlar sadece süre tasarrufu değil, yeni tasarım yöntemleri ile yapı tasarımı ve uygulamasında önemli değişikliklerdir. Tasarımda kullanılan dijital araçlar tasarımı yönlendiren bir tasarım ortamı haline gelmiştir. Dijital ortama taşınan tasarım, tasarım yöntemlerinde de yeniliklere yol açmıştır (Kaçmaz 2019).

Teknolojinin ilerlemesiyle bilgisayar tekniklerinin gelişmesiyle, algoritmik yapısından kaynaklı yeni tasarım tabanlı olanaklar sunulmuştur. Bu yeniliğin peyzaj mimarlığına ve mimarlığa yansımasıyla farklı tasarım anlayışlarını ortaya çıkarmıştır. Algoritmayı bir sorunu çözme biçimindeki kurallar bütünü olarak tanımlanabilir. Yapılandırılmış bir mantık sistemi içerisinde olan algoritmalar, sistematik ve çözüm üretici şekilde ilerler. Algoritmalar tekrar eden bileşenler, değiştirilebilir modüler bağlantıları içeren ve insan aklının belirli sınırlarını genişletme gibi bir gücü olup peyzaj mimarisinde ve mimaride sonucu belli olan veya olmayan problemler için çözüm yolu oluşturmaktadır. Algoritmik tasarımlar ucu açık, kısıtlamalara bağlı olmayan, değişken yapıya sahiptir. Algoritmalar çözüm stratejisi oluşturabilirler. Karışık ve çözülemeyen problemlerde bilgisayar sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Tasarım, tasarımcıya bağlı süreç izlemektedir.

Algoritmik tasarımlar düzenlemek ve keşfetmek için kullanılabilir. Algoritmik sistemler çözüm odaklı olup, tasarımcının istediği esnekliği sağlayacak ortam sağlamaktadır. Algoritmik tasarımda, tasarım sistemli bir yapı doğrultusunda ilerlemektedir. Dijital platformda kullanılması sebebi ile geleneksel tasarımdan çok farklıdır. Gelişen teknoloji ile tasarımcılar, tasarımlarını daha kolayca yapıp fazla alternatifler sunabilirler. Bilgisayar destekli tasarım araçları farklı algoritma üzerinden çalışmakta ve kullanılmaktadırlar. CAD yazılımlarının tasarım sürecinde kullanılması, dijitalleşme sürecinde elle yapılan tasarımların kolaylaşmasını sağlayan bir tasarım aracı haline gelmiştir. Bilgisayarların kullanımı tasarım süreçlerinde, tasarım düşüncesini önemli ölçüde etkilemiştir. Tasarımları yapmak için, matematiksel bir hesaplama düzeni oluşturan algoritmalar, çağdaş tasarım yönteminde kullanılmaya başlanmıştır. Algoritmik tasarımların oluşturduğu kurallar verileri tanımlamak, hesaplamak ve işlemek için adımlar bütünüdür. Tasarımda algoritma veri parçası olarak değerlendirilerek üzerinde tanımlı olan fonksiyonları yerine getirmektedir. Tasarım algoritması bu şekilde tanımlanan bilgilerle, girdiyi sağlarken, yaptığı işlemler sonucunda da tasarım elde etmektedir. Tasarım sürecinde dikkate alınması gereken çeşitli program parametreleri mevcut olup her bir parametre bir algoritmayı tanımlamaktadır. Böylelikle tasarım sürecinde problem çözümüne gidilmektedir. CAD yazılımları bilgisayarda algoritmik ve yaratıcı tasarımlar oluşturmak için kullanılabilen programlar haline gelmiştir (Kaçmaz 2019).

4.6 Parametrik Tasarım Uygulama Araçları

Peyzaj mimarlığında ve mimari tasarım süreci boyunca dijital teknolojileri kullanılarak tasarım organizasyonlarındaki etkileri ortaya koyan parametrik tasarım, dijital etkileşimli çalışmayı gerektirir. Birçok meslek disiplin ile ilişkili olan, dijital yöntem ve mimari bilgi modellemeye dönüşerek yaratıcılıkta bütünsellik kolaylaşmaktadır. Bilgisayar destekli tasarım programlamada, ilk başta CAD yazılımlarında olan CAD tasarım sistemi, 1960 ve 1963 yıllarında Ivan Sutherland tarafından MIT'de geliştirilen SKETCHPAD programıdır. 1960 yıllarında geliştirilen CAD sistemleri, yeni yazılım ve programlar eklenerek bir tane şeklin iki boyutlu model olarak görüntülenmesini sağlayarak bundan sonra geliştirilen BIM tasarım sistemlerinde, 3, 4, 5 boyutlu görüntüleme imkânları

sağlayarak, tasarımları simüle edebilme yeteneğine sahip olmuşlardır (Mıhlayanlar ve Tachir 2019).

Parametrik tasarım araçları genellikle tasarla ve değiştir mantığı ile oluşturulan tasarımlardır. Bu programlar; Generative Components, Grasshopper, 3D ve Maya Script ve Dynamo örnek gösterilebilir. Algoritmalar sayesinde tasarım alternatifleri oluşturulmaktadır. Parametrik tasarım modelleme araçlarında yazılı ve görsel algoritmalar olarak iki kısma ayrılarak, her ikisinde de farklı modelleme penceresi vardır. Yazılı algoritma düzenleyici içeren parametrik programlar Generative Components (Bentley), Rhinoscript (McNeel), ve Mayascript (Autodesk) örnek verilir. Bu tasarım programları yazılım bilgisi de gerektirdiği için görselleştirme için yapılan tasarımlarda çok fazla tercih edilmemektedir. Görsel algoritma düzenleyici içeren parametrik programlar Grasshopper (McNeel) ve Dynamo (Autodesk) örnek verilebilir. Yazılım veya kod bilgisine gerek kalmadan tasarımcı tasarımını yapabilir. 1985 yılında Samuel Geisberg, Parametric Technology Corporation'u kurarak yaptığı sistemde başarılı olan parametrik yazılım olan Pro/Engineer'ı 1988 tarihinde ilk olarak tanıtmıştır. Pro/Engineer' da tasarımcılar farklı parametrik tasarım denklemleri kullanarak farklı şekilleri bir araya getirip bu şekiller ile farklı üç boyutlu tasarımlar hazırlamaktadırlar. Geisberg burada iki noktaya önem vererek, birincisi, parametrik modelleme tasarımcılarının, tasarımlarındaki çeşitliliği fark edebilmesine, ikincisi ise, parametrik tasarım modellerin tasarımının ilerleyen kısımlarında tasarımcının seçim yapmasıdır. Tarih 1993 yılı olduğunda Dassault Systems Pro/Engineer'ın parametrik sistem özelliklerinin birçoğunu CATIA v4 programıyla bütünleştirmiştir. Parametrik Modelleme tasarım kısmına "kodlama ara yüzü" kavramının gelmesiyle tasarımcılara kod yazma imkânı sunarak 2003 yılında mimarlar, peyzaj mimarları ve endüstriyel tasarımcılar için ilk görsel kodlama dili Generative Components ile yapılmıştır. Robert McNeel&Associates ise Generative Components'ın lisansını almayı deneyerek fakat bunu başaramayarak David Rutten'ı kendi tasarladığı programlarını yapmaları için görevlendirerek 2007 yılında programı Grasshopper diye isimlendirmiştir. Diğer program ise Gehry Technologies'in tasarlayarak geliştirdiği, CATIA v5 programına bağlı olarak çalışan Digital Project bugünde de kullanılmasına devam edilmektedir. BentleySystem isimli şirketten Doktor Robert Aish tasarımcısı tarafından geliştirilerek ileri seviyeye getirilen diğer program ise Generative

Components isimli bilgisayar destekli tasarım yazılımı bir program olup 2007 senesinde ücretsiz yapılan yazılım 2003 senesinde geliştirilmiş olup, 2005 senesinde daha çoktercih edilmeye başlanmıştır. Generative Components programı tasarımda tasarım kuralları veya kısıtlamaları oluşturup tasarımdaki tasarım sorunlarına çözümler aramaktadırr. Tasarımcılara grafik çizelgeler ve formülleri değiştirerek parametrik tasarım hazırlayan ve tasarım sürecini kaydeden bir parametrik tasarım yazılımdır. Grasshopper'ın diğer programlara göre en büyük avantajıdır süreci kaydetmesidir (Kaçmaz 2019) .

Bilgisayar destekli olan tasarım yazılımları, tasarımı oluşturup, farklı şekillere koyarak, analiz etmektedir. Tasarımcının verimliliği artırarak tasarım kalitesini ileri götürmektedir. Bilgisayar Destekli Tasarım ise 1960 yıllarından bugüne kadar teknoloji, mimari tasarım ve kullanıcılara sunulan görsellik ihtiyaçları sebebi ile gelişerek herkesin kullanabileceği bir ürün olmuştur (Özer 2015).

4.6.1 Geleneksel ve parametrik tasarım araçları

Geleneksel tasarım ile bilgisayar destekli tasarımda, örnek olacak şekilde tasarımı yapmak basit olmasıyla birlikte, tasarımın özünde parçalar ile aralarında bağ kurulmasıyla oluşturulur. Tasarımda önemli olan örneklerde farklı bir düzenleme yapılmak istenirse bir şeklin değiştirilmesi dahi diğer şeklin değiştirilen parçaya göre yapılması gerektirebilir, yöntem el ile yapılabilir. Tasarımda karışıklık varsa tasarım sonucunun süresi de uzayarak araştırma ve tasarım kısıtlanabilir. Öte yandan CAD çizimde şekillerin veya şekillerle yapılan tasarımın iptal edilmesi basitleştirilmiş bir yöntemdir. Tasarımda şekiller birbirleriyle bağımsız olup diğer şekillerle temelli bir bağı yoktur. Klasik CAD anlayışında, kes-kopyala-yapıştır terimleri önemli işlemler olup sistemde biçim veya elamanlar yerinden alınarak tekrardan konumlandırılır. CAD, CAM, BIM gibi çizim yöntemleri, tasarımcının girdiği parametreleri yaparak üç boyut özellikleri ile gelişmiş ileri düzeyde teknik çizim programlarıdır. Parametrik tasarım, sınırları daha da geliştirmeyi hedeflemektedir. Tasarımı, farklı sınırlamaları değiştirerek veya genişletilerek ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Tasarımda hedef çok sayıda seçenek üretmektir. Sistem, tasarımın ilişkilerle, dengeli ve sürekli olmasını sağlamaktadır (Mendilcioğlu 2017).

Parametrik tasarım için kullanılan dijital araçlar projenin tasarım amacını ifade etme ve keşfetme imkânı vermektedir. Dijital parametrik tasarım 21. yüzyılın çoğunluk kısmını tanımlayarak daha önce tasarımda kısıtlama olmadan, özgürlük sunmaktadır. Parametrik modelleme araçlarının ve yöntemlerinin tasarım sürecinde kullanılması tasarım problemine kavramsal yaklaşım açısından da sonuçlandırarak tasarımcının tasarım biçiminin sadece özellikleri ile değil, bunun yanında modeli değiştirerek yeniden yapılandırıp çözüm sağlamaktadır. Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte tasarımcılara özel olarak yapılmış olan birden fazla yazılım ve dil geliştirilmekte olup bunları şöyle sıralamak mümkündür: Maya Embedded Language (MEL), Rhinoscript, Grasshoper, Generative Components (GC) ve MAXScript. Tasarımda geometrik şekiller oluşturarak düzenleyip, işlevler içerdiğinden, AutoCAD, Catia, Maya, Rhino, Microstation ve 3ds Max gibi programlarla bağlantılıdır. Bu programların haricinde, Design Script tasarımcıların tercih ettiği başka bir yazılım programıdır. Bu programdaki yazılımın ana fikrini daha önce Bentley ile GC'yi yapan Autodesk'ten Dr. Robert Aish oluşturarak, DesignScript, GC ile ortak noktalara sahip olmasına rağmen GC ve Grasshopper'dan değişik olarak, tasarım için global bir programlama dili yapmak nedeniyle parametrelerin görselliğinden uzaklaşmaktır. Bugün, BIM (Building Information Modeling) yazılım program tasarımcıları, hazır dijital parametrik tasarım araçlarının yararlarını daha büyük bir alanda kullanarak tasarımlarını doğrudan veya dolaylı şekilde tasarlayarak parametrik tasarım sürecindeki en temel öğelerden biri yöntemdir. Diğer türlü süreç içerisindeki yapılan farklılıklar, parametreler arasındaki ilişkilerin yeniden ilişkilendirmesi gerektiğinden süreci zorlaştırmaktadır. Tasarımcının süreç içerisinde belli yöntemlerini kendine kılavuz olarak almalı, tasarım süresi boyunca değişen gereksinimlere, faktörlere bağlı olarak biçim değişkenlik göstererek, aynı durum tasarımın işlevi için de geçerlidir. Tasarım sürecinin geliştirilmesinde önemli olan üç ana yönü vardır (Yüksekkaya 2020):

1. Tasarım sistemin özgü form özellikleri ve bunların geometrik gösterimleri

2. Yapı sisteminin mantıksal ilişkisiyle, tasarım elemanlarının ve bileşenlerinin birlikte ve ilişkisi

3. Tasarımda özel malzemelerin kullanımıdır.

Bu üç özellik tasarım ve üretimi etkileyerek parametrik tasarım süreci içerisinde tasarımı etkiler.

Parametrik modelleme terimi tasarımda yeni bir biçim olmamasına rağmen, parametrik tasarımın aşamaları şöyle sıralanabilir: Parametreler belirlenerek parametrelerin birbirleri arasında ilişkilendirilmesi, sonuca yakın tasarım şeklinin belirlenerek çeşitlendirilmesi ve sonucun test edilir olması. Bu evreler birbirleri ile bir bağ içerisinde olup bunları kesin sınırlar koyarak ayırmak çok zordur. Bu yüzden, hangi parametrelerin kullanılacağı ve bunların arasındaki ilişkilerinin nasıl olacağı görsel olmayan süreçlerle, planlanan en yakın şekli ve çeşitliliği gibi görsel süreçler birbiri ile bütünleşmiştir (Pektaş 2015).

4.7 Bilgisayar Teknolojilerinin Tasarımlara Etkileri

Bugünün teknolojisinde, peyzaj mimarlığı ve mimarlık disiplini için önemli dönüşümler olmuştur. 1980'li yılların sonundan beri bilgisayar üzerinde yapılan projeler, bilgisayar kullanımının sadece amacı çizim olup, bu amacın yanında tasarım amaçlı da kullanıldığını göstermektedir. CAD/CAM sistemleri, uygulama ve tasarım sürecine katılmasıyla yeni bir tasarım biçimi kullanılmaya başlamıştır. Bilgisayar teknolojileri tasarımlarda olumlu etkiler sağlamıştır. Dijital ortamda tasarlanan tasarım, tasarımcının hızlı bir şekilde görmesini sağlamaktadır. Tasarımcının birçok tasarım problemi çözerek tasarımda farklı yaklaşımla tasarlamıştır. Bilgisayar teknolojileri ile tasarlanan tasarımlar sayısal parametreler ve algoritmalar aracılığı ile oluşturularak, geometrilereve eğrisel formlara sahip yapılardır (Akipek ve İnceoğlu 2007).

Bilgisayar destekli tasarımın etkin kullanımı öncesi geleneksel araçlarda, bütün tasarımdaki çizimler kâğıt üzerine kalemle yapılarak küçük değişiklik ve silme işlemlerinde tasarımın en baştan çizilen daha fazla değişiklikler yapılınca tasarımın sil baştan yapılması gerekirdi. Bilgisayar destekli çizim araçları bu durumu değiştirerek

tasarımın yanında iki boyutlu çizimler, plan, kesit ve görünüşler, üç boyutlu modelleme ve modeller, animasyon gibi tasarımlar hızlı ve basitçe hazırlanır hale gelmiştir. Bilgisayar destekli tasarımın gelişmesiyle kaliteli modellemeyi, daha kolay şekilde yapabilecek yeni modelleme araçlarına ihtiyaç çıkmıştır. Tasarımcı tasarımına bir noktadan başlayarak tasarımı geliştirir. Parametrik tasarım sayesinde bütün şekillerin birbiri arasında ilişki kurabilmesi sağlayarak parametreler kullanılarak farklı şekiller ve sonuçlar elde edebilir. Tasarımda parametrik sistemi kullanan tasarımcılar daha esnek tasarım olanaklarına sahiptir. Tasarımlarının düzgün sistemle kurulması önemli bir unsurdur (Kamçı 2019).

Bugün bilgisayar teknolojisinin geldiği noktada dijital tasarım teknolojileri, tasarım anlayışında da yeni bakış açıları ortaya çıkararak tasarım alanında olumlu etkileri görülmektedir. Tasarım teknolojisinin bilgisayar destekli çizim aşamasına gelmesi, bir tasarım ortamı haline getirmiştir (Kaçmaz 2019).

Bilgisayar teknolojilerinin peyzaj mimarlığında ve mimarlıkta kullanılmaya başlamasıyla birlikte kitlesel birleştirme kavramı ortaya çıkmıştır. Kitlesel kavramı özelleştirerek ihtiyaca göre tasarımda alternatifler sunar. Frank O. Gehry bilgisayar destekli tasarım sürecinde entegre olarak kullanımda öncü olan isimdir. Bilgisayar teknolojilerinin kullanımı ile tasarım süreçlerinin önü açılmıştır (Akipek ve İnceoğlu 2007).

4.8 Parametrik Tasarım ve Peyzaj Mimarlığı

Peyzaj mimarlığının çok yönlü ve çok boyutlu oluşu, disiplinler arası bilgi alışverişinin olmasını sağlayarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin mimarlık alanında yeni kavramlar değişimler söz konusu olmaya başlamıştır. Tasarımda sadece sunum ve görselleştirme değil yaratıcı tasarımın oluşturulması ve ifade edilmesinde de destekleyici olan bir tasarım ortamı olarak kullanılmaktadır. Bu sebeple peyzaj mimarlığında özellikle tasarım eğitiminde yaratıcı tasarım ve iletişim için yeni yöntemlerin aranması zorunluluk haline gelmeye başlamıştır. Parametrik tasarımın peyzaj mimarlığı eğitiminde kendine yer edinmesiyle öğrencilere (Bakırhan 2019),

• Ürettikleri modeller aracılığıyla yeni ve özgün düşünceler geliştirerek, yeni çözümlere ulaşabilme,

• Bilgisayar destekli tasarım araçlarını kullanarak üç boyutlu düşünebilme algılarını arttırma,

• Tasarım için çok büyük öneme sahip olan görselleştirme eylemini ve özellikle yaratıcı düşünebilmelerini destekleme,

• Süreçteki sayısal, görsel, işitsel, duyusal, sözel vb. iletişimin çoklu ortam olanakları ile kullanılabilmesine olanak sağlayabilme,

• Tasarımı tasarlama sürecini ve deneyimleyerek öğrenme sürecini öğrenebilme gibi avantajlar sağlayabilecektir.

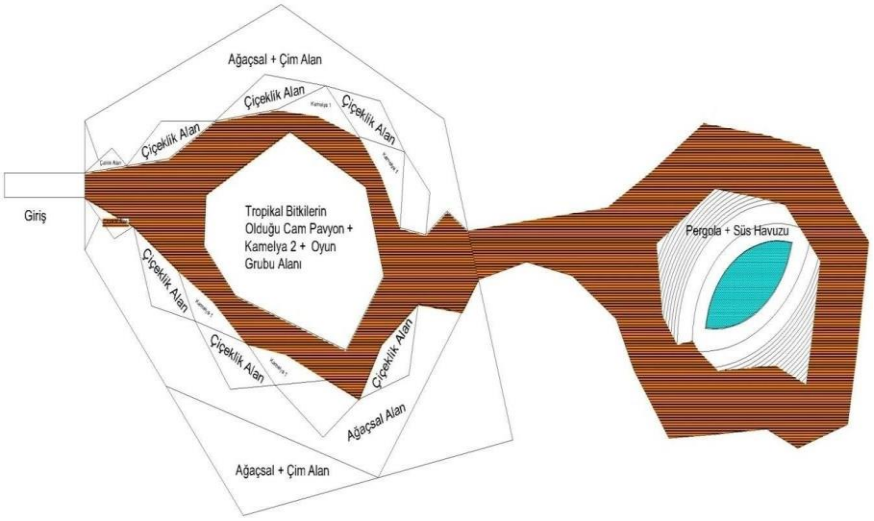
Parametrik tasarım avantajlarının tasarım sürecinde dijital ortamlardaki birbiriyle ilişkili biçimde ele alınarak tasarım sürecinin öğrenciler tarafından benimsenmesi ve sayısal ortamda yaratıcı sonuçları elde edilmesini sağlamaktadır. Parametrik tasarım, sadece tasarım sürecinin sonundaki tasarımı değil, sürecin ilk başından tasarımcıların zihinlerinin bir parçası haline gelmektedir (Bakırhan 2019).

4.8.1 Parametrik tasarım ve peyzaj mimarlığı ilişkisi

Mimarlık, mekân yaratma bilimi ve sanatıdır. Ve mekân kavramı sadece yapıları değil aynı zamanda doğal ve kültürel fiziksel ortamları da içermektedir. Bu bağlamda, mimarlık kavramı yalnızca yapı sanatı olarak değil, fiziksel çevrenin veya her türlü doğal ve kültürel alanın geleceği için bir planlama ve tasarım organizasyonu olarak da düşünülmelidir. İster bir avuç topraktan isterseniz geniş bir açık alandan söz edelim, bir yapının dış mekân tasarımı en az iç mekânı kadar çok önemlidir. Kişisel zevk ve tercihlerimizin, mekânın arazi ve iklim koşulları ile uyumlu bir şekilde harmanlanarak oluşturduğu bir dış mekân tasarımında, mekânın bize verdiği memnuniyet derecesi son derece yüksek olacaktır. Tasarım konusunda bilgisayar programlarından ve teknolojiden sık yararlanmaya başladığımız bu yeni dönemde, dış mekân ölçeğinde planlanmayı düşündüğümüz standartlardan farklı olan obje ve yapıların, strüktür ve modelleme çalışmaları için parametrik tasarım yöntemlerine olan ihtiyaç çok artmıştır (Çelikyay 2019).

4.9 Peyzaj Donatı Elemanları Örneğinde Parametrik Tasarım Modellemesi

Tez kapsamında parametrik unsurlar kullanılarak dış mekân unsurları göz önünde bulundurulup parametrik tasarım projesi(Şekil 4.1) yapılmıştır.

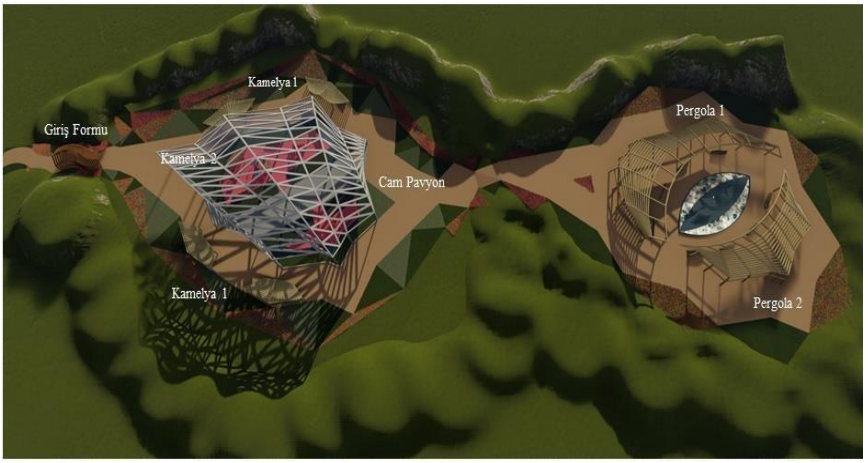


Şekil 4.1 Çalışma alanının örnek alım noktalarını gösteren harita

Eğimli bir arazide soğuk bir iklim düşünülerek, çocuklara ve yetişkinlere de hitap edebilecek şekilde, içinde tropikal bitki türlerinin de yetiştirilebileceği, oyun grubu alanları ve bir kameriyeden oluşan bir cam pavyon tasarlanarak bir rekreasyon alanı yaratılmıştır. Alana girişteki form parametrik yöntemlerle hazırlanarak cam pavyonun çevresinde, içeride kullanılandan farklı olarak parametrik yöntemlerle daha değişik bir kameriye tasarlanmıştır. Cam pavyondan çıkıldığında daha üst kotta bulunan bir alana rampayla çıkılabilmektedir. Burada bir süs havuzu ve havuzu çevreleyen 2 farklı pergola benzer yöntemler kullanılarak tasarlanmıştır. Projenin tasarlandığı alanın her yerinde, aynı yöntemlerle bir oturma elemanı modellenmiştir. Proje için kullanılan programlar; Autocad, Sketchup ve Lumion.

Projede parametrik yöntemlerle tasarlanan(Şekil 4.2) unsurlar;

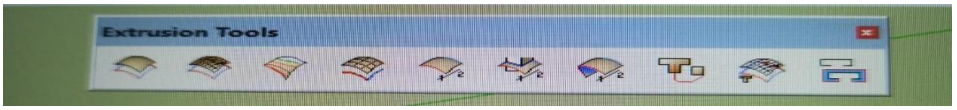
- Giriş Formu
- Cam Pavyon
- Kameriye1
- Kameriye2
- Pergole1
- Pergole2
- Oturma Elemanı



Şekil 4.2. Proje alanı modelleme gösterimi (Orijinal, 2022)

Giriş formu: Giriş formu için kullanılan sketchup plugini extrusion tools'dur. ExtrusionTools pluginini seçmeden önce profil kesitini oluşturmak için bir yüzey seçilmektedir.

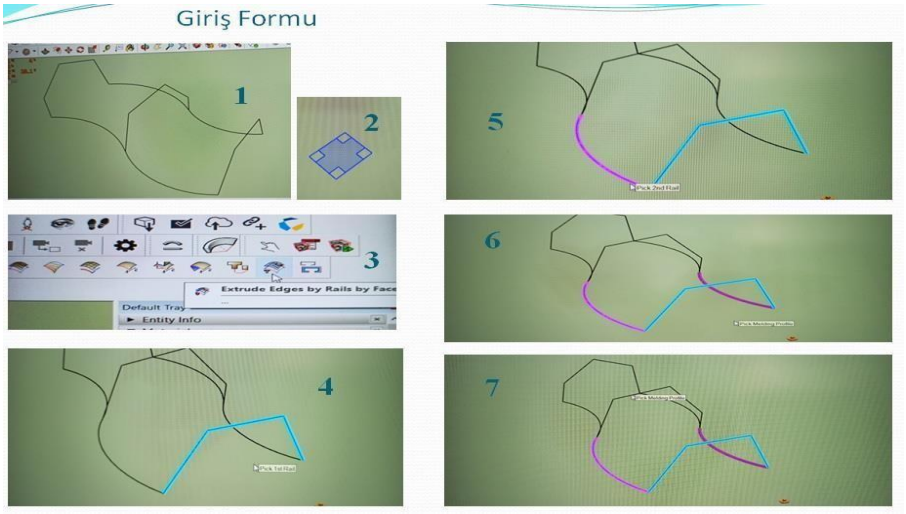
Sonrasında Extrusion Tools pluginin komutlarından extrude edges by rails face kısmına tıklanıp, rakam sırasına göre, aşağıdaki resimlerde bulunan aşamalar takip edilerek oluşturma çalışmalarıma başlamaktadır.



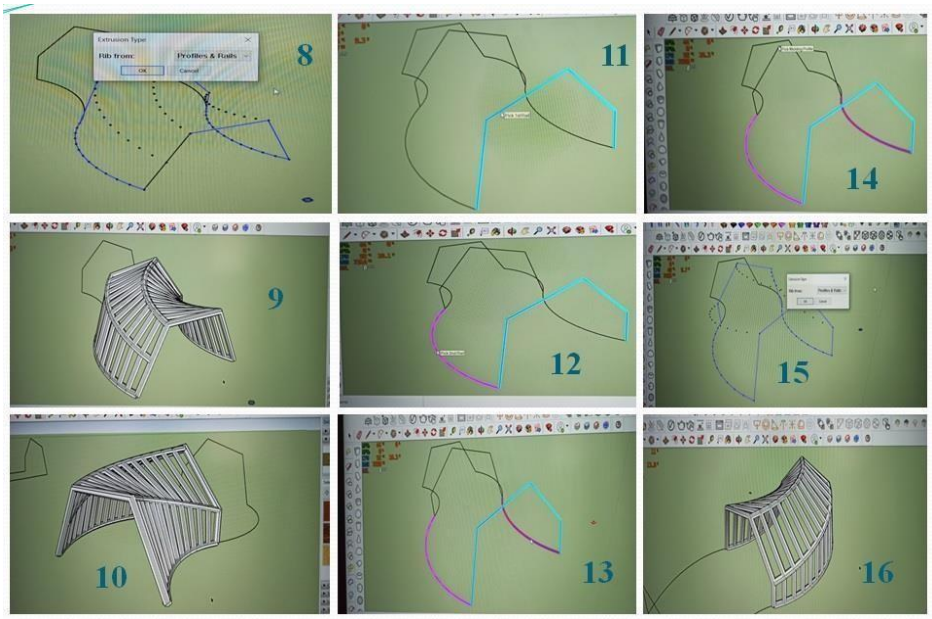
Şekil 4.3. Giriş formu çizimi birinci adım gösterimi (Orijinal, 2022)



Şekil 4.4. Giriş formu çizimi ikinci adım gösterimi (Orijinal, 2022)



Şekil 4.5. Giriş formu çizimi üçüncü adım gösterimi(Orijinal, 2022)

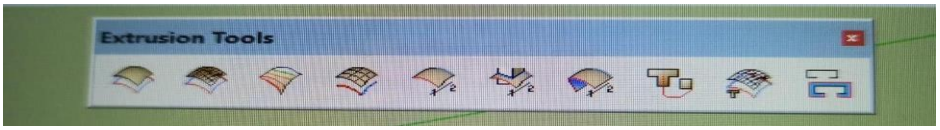


Şekil 4.6. Giriş formu çizimi dördüncü adım gösterimi(Orijinal, 2022)

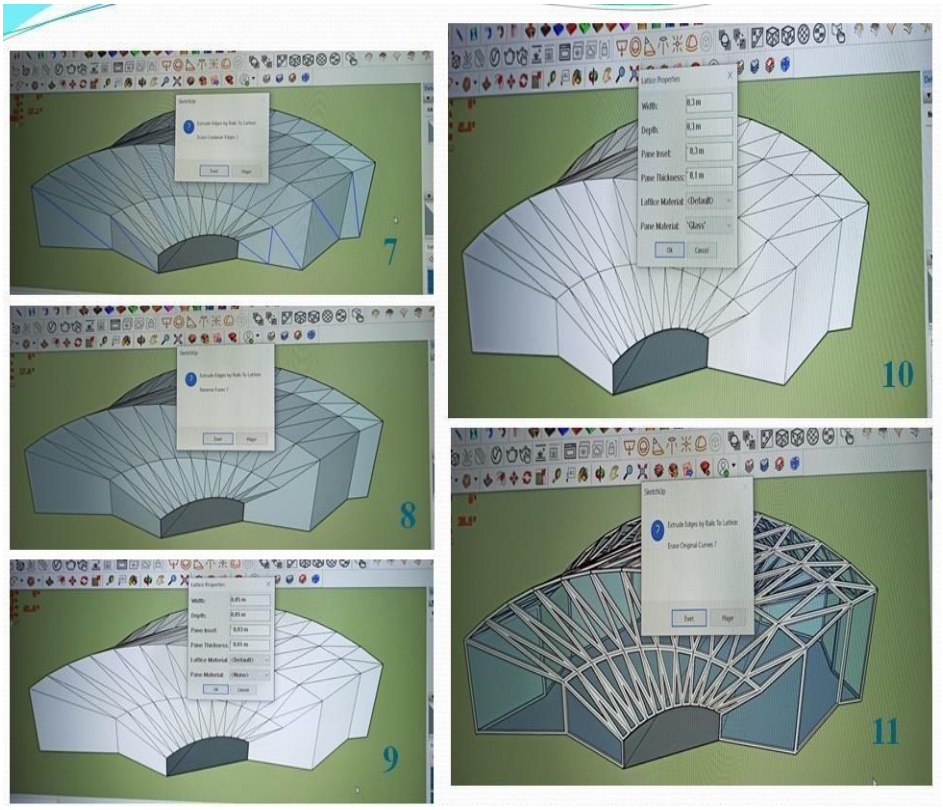


Şekil 4.7. Giriş formu çizimi tasarım sonucu(Orijinal, 2022)

Cam pavyon: Cam Pavyon modellemesi için kullanılan sketchup plugini extrusion tools'dur. Extrusion Tools pluginini seçmeden önce profil kesitini oluşturmak için bir yüzey seçilmektedir. Sonrasında Extrusion Tools pluginin komutlarından extrude edges by rail stolattice kısmına tıklanıp, rakam sırasına göre, aşağıdaki resimlerde bulunan aşamalar takip edilerek oluşturma çalışmalarıma başlanmaktadır.

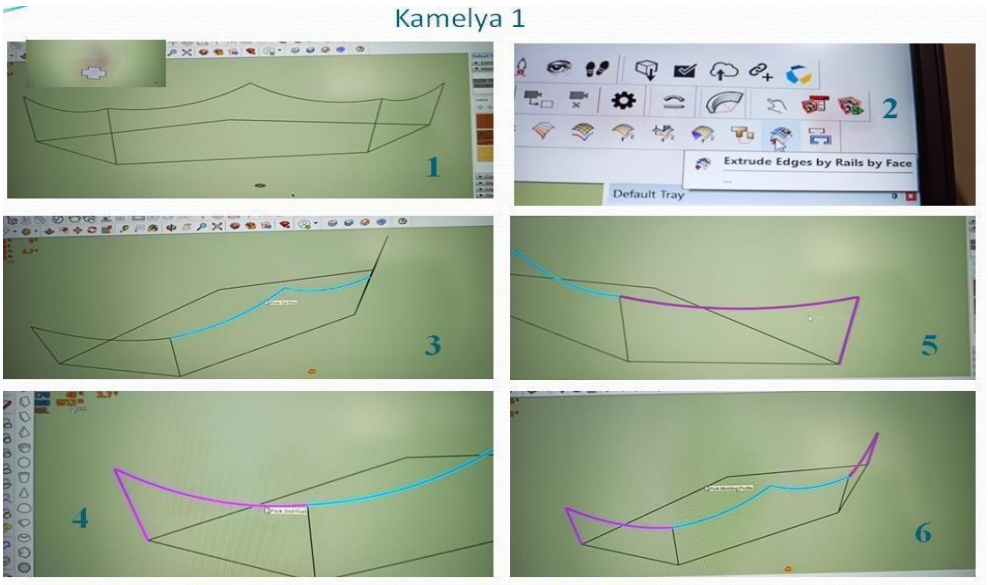


Şekil 4.8. Cam pavyon formu çizimi birinci adım gösterimi(Orijinal, 2022)

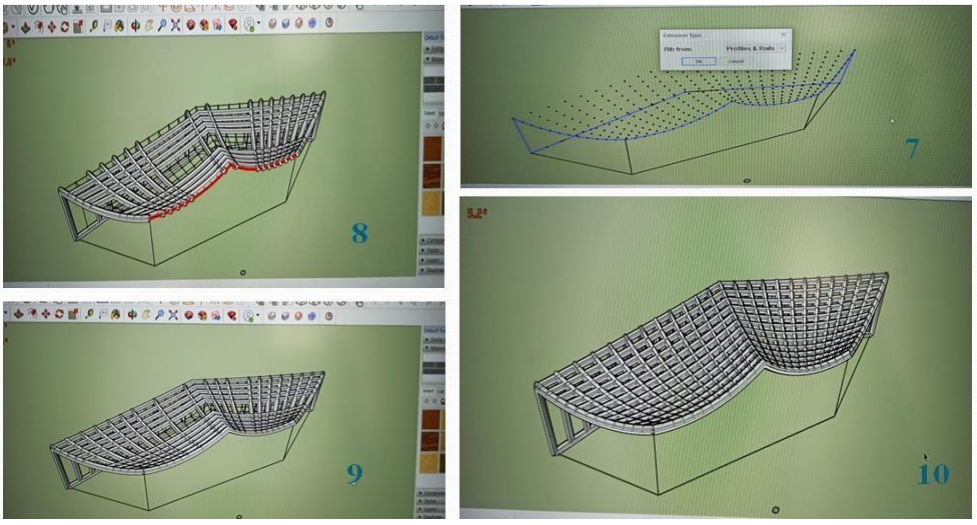


Şekil 4.9. Cam pavyon formu çizimi (Orijinal, 2022)

Kameriye1: 1 numaralı kamelya modellemesi için kullanılan sketchup plugini extrusion tools'dur. Extrusion Tools pluginini seçmeden önce profil kesitini oluşturmak için bir yüzey seçilmektedir. Sonrasında Extrusion Tools pluginin komutlarından extrude edges byrail space kısmına tıklanıp, rakam sırasına göre, aşağıdaki resimlerde bulunan aşamalar takip edilerek oluşturma çalışmalarıma başlanmaktadır.

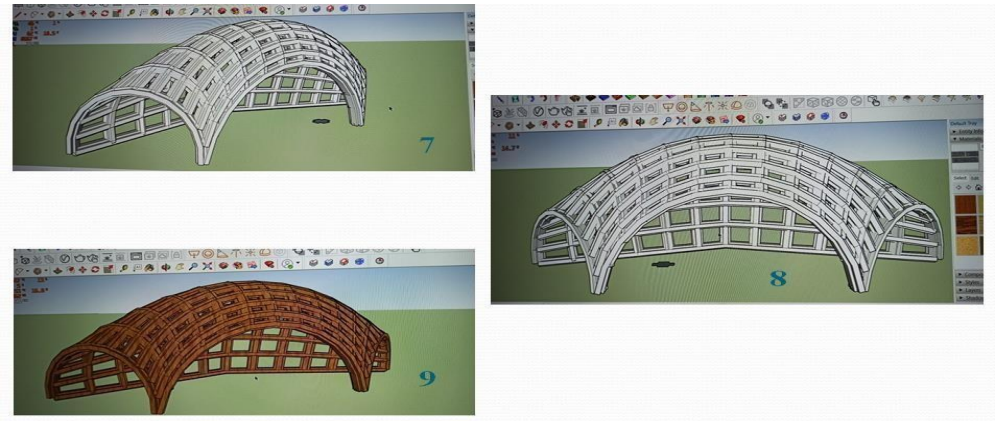


Şekil 4.10. Kameriye1 formu çizimi birinci adım gösterimi(Orijinal, 2022)



Şekil 4.11. Kameriye1 formu çizimi ikinci adım gösterimi(Orijinal, 2022)

Kameriye2: 2 numaralı kamelya modellemesi için kullanılan sketchup plugini extrusion tools'dur. Extrusion Tools pluginini seçmeden önce profil kesitini oluşturmak için bir yüzey seçilmektedir. Sonrasında Extrusion Tools pluginin komutlarından extrude edges by rails face kısmına tıklanıp, rakam sırasına göre, aşağıdaki resimlerde bulunan aşamalar takip edilerek oluşturma çalışmalarıma başlanmaktadır.

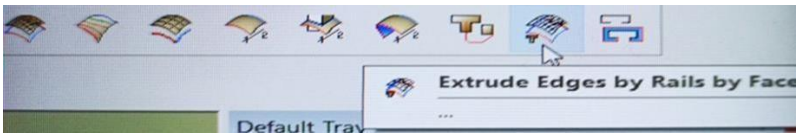


Şekil 4.12. Kameriye2 formu çizimi (Orijinal, 2022)

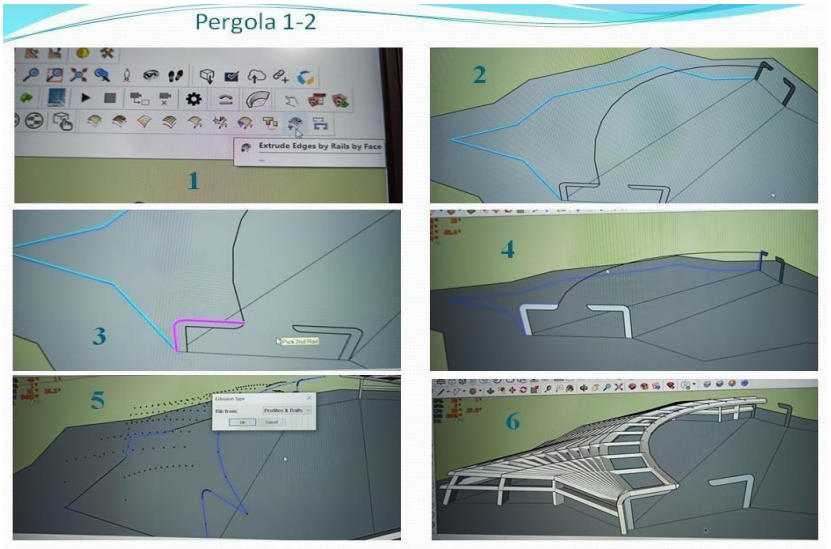
Pergole1-2: 1 ve 2 numaralı pergola modellemesi için kullanılan sketchup plugini extrusion tools'dur. Extrusion Tools pluginini seçmeden önce profil kesitini oluşturmak için bir yüzey seçilmektedir. Sonrasında Extrusion Tools pluginin komutlarından extrude edges by rails face kısmına tıklanıp, rakam sırasına göre, aşağıdaki resimlerde bulunan aşamalar takip edilerek oluşturma çalışmalarıma başlanmaktadır.



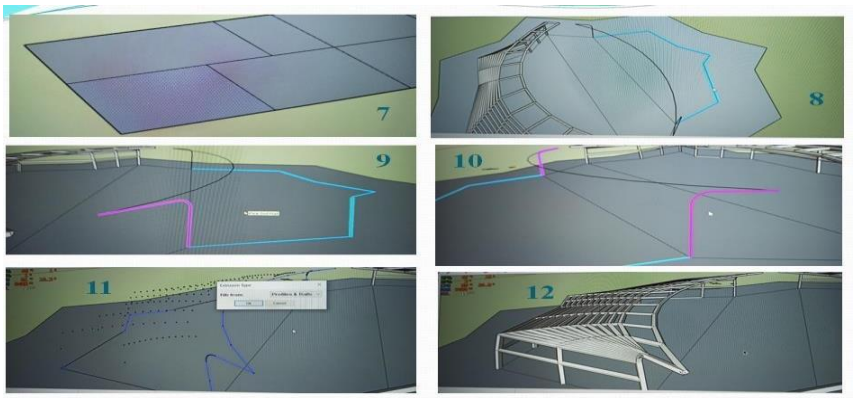
Şekil 4.13. Pergole1-2 formu çizimi birinci adım gösterimi(Orijinal, 2022)



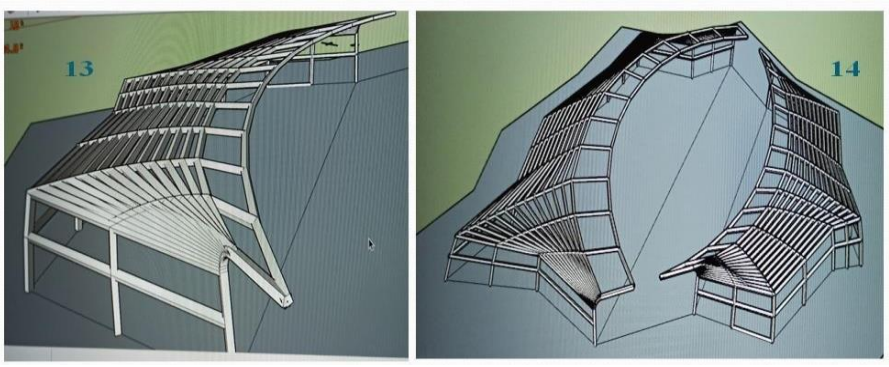
Şekil 4.14. Pergole1-2 formu çizimi ikinci adım gösterimi(Orijinal, 2022)



Şekil 4.15. Pergole1-2 formu çizimi üçüncü adım gösterimi(Orijinal, 2022)



Şekil 4.16. Pergole1-2 formu çizimi dördüncü adım gösterimi(Orijinal, 2022)



Şekil 4.17. Pergole1-2 formu çizimi beşinci adım gösterimi(Orijinal, 2022)

Oturma elemanı: Oturma elemanı modellemesi için kullanılan sketchup plugini curviloft, slicer 5 ve solidinspector'dur. Curviloft pluginini seçmeden önce oturma elemanın ayaklarının kesitleri oluşturulmaktadır. Bütün kesitlerin seçilmesi sonrasında Curviloft pluginin komutlarından curviloft+loft by spline kısmına tıklanıp, rakam sırasına göre, aşağıdaki resimlerde bulunan aşamalar takip edilerek form oluşturma çalışmalarına başlanmaktadır. Oluşturulan ilk form sonrası, bu formda solidin spector pluginiyle bir sorun olup olmadığı kontrol edilmektedir.



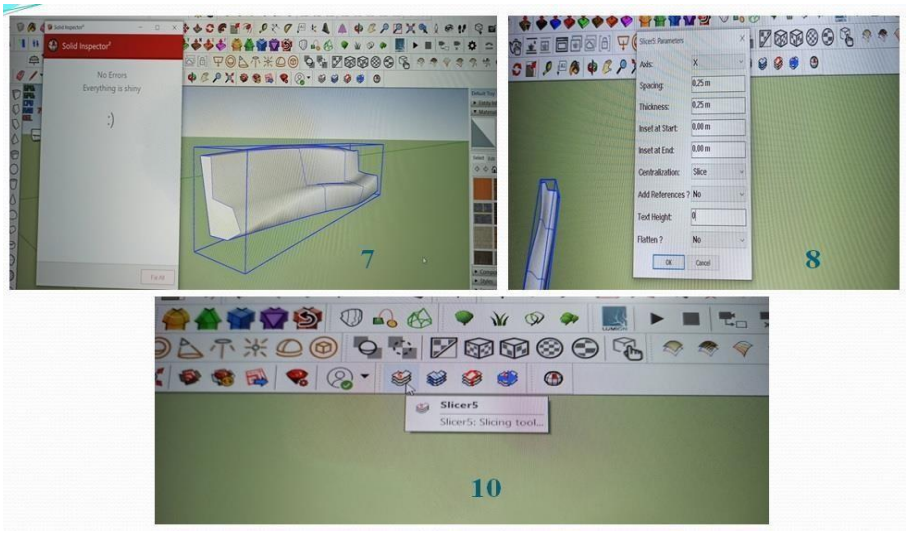
Şekil 4.18. Oturma elemanı formu çizimi birinci adım gösterimi(Orijinal, 2022)

Varsa hatalar gerekli düzeltmeler yapılıp tekrar solidin spector programıyla kontrol edilmektedir. Slicer5 pluginini kullanmadan önce bu kontrolleri yapılması gerekmektedir. Bu düzeltmeler yapılmazsa Slicer 5 plugini üzerinde çalışılacak formda istenilen bölmeleriyle dilimlemeleri yapmamaktadır. Bütün hataları düzelttikten sonra model üzerinde Slicer 5pluginine tıklayıp hem X ekseninde, hem de Y ekseninde, istenilen parametrik değerleri girip bölme işlemi başlatılmaktadır. X ekseninde oluşan bölünmüş parçaları explode komutuyla patlatıp, bir kenara alıyoruz. Y ekseninde 0,05 m

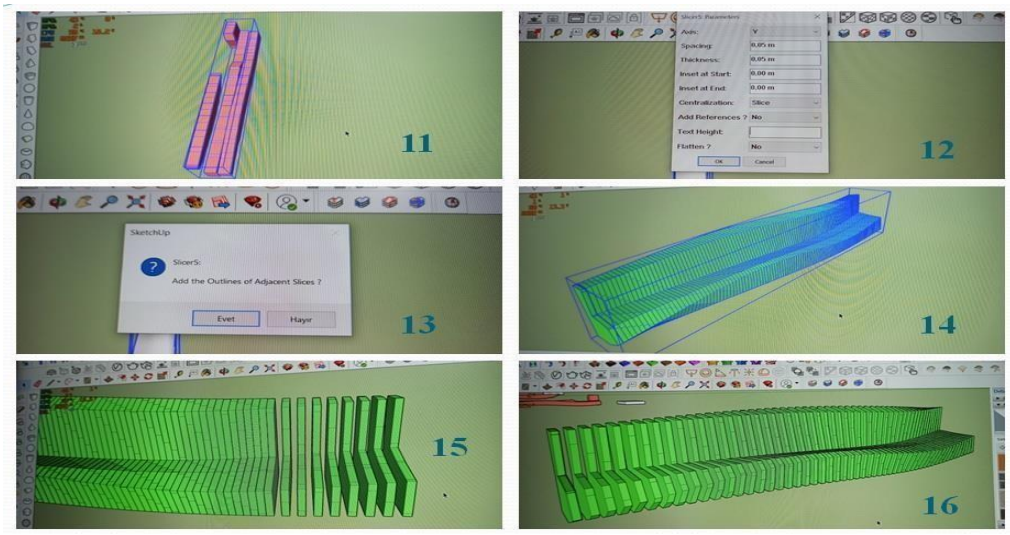
aralıklarla dilimlediğimiz parçaları yeni oluşan katı modelden çıkartıyoruz. Hemen ardından X ekseninde böldüğümüz parçaları explode komutuyla patlatıp, oluşturmayı düşündüğümüz oturma elemanı modelinin alt tarafı için en uygun olanı seçiyoruz. Son olarak da bu parçayla, Y ekseninde oluşturulan bölünmüş dilimleri birleştirilip oturma elemanının son şekli verilmektedir.



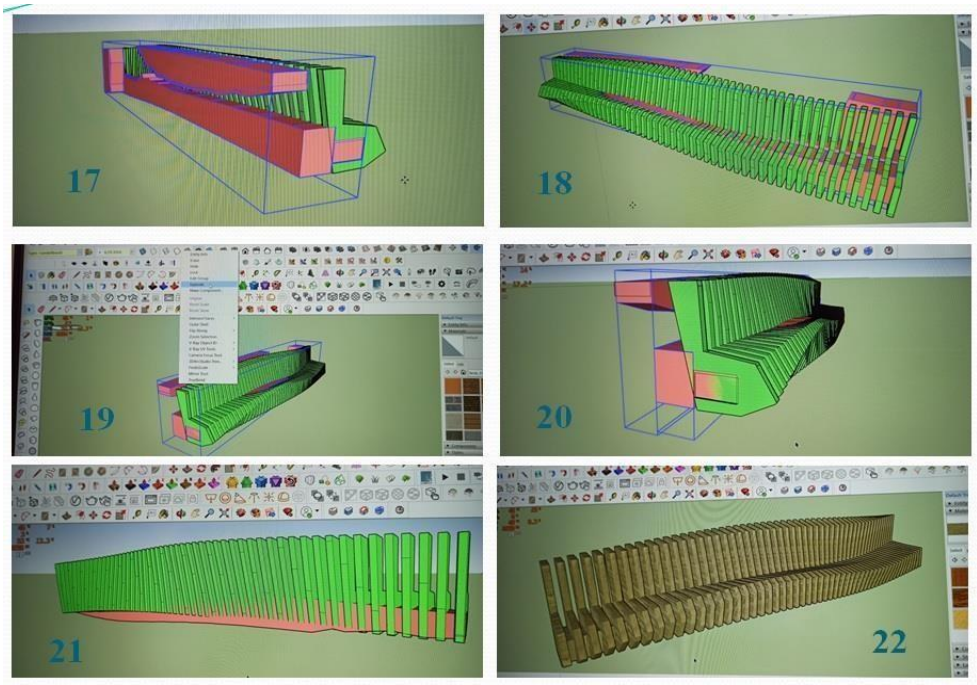
Şekil 4.19. Oturma elemanı formu çizimi ikinci adım gösterimi(Orijinal, 2022)



Şekil 4.20. Oturma elemanı formu çizimi üçüncü adım gösterimi(Orijinal, 2022)



Şekil 4.21. Oturma elemanı formu çizimi dördüncü adım gösterimi(Orijinal, 2022)



Şekil 4.22. Oturma elemanı formu çizimi beşinci adım gösterimi(Orijinal, 2022)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında, günümüzde teknolojinin ilerlemesiyle peyzaj tasarımları ve mimari tasarımlar ileri düzeye gelmeye başlamıştır. Parametrik tasarımda kullanılan çizgiler ve yöntem peyzaj tasarımcılarını ve mimari tasarımcılarının, tasarımlarını etkileyerek onları belirli seviyeye getirmiştir. Tasarımlarında kısıtlama olmadan bir çalışma sonucuna giderek tasarımlarını gerçekleştirmişlerdir. Bilgisayar programları gelişerek geleneksel tasarımlara yeni bir çizgi gelmesiyle tasarımlarda kullanılan, parametrik tasarımlar sınırsız sayıda tasarım çeşitliliği katmıştır. Parametrik tasarım ile tasarımda yeni anlayışlara ulaşılmıştır. Parametrik tasarımda CAD yazılımları kullanılarak tasarımlara, geleneksel tasarımlardan ziyade farklı bir bakış açısı sağlayarak tasarımcının zihninde olan tasarımları, somut bir şekilde ortaya çıkarmasını sağlamıştır. Parametrik tasarım katı formları ve sıradan çizgileri reddeder. Dijital dünyanın gelişmesiyle tasarıma getirdiği yenilikler ile peyzaj tasarımcıları ve mimari tasarımcılar algoritmik form geliştirerek bu tasarımlarda tasarımcılar kendilerini bütünleştirmişlerdir. Parametrik tasarım ile yapılan tasarımlar, tasarımcının ifadesi ile ilgili olarak geliştirilen yöntemlerle geleneksel tasarım yöntemlerini destekler. Gelişen teknoloji ve dijital dünya ile tasarımcıların bu gelişime ve değişime girmesi veya bütünleşmesi kaçınılmaz olup farklı meslek gruplarını birbirinden ayıran keskin sınırlar ortadan kalkmaya başlamıştır. Farklı meslek gruplarının uzmanlık alanları sayesinde tasarımcılar doğayı anlayarak modelleyebilir ve tasarımlarını yapabilirler. Geleneksel tasarıma göre daha kolay şekilde yapılarak tasarıma esneklikte getirilebilir. Parametrik tasarımın biçimsel sınırlamaları yoktur. Bilgisayar programları kullanılarak yapılan tasarımlar, sistemsel olarak kontrol edilebilir ve istenildiği zaman müdahale edilebilir. Geleneksel tasarımda olduğu gibi sil baştan tasarım söz konusu değildir.

Tez çalışması sonucunda parametrik tasarımın temeli, stratejisi ve tasarımlardaki parametrik tasarım araçları incelenmiştir. Bu tasarım araçları ile yapılan örnekler incelenip, parametrik tasarım ve peyzaj mimarlığı ilişkisine değinilmiştir. Tasarımdaki esneklik sayesinde parametrik araçlardan yararlanılıp, parametrik tasarım yöntemiyle bir peyzaj projesi tasarlanarak adım adım verilmiştir. Sonuç olarak parametrik tasarım araçları kullanılarak yapılan tasarımlar, tasarımda tasarımcıya kolaylık ve esneklik katarak yeni tasarım süreçlerine öncülük eder.

Bu çalışmada parametrenin temelinden irdelenmeye başlanarak, parametrik tasarım yöntemlerinin ne olduğuna ve nasıl yapıldığına değinilmiştir. Parametrik tasarım süreçleri teknolojinin gelişmesi ile daha da ilerleyerek hız kazanmış ve tasarım programlarında gelişmeler olmuştur. Teknolojinin ilerlemesiyle parametrik tasarım her alanda kendine yer edinerek her program kendine dâhil etmeye başlamıştır. Parametrik tasarım mimarlık ve peyzaj mimarlığı alanlarında yaygınlaşarak, tasarımları olumlu yönde etkilemiştir. Parametrik tasarımlar, peyzaj mimarlığına sağladığı yararlar ortaya çıkarılmıştır. Bu araştırmalar üzerine peyzaj mimarlığında parametrik tasarım kullanılarak dış mekân ölçeğinde tasarımlar yapılmıştır. Yapılan çalışmalara göre parametrik tasarımın sağladığı avantajlar doğrultusunda tasarımcı olarak tasarımı daha da ileriye götürüp, tasarımcıya avantaj sağlamıştır. Kısıtlama olmadan tasarım sınırlamalarına karşı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Autocad, Lumion ve Sketchup programlarından faydalanarak örnek bir dış mekân ölçeğinde peyzaj mimarlığı alanında donatı elemanları örnekleri oluşturulup, parametrik tasarım yöntemleriyle, bu peyzaj donatı elemanları üzerinde (Giriş formu, pergolalar, kamelyalar, oturma elemanı ve bir cam pavyon) tasarlanmıştır. Bunların nasıl oluşturulduğu ve tasarlandığı aşamalarıyla gösterilmiş, anlatılmıştır.

KAYNAKLAR

Akipek, F. Ö., & İnceoğlu, N. 2007. Bilgisayar destekli tasarım ve üretim teknolojilerinin mimarlıktaki kullanımları. *Megaron Dergisi*, 2(4), 237–253.

Bakırhan, B. 2019. Mimarlık temel eğitiminde hesaplamalı ve yaratıcı düşünce yetisinin kazandırılmasında parametrik tasarımın rolü. Yüksek lisans tezi (basılmamış) Konya Teknik Üniversitesi, 100 s., Konya.

Baykara, M. 2011. Mimarlıkta parametrik tasarım ve arazide kütle yerleşimi için bir model önerisi. Yüksek lisans tezi (basılmamış) İstanbul Teknik Üniversitesi, 119 s., İstanbul.

Erbaş, S. K. 2013. Mimaride parametrik tasarım ve eğitimi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(14), 119–124.

Eren, E. T., Düzenli, T., & Akyol, D. 2018. Peyzaj mimarlığı öğrencilerinin,çevre tasarımında biyomorfik ve parametrik tasarım yaklaşımlarına karşı tutumları. *Sanat Tasarım Dergisi*, 8(1), 126–143.

Işık, B. Ö., Bayramoğlu, E., & Demirel, Ö. 2013. Peyzaj mimarlığında modelleme çalışmalarının kullanıcılar üzerinde etkisinin araştırılması. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 13(1), 15–23.

Işık, B. Ö. 2017. Bilgisayar destekli tasarım programlarının mimarlık eğitimine katkısı. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(51), 779–783.

Kaçmaz, Ş. 2019. Parametrik tasarım ve bım. *Yapı Bilgi Modelleme Dergisi*, 1(1), 3–9.

Kamçı, M. T. 2019. Parametrik tasarım yöntemlerinin kuyumculukta uygulanması ve bir model önerisi. Yüksek lisans tezi (basılmamış) Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, 170 s., İstanbul.

Kızılkaya, K. 2011. Peyzaj mimarlığında parametrik tasarım. Yüksek lisans tezi (basılmamış) İstanbul Teknik Üniversitesi, 106 s., İstanbul.

Lo, C. H. 2018. Application of aesthetic principles to the study of consumer preference models for vase forms. *Applied Sciences*, 8(7). https://doi.org/10.3390/app8071199

Mendilcioğlu, R. F. 2017. Parametrik tasarım yönteminin sürdürebilir iç mekanlarda doğal aydınlatmaya etkisi. Sanatta yeterlilik tezi (basılmamış) Hacettepe Üniversitesi, 164 s., Ankara.

Mıhlayanlar, E., & Tachir, G. 2019. Mimarlık eğitiminde bilgisayar destekli tasarımdan bina enformasyonuna. *Artium Dergisi*, 7(2), 167–179.

Oktan, S. 2015. Parametrisizm manifestosu bağlamında parametrik tasarım. Yüksek lisans tezi (basılmamış) Karadeniz Teknik Üniversitesi, 10 s., Trabzon.

Özer, G. 2015. Bilgisayar destekli tasarım program ve teknolojilerinin iç mimarlık mesleki tasarım sürecinde kullanımı. Yüksek lisans tezi (basılmamış) Hacettepe Üniversitesi, 123 s., Ankara.

Pektaş, Ç. T. ve Ş. T. 2014. Öğrencilerin geleneksel ve parametrik üç boyutlu modelleme ortamlarındaki öğrencilerin geleneksel ve parametrik üç boyutlu modelleme ortamlarındaki deneyimlerinin fenomenografik yöntem ile karşılaştırılması. İYTE Tasarım Fakültesi, İzmir.

Şekerci, C., & Yıldız, P. 2020. Parametrik tasarım süreci : İç mimarlık eğitim ve pratiğinde kullanımı. *Journal of Art and Design*, 8(4), 298–307.

Tünger, Ç., & Pektaş, Ş. T. (n.d.). 2017. Parametrik tasarım süreçlerinde tasarım örüntülerinin kullanımı. *Mstas Dergisi*, Ankara.

Yüksekkaya, A. 2020. Parametrik tasarım bağlaminda sergileme mekanlarinin form-işlev analizi. Yüksek lisans tezi (baskıda). Hacettepe Üniversitesi, 160 s., Ankara

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı ve Soyadı : Zeynep KAYA

Eğitim

Yüksek Lisans	Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı	2019-Halen
Lisans	Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü	2015-2019

İş Deneyimi

Yıl	**Kurum**	**Görev**
2019-2021	STR GROUP	Peyzaj Mimarı
2021-Halen	TDI PEYZAJ-MİMARLIK	Peyzaj Mimarı

Akademik Aktiviteler

1. Kuter, N., & Kaya, Z. (2019). Kentsel Donatı Elemanlarının Peyzaj Mimarlığı Açısından Değerlendirilmesi: Çankırı Örneği. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, *21*(1), 81–96. https://doi.org/10.24011/barofd.501770