

T.C.
MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ
TEKSTİL VE MODA TASARIMI ANASANAT DALI
TEKSTİL VE MODA TASARIMI PROGRAMI

TEKSTİL DESENİ OLUŞTURMADA
ÜRETKEN 'GENERATIVE' YÖNTEMLER

(Yüksek Lisans Tezi)

Hazırlayan:

20116267 : Ayşegül Damla YÜCEBAŞ

Danışman:

Prof. Dilek ALPAN

İstanbul - 2016

Ayşegül Damla YÜCEBAŞ tarafından hazırlanan **Tekstil Deseni Oluşturmada Üretken 'Generative' Yöntemler** adlı bu çalışma aşağıda adları yazılı jüri üyelerince Oybirliğiyle / Oyçokluğuyla Yüksek Lisans Tezi olarak Kabul Edilmiştir.

Kabul (Sınav) Tarihi : 21 / 01 / 2016


(Jüri Üyesinin Ünvanı , Adı , Soyadı ve Kurumu) :

İmzası :

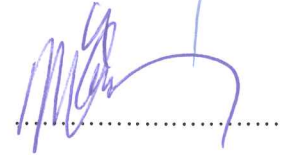
Jüri Üyesi : Prof. Dilek ALPAN (Danışman)



Jüri Üyesi : Yrd.Doç. Nuray ER BIYIKLI



Jüri Üyesi : Yrd.Doç.Dr. Meltem ÖZKARAMAN ŞEN
(MSGŞÜ. Endüstri Ürünleri Tasarımı)



İÇİNDEKİLER

	Sayfa No.
ÖNSÖZ.....	I
ÖZET	II
SUMMARY.....	III
RESİMLER LİSTESİ.....	IV
GİRİŞ.....	VII
1. HESAPLAMALI ve ÜRETKEN TASARIM YÖNTEMLERİNE GENEL BAKIŞ.....	1
1.1. Hesaplamalı Tasarım.....	1
1.1.1. Hesaplamalı Yöntemler ve Algoritmik Düşünce.....	2
1.2. Üretken Tasarım.....	3
1.2.1. Üretken Tasarım Yöntemleri.....	5
1.2.1.1. Sürü Algoritması.....	6
1.2.1.2. Hücresel Otomat.....	7
1.2.1.3. L-sistemler.....	9
1.2.1.4. Biçim Gramerleri.....	10
1.2.1.5. Fraktal.....	11
1.2.1.6. Genetik Algoritmalar.....	13
2. TEKSTİL DESENİ OLUŞTURMADA ÜRETKEN YÖNTEMLER.....	15
2.1. Üretken Yöntemlerde Desen Oluşturma Süreci.....	19
2.1.1. Belirleme	20
2.1.2. Öngörülemezlik ve Rastlantısallık	24
2.1.3. Sonsuz Varyasyon.....	27
2.1.4. Otonomi ve Tasarımcının Kontrolü	32

2.2. Üretken Yöntemlerin Tekstil Desenine Getirdiği Yenilikler.....	32
2.2.1. Tekstil Deseninde Tekrarsızlık	33
2.2.2. Verilere Dayalı Tekstil Desenleri.....	39
2.2.3. Kişiselleştirilebilir Desenler	46
2.2.4. İnteraktif Desenler.....	55
3. SONUÇ.....	60
4. KAYNAKLAR.....	62
5. ÖZGEÇMİŞ.....	65

ÖNSÖZ

“**Tekstil Deseni Oluşturmada Üretken ‘Generative’ Yöntemler**” başlıklı tez konusu, tasarım alanında etkisi gün geçtikçe artan hesaplamalı teknolojilerin sunduğu yenilikçi bir yöntem olan üretken tasarım yöntemlerinin, tekstil alanında desen oluşturma aracı olarak kullanım potansiyellerini ortaya koymak, bu yöntemlerin tasarım sürecine etkisini değerlendirmek ve tasarımcıya kazandıracığı perspektifleri incelemek üzere belirlenmiştir.

Bu amaçla, hesaplamalı ve üretken yöntemlerin teorik ve metodolojik altyapısı incelenmiş, formun içeriğin bir ürünü olduğu simülasyon ortamında üretken yöntemlerle desen yaratma eyleminin özellikleri değerlendirilmiş ve tekstil alanında yapılan araştırmalar ve disiplinlerarası projeler üzerinden tekstil deseni oluşturma sürecinde izlenebilecek yeni stratejiler ortaya konmuştur.

Tez çalışmam süresince bana yol gösteren ve desteğini esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanım **Sayın Prof. Dilek ALPAN**'a, değerli fikir ve katkılarından dolayı **Yard. Doç. Çetin TÜKER**'e, bölüm hocalarıma, arkadaşlarıma ve her zaman yanımda olan aileme çok teşekkür ederim.

ÖZET

“**Tekstil Deseni Oluşturmada Üretken ‘Generative’ Yöntemler**” başlıklı çalışma, dijital teknolojilerin sunduğu hesaplamalı ve üretken tasarım yöntemlerinin düşünsel temellerini oluşturan bilimsel ve teorik çerçevenin çizildiği ve karmaşıklık olgusunun tanıtıldığı giriş bölümüyle başlamaktadır.

Tezin birinci bölümünde, Hesaplamalı yöntemlerin tasarım alanında kullanımı hakkında bilgi verilerek, sunduğu düşünce biçimi olan Algoritmik Düşünce tarif edilmiştir. Üretken tasarımın tanımı yapılarak, üretken tasarımın metodolojisi ve üretken olmayan tasarım süreçleri ile arasındaki farklar ortaya konmuştur. Karmaşık desenlerin basit kurallardan yaratılması prensibine dayalı olan başlıca üretken tasarım yöntemleri incelenmiş, tasarım alanında ne amaçla kullanıldıkları hakkında bilgi verilmiştir.

Tezin ikinci bölümünde, üretken yöntemlerde desen oluşturma süreci, karmaşık sistemlerin özellikleri üzerinden karakterize edilerek değerlendirilmiştir. Üretken yöntemlerin tekstil deseni tasarımına getireceği yenilikçi tasarım stratejilerinin araştırıldığı bu bölümde, tekstil alanında yapılan çeşitli proje ve araştırmalar hakkında bilgi verilmiş, disiplinlerarası işbirlikleriyle gerçekleşen çalışmalardan örnekler sunularak, üretken yöntemlerin tekstil alanında kullanım potansiyelleri araştırılmış ve sunduğu yenilikçi ifade biçimleri incelenmiştir.

Sonuç bölümünde ise, üretken yöntemler kullanan tasarımcıların özellikleri ve dijital tasarım ortamındaki yeni rolleri açıklanmış; tekstil alanında yenilikçi tasarımların oluşturulabilmesi ve diğer alanlarda varolan modellerin anlaşılabilmesi için disiplinlerarası yaklaşımların önemine değinilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Üretken, Tekstil Tasarımı, Desen, Algoritma, Karmaşıklık

SUMMARY

‘Generative Methods in Creating Textile Pattern’ titled research begins with the introduction part in which the scientific and theoretical frameworks that constitute the conceptual foundations of Computational and Generative Design methods are drawn and the Complexity phenomenon is introduced.

In the first part, by providing information about the use of the Computational methods in design area, ‘Algorithmic Thinking’ as a way of thinking offered by these methods is described. By defining Generative Design, the generative methodology and the differences between the generative and non-generative design processes are revealed. The main Generative Design methods based on the principle of generating complex patterns from simple rules, are examined and information about what purposes they are used for is provided.

In the second part, the generative process of creating patterns is characterized by the properties of complex system and evaluated. In this part which novel design strategies offered by generative methods for textile pattern designing are explored, information about various projects and researches in textile area is given. By presenting examples selected from studies carried out with interdisciplinary collaborations, the potential use of generative methods in textile area is investigated and innovative forms of expression were examined.

In the final part, it is mentioned about the features of the designers who use generative methods and the new role in the digital design environment. Additionally, in order to create innovative design strategies in textile area and understand the existing models in other design areas, the significance of the interdisciplinary approaches is underlined.

KEYWORDS: Generative, Textile Design, Pattern, Algorithm, Complexity.

RESİMLER LİSTESİ

Resim 1.1. Üretken olmayan tasarım yaklaşımı ve Üretken tasarım yaklaşımı.....	4
Resim.1.2. Üretken tasarım süreci.....	4
Resim 1.3. Kuş sürüsü hareketi	6
Resim 1.4. Hücresel Otomat desenleri, görsel özelliklere göre sınıflandırma.....	7
Resim 1.5. 'Yaşam Oyunu' hücresel otomatı.....	8
Resim 1.6. L-sistem ile oluşturulan bitki dallanma süreci.....	9
Resim 1.7. 'Chinese Lattice' deseni, dört kural.....	10
Resim 1.8. 'Chinese Lattice' deseni, kuralların uygulanması.....	11
Resim 1.9. Stokastik fraktal ve tam fraktal 'kendi kendine benzerlik'.....	12
Resim 1.10. Koch Curve isimli fraktalın özyineleme ile oluşum aşamaları.....	12
Resim 1.11. Genetik algoritmalar kullanılarak yaratılmış karikatür yüzleri	14
Resim 2.1. Fraktal kumaş desenleri, Jhane Barnes.....	15
Resim 2.2. Sanatçı Casey Reas, 'Tissue' giysi koleksiyonu.....	17
Resim 2.3. 'Tissue' giysi koleksiyonu, Casey Reas.....	17
Resim 2.4. Processing kullanılarak üretilmiş kilim desenleri, Pixtil.....	18
Resim 2.5. Hücresel Otomat ile yapılan atkı desenleri, Philip Stearns.....	18
Resim 2.6. 'Inflating Turing Pattern', Jonathan McCabe.....	21
Resim 2.7. 'Inflating Turing Pattern' adlı seriden bir görsel, Jonathan McCabe.....	22
Resim 2.8. Casey Reas 'Process 18' adlı çalışması ekran görüntüleri.....	23
Resim 2.9. Rastlantısal şekilde büyüyen dijital çiçekler, 'On Growth and Form' Daniel Brown.....	25
Resim 2.10. Processing ile tasarlanmış tekstil desenleri, Holger Lippman.....	26
Resim 2.11. 'Niche Constructions' projesinde, başlangıç parametrelerinin değiştirilmesi ile elde edilen 6 ayrı varyasyon, Jon McCormack.....	28
Resim 2.12. 'Tropism' serisini oluşturan varyasyonlar, Joshua Davis.....	29

Resim 2.13. 'Large Napkin' koleksiyonundan peçete deseni, Pixtil.....	30
Resim 2.14. Peçete, Pixtil.	31
Resim 2.15. 'Large Napkin' peçete koleksiyonundan örnekler, Pixtil.....	31
Resim 2.16. Programlama ile raport tekrarı olmaksızın metrelerce üretilebilen tekstil desenleri, Hilary Carlisle.....	34
Resim 2.17. Tekrarsız desenden alınan iki farklı kadraj, Alex Russell.....	35
Resim 2.18. Tekrarsız tekstil deseni, 'MusterCode' projesi, Janine Haerberle.....	36
Resim 2.19. 'Diagram Of A Lawn' çalışması ekran görüntüsü, Simon Schofield ...	37
Resim 2.20. Hüresel otomat kullanarak oluşturulan tekrarsız dokuma deseni ve dijital ortamda sunulan dokuma simülasyonu, 'Infinite Weft'.....	38
Resim 2.21. 'President vs. Ash-Cloud', Annika Syrjamaki.....	39
Resim 2.22. Windblows, Annika Syrjamaki.....	40
Resim 2.23. 'Stocks Falling#1' (Düşen Borsa #1), Annika Syrjamaki.....	40
Resim 2.24. 'News Knitter' (Haber Örücü) , Ebru Kurbak, Mahir Yavuz.....	41
Resim 2.25.'Woven Sound' (Dokunmuş Ses) projesinde seslerden elde edilen dokuma desenlerinden örnekler, Janis Jefferies-Tim Blackwell.....	42
Resim 2.26. Canlı performanstan görüntü ve oluşturulan dijital imaj 'Woven Sound' projesi, Janis Jefferies-Tim Blackwell.....	43
Resim 2.27. Glitch Textiles'in kumaşları 2015 yılında Dior'un koleksiyonu	44
Resim 2.28. Kilim serisinden örnekler, Philip Stearns.....	44
Resim 2.29 'Fragmented Memory' (Parçalanmış Bellek) dokuma duvar halısı.....	45
Resim 2.30. Fragmented Memory (Parçalanmış Bellek), Phillip David Stearns.....	45
Resim 2.31. Kullanıcının renk ve desen parametreleri değiştirebildiği IOS uygulaması,'Generative Scarves', Convivial Project.....	47
Resim 2.32. Kişiselleştirilebilir eşarp desenleri, Convivial Project.....	47
Resim 2.33. Giysi desenlerindeki renklerin kullanıcıların yüz ifadelerine göre	

belirlendiği Absract_projesi.	48
Resim 2.34. Kullanıcıların yazdıkları metinler ile desenlerini kişiselleştirebildiği giysiler, Absract_.....	49
Resim 2.35. Kişiselleştirilebilir desenler, Print All Over Me	50
Resim 2.36. Kişiselleştirilebilir desenler, Print All Over Me.....	51
Resim 2.37. Aynı desenin farklı kullanıcılar tarafından kişiselleştirilmiş halleri, Print All Over Me.....	51
Resim 2.38. 'PixelWeaver' POAM.....	52
Resim 2.39. 'Pixel Weaver' ,POAM	52
Resim 2.40. Alfabedeki harflere karşılık olarak şekiller, The Cryptographer' Raw Color.....	53
Resim 2.41. 'The Cryptographer' projesi için tasarlanan yazıcı ve kısa mesajlardaki kelimelerden üretilen desenler, Raw Color.....	54
Resim 2.42. NeuroKnitting projesinde,kullacının beyin aktivitelerine bağlı olarak desenler üretilmektedir.....	55
Resim 2.43. Kullanıcının beyin aktivitelerinin görselleştirilmesi, NeuroKnitting.....	55
Resim 2.44. NeuroKnitting projesinde, kullanıcıların duygusal ve bilişsel durumlarını resmeden tek ve kişiye özel ürünler üretilmektedir.....	56
Resim 2.45. Kullanıcının el hareketlerinden tekstil desenlerinin yaratılması, Paramanik.....	57
Resim 2.46. Kullanıcının el hareketlerinden tekstil desenlerinin yaratılması.....	57
Resim 2.47. Luminous Textile, Philips Design.....	58
Resim 2.48. 'Echo' interaktif üretken enstalasyon, Philips Design.....	59

GİRİŞ

Tasarımın her alanında dijital teknolojilerin etkisi gün geçtikçe artmakta, varolan tasarım yöntemlerine yenileri eklenmektedir. Bu teknolojilerin sunduğu hesaplamalı ve üretken tasarım yöntemleri, tekstil alanında tekstil deseni oluşturma amacıyla kullanılabilir.

Yenilikçi tasarım yöntemlerinin tekstil deseni oluşturma sürecine yönelik teorik ve metodolojik etkilerinin araştırılması için bu yöntemlerin düşünsel temellerini oluşturan bilimsel ve teorik çerçevenin anlaşılması da önem taşımaktadır.

Hesaplamalı yöntemlerin temelleri, 20. yüzyılın ortalarında bilim alanında ortaya çıkan yeni yaklaşımlara dayanmaktadır. Bu yaklaşımlar, daha önce bilimsel düşüncede geçerli olduğu üzere, bütünü parçaların toplamı şeklinde ele alan ve bir bütünü incelemek için parçaların incelenmesi gerektiğini söyleyen indirgemeci yaklaşımın yeni araştırma alanlarında, doğadaki olgu ve olayların incelenmesinde yetersiz kalması sonucu ortaya çıkmıştır.

Buna paralel olarak bilimsel araştırmalarda 'bütünün, parçaların toplamından fazlası' olduğunu söyleyen anti-indirgemeci yaklaşım önem kazanmıştır. Yöntem olarak, bir bütünün parçalarını ayrı ayrı incelemek yerine, bütünü oluşturan parçaların birbirleriyle olan ilişkilerini ve etkileşimlerini incelemeyi önermektedir. Bu yaklaşımlar çerçevesinde doğadaki olgular, birbirleriyle ve çevreleriyle ilişkili unsurlardan oluşan 'sistemler' olarak ele alınmaya başlanmıştır.

Bu yaklaşımı benimseyen bir grup bilimadamı tarafından 1984 yılında Santa Fe Enstitüsü kurulmuştur. Burada biyoloji, fizik, bilgisayar bilimi gibi farklı alanlardan bilimadamlarının biraraya gelerek çeşitli türden sistemleri araştırmaları, karşılaştırmaları ve modellemeleri sonucu 'Karmaşıklık Teorisi' (Complexity Theory) ortaya çıkmıştır.

Santa Fe Enstitüsü kurucularından Murray Gell-Mann, 1995'te yayınladığı "Let's Call It Plectics" isimli makalesinde, burada yapılan araştırmaların türünü, Latince 'birlikte örülmüş' veya 'dolaşık' anlamına gelen 'Karmaşık' (Complex) kelimesi ile tanımlamıştır. Gell-Mann bu kelimeyle, bir sistemdeki elemanların birbirleriyle ve dışarıyla arasındaki girift bağlantıları ve dolanıklığı vurgulamıştır.

'Karmaşıklık Teorisi'nin (Complexity Theory) gelişmesi ile birlikte, birçok doğal ve yapay sistemi karakterize eden ortak özellikler açığa çıkarılmış ve 'Karmaşık Sistemler' in özellikleri tanımlanmıştır.

Karmaşık sistemler, birbirleriyle etkileşim halindeki basit birimlerden oluşurlar. Bu birimler, rastlantısal (random) şekilde birbirleriyle ve dışarıyla etkileşerek, Prigogine'in tanımıyla 'dalgalanmalar yoluyla' sistemde düzen meydana getirebilmektedirler. Bu dalgalanmalardan düzen oluşturabilme özelliği 'kendi kendine organize olma' (self-organization) şeklinde tanımlanmaktadır.

Harici bir kontrol olmaksızın, kendi kendine organize olan karmaşık sistemler, kolektif davranışlar meydana getirirler. Parçalarının toplamından daha fazlasını ifade eden bu kolektif davranışlar, karmaşık sistemlerin temel özelliği olan 'Belirme', İngilizce karşılığıyla 'Emergence' olgusu ile açıklanmaktadır.

Doğada birçok örneği olan belirme olgusu şu örnekle açıklanabilir; bireylerden oluşan karınca kolonisi, bireylerin yaptıkları rastlantısal araştırmaların sonucu olarak yemek kaynağına giden yolların haritasını çıkartırlar. Koloni yemek kaynağına yöneldiğinde, bu kolektif davranış, tek ya da birkaç karınca tarafından verilen karara bağlı olarak değil, bütün karıncaların birbirleriyle olan etkileşimlerinin ve kendi kendilerine organize olmalarının sonucu olarak belirmektedir.

Karmaşık sistemlerin temellerinde basit kurallar bulunmaktadır. Edward Lorenz' in keşifleri, bu basit kurallar bilinse dahi, sonucun öngörülemez (unpredictability) olduğunu kanıtlamaktadır. 'Hava durumundaki en ufak değişimlerin bile büyük ve beklenmedik sonuçlar doğurabileceğini söyleyen Lorenz, 'Singapur'da kanat çırpın bir kelebeğin Florida'da bir fırtınaya neden olması' benzetmesi ile günümüzde kelebek etkisi olarak bilinen düşünceyi deneyleriyle kanıtlamıştır. Hava durumu örneğinde, kısa vadede sonuç öngörülebilme fakat uzun vadede bu mümkün olmamaktadır.

Karmaşık sistemlerin temellerinde yatan basit kuralların adım adım işlenmesi ile karmaşıklığın yaratılabileceği fikrinden yola çıkılarak, karmaşık sistemlerin çözümlenmesi ve modellenmesinde 'İşleme' (Computation) prensibi izlenmiştir.

Adım adım işleme, ilk olarak algoritmik işlemler yürüten basit otomatlar ile mümkün olmuştur. 1940'lı yıllarda bilgisayar bilimcisi John Von Neumann'ın biyoloji alanında 'kendi kendine üreme' davranışını modellemek için geliştirdiği Hücresel

Otomat, biyolog Aristid Lindenmayer' in bitkilerin büyüme ve gelişme süreçlerini modellemek üzere geliştirdiği L-sistem modeli ve John Horton Conway'in Yaşam Oyunu (Game of Life) gibi basit otomatlar karmaşık sistemlerin modellenmesinde kullanılan ilk otomatlardır.

'Computational', türkçede kullanıldığı şekliyle 'Hesaplamalı' veya 'İşlemsel' yöntemlerin gelişmesi ile birlikte, bilgisayarın işlem gücünden faydalanan araştırmacıların kısa sürede sonuca ulaşabilmelerini sağlaması ve gerçek hayatta gözlemlemesi mümkün olmayan kuramsal modellerin simule edilerek, evrimlerini, değişim ve etkileşimlerini incelemeye olanak vermesi bakımından birçok araştırma alanında yöntem olarak önemli bir dönüşüm yaratmıştır. Hesaplamalı matematik, hesaplamalı biyoloji, hesaplamalı kimya, hesaplamalı istatistik gibi zamanla hesaplamalı yöntemlerin kullanıldığı alt birimler oluşmuştur.

Hesaplamalı yöntemlerin tasarım alanında kullanımının en belirgin sonuçlarından birisi 'Üretken Tasarım' yöntemleridir. Tasarım alanında biçim yaratma ve desen oluşturma aracı olarak kullanılan üretken tasarım yöntemlerinin, tekstil alanında kullanımının araştırılacağı bu çalışma kapsamında, üretken tasarım yöntemlerinin tekstil desenine ve tekstil desen tasarımı sürecine getirdiği yenilikler ve dönüştürdüğü tasarım alışkanlıkları irdelenecektir.

1.HESAPLAMALI ve ÜRETKEN TASARIM YÖNTEMLERİNE GENEL BAKIŞ

Hesaplama yöntemlerinin tasarım alanında kullanılması ile birlikte bilgisayarlar biçim yaratma ve desen oluşturma aracı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde hesaplama yöntemleri tasarım, mimarlık ve sanatsal alanlarda yenilikçi bir ifade biçimi olarak kullanılmaktadır. Sağladığı pek çok olanağın yanında, sunduğu teorik çerçeve ve düşünce biçimi nedeniyle de tasarımın birçok alanında etkili olmuştur.

1.1.Hesaplama Tasarım

Hesaplama tasarım, İngilizce karşılığıyla 'Computational Design', genel olarak bilgisayar teknolojilerinin ve algoritmaların kullanıldığı tasarım süreçlerini ve yöntemlerini ifade etmektedir.

Terzidis'e göre, "1970'lerin ortalarından itibaren tasarımcılar ve kuramcılar biçimsel kompozisyonlar keşfedebilmek için bir mekanizma olarak algoritmaların kullanımını ilgilendirmişlerdir."¹ Tasarımcılar, bilgisayarın hızlı işlem gücünden faydalanarak bilgisayarı karmaşık biçim ve kurguları tasarlama aracı olarak kullanmaktadırlar. Hesaplama tasarım fiziksel, görsel, işitsel ve interaktif birçok tasarım ortamında uygulanabilmektedir.

Günümüzde tasarımcılara kullanım kolaylıkları sağlayan yazılımların gelişmesi ile birlikte grafik, görsel iletişim tasarımı, mimarlık, ürün tasarımı, animasyon, tekstil ve moda tasarımı gibi birçok alanda hesaplama yöntemlerinin kullanımı yaygınlaşmaktadır. Sunmuş olduğu keşif ortamı ile hesaplama yöntemleri tasarımcılar için yenilikçi bir araç haline gelmektedir.

¹ Kostas TERZIDIS, **Expressive Form: A Conceptual Approach to Computational Design**, 71.

1.1.1 Hesaplamalı Yöntemler ve Algoritmik Düşünce

Genellikle bilgisayar biliminde ve programlamada kullanılan 'Algoritma' kelimesi, adımları somut ve kesin olarak belirlenmiş kurallar dizisini ifade etmektedir. Harel'e göre, bir kek tarifi bile bir algoritmadır. *"Malzemeler girdi (input), kek çıktı (output) ve yemek tarifi de algoritmadır. Algoritma, bir süreci oluşturan eylemlerin reçetesidir."*² Algoritmalar, içerdikleri değişkenlere (parametrelere) bağlı olarak farklı sonuçlar vermektedirler.

Hesaplamalı yöntemler kullanan tasarımcı, fikirlerini bilgisayarın anlayacağı bir dile yani programlama diline dönüştürmelidir. Bu aşamada izleyeceği düşünce biçimi ise algoritmik düşüncedir. Çıltık' a göre algoritmik düşünce, *" Bütün ve karmaşık bir problemin, küçük birimlere bölünerek ve bu birimlerin yaptığı basit işlemlerin ortaya konarak, bütün içindeki yerlerinin belirlenmesi için kullanılmaktadır. Bütün bir sistemi formüle etmek yerine birimlerin yaptığı daha basit işlemlerin çözümlenmesine gidilmektedir."*³

Yeni bir düşünce biçimi olmayan algoritmik düşüncenin kökleri matematikçi Al-Khwarizmi'ye (Türkçede El-Harezmi) kadar uzanmaktadır. Alimin isminden türeyen Algoritma kelimesi, Harezmi yolu olarak da bilinir.

Algoritmik düşüncenin somutlaştığı ilk örneklerden biri, 1801'de Joseph Jacquard tarafından icat edilen dokuma tezgahıdır. Bu makinelerde kullanılan delikli kartlar algoritmik düşünce prensipleriyle oluşturulmaktadır. Dokunacak olan desen, açık/kapalı, delik/delik değil gibi basit bilgiler şeklinde adım adım kurgulanmakta, basit bilgi organizasyonu yapılarak delikli kartlara aktarılmaktadır.

Algoritmik düşüncenin prensiplerine göre tasarımcı, karmaşık ve bütünsel bir tasarımı kurgulamak yerine, tasarımı oluşturan kuralları ve tasarımında kullandığı elemanların birbirleriyle olan ilişkilerini kurgulamalı ve tasarımını bu yolla ortaya koymalıdır. Bu pratik aynı zamanda tasarımcıya tekrarlı örüntüleri, bağlantı ve süreçleri keşfedebilme olanağı da tanımaktadır.

² David HAREL, **Algorithmics, The Spirit of Computing**, 4.

³ Alp ÇILTIK, **Sayısal Tasarım Kavramları ve Algoritmik Düşüncenin Mimari Tasarıma Etkileri**,18.

1.2. Üretken Tasarım

Türkçeye 'Üretken Tasarım' veya 'Türetici Tasarım' olarak çevrilen 'Generative Design' hesaplamalı bir tasarım yöntemidir. İngilizcede üretme ve çoğaltma yeteneğine sahip⁴ anlamına gelen 'Generative' kelimesi bu yöntemlerin barındırdığı evrim analogisi hakkında ipuçları vermektedir.

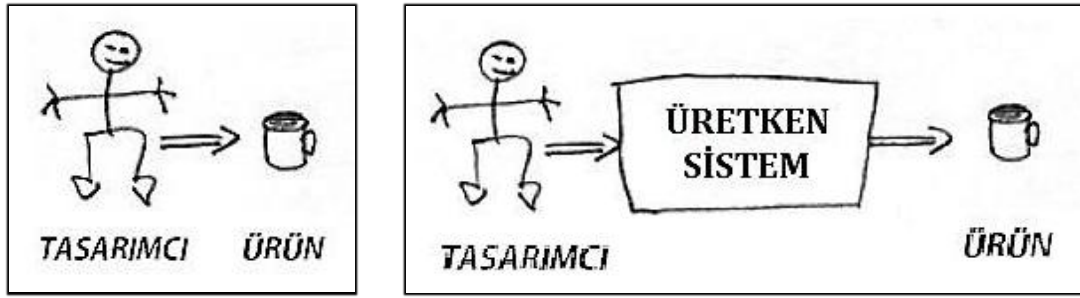
Üretken süreçleri, karmaşıklığın dinamik bir ikonografisi olarak gören sanatçı Philip Galanter'e göre, *'bilgisayar programı, makine, herhangi bir prosedürel yöntem veya kurallar dizisi gibi, kısmen veya tamamen kontrolün devredildiği harici bir sistemin kullanıldığı ve yaratıcısının süreç üzerinde yarı kontrole sahip olduğu her türlü yöntem üretkendir.'*⁵

Bir yöntemin üretken olarak tanımlanabilmesi için mutlaka bilgisayar teknolojisinin kullanılması gerekmemektedir. Örneğin, islam sanatındaki geometrik çini desenlerindeki yerleştirmeler, simetri temelli kurallar tarafından belirlendiği için üretken olarak nitelendirilmektedir. Bu araştırmanın çerçevesi gereği kullanılacak olan 'üretken' terimi ile sadece bilgisayar teknolojisinin kullanıldığı yöntemler kastedilecektir.

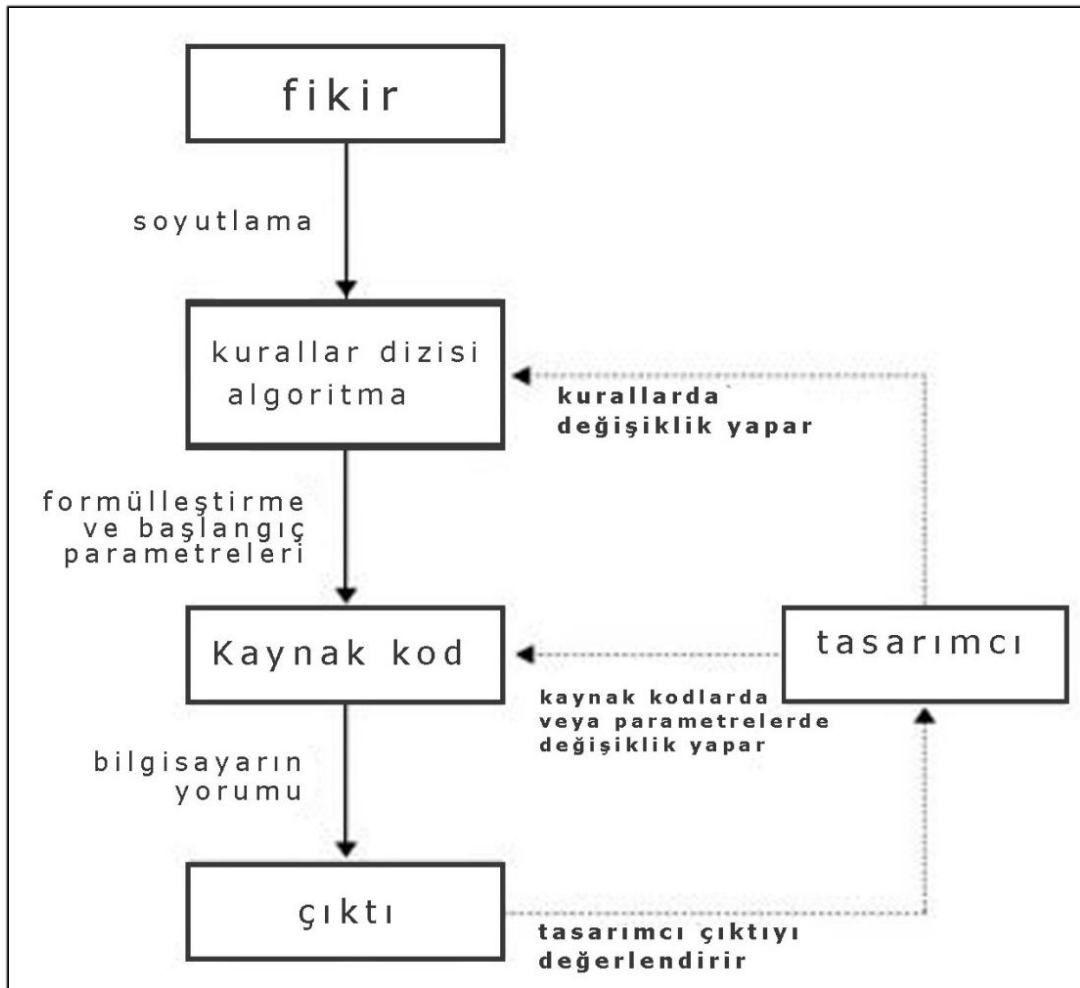
Üretken yöntemler ve üretken olmayan yöntemler arasında tasarım süreci açısından önemli farklılıklar bulunmaktadır. Üretken olmayan yöntemlerde tasarım süreci, tasarımcının anlık yorumlamalarına dayalıdır. Bilgisayar ortamında veya el ile eskizler yapan tasarımcı, yaptığı eskizlerden aldığı geribildirimler doğrultusunda tasarımını geliştirerek zihninde tasarladığı sonuç biçime ulaşmaktadır. Üretken tasarım sürecinde ise geleneksel tasarım yöntemlerinden farklı olarak, tasarımcı ve sonuç tasarım arasında harici bir sistem söz konusudur. Tasarımcı öncelikle üretken bir altyapı oluşturacak şekilde, bu harici sistemin kurallarını tasarlamakta, daha sonra tasarladığı bu üretici sistem vasıtasıyla sonuç tasarımı elde etmektedir. Nitekim tek bir sonuç yerine, birbirinden farklı ama benzer olan birçok tasarım alternatifi elde etmektedir.

⁴ Oxford İngilizce sözlük.

⁵ Philip GALANTER, **What Is Generative Art**, 4.



Resim 1.1. Üretken olmayan tasarım yaklaşımı ve Üretken tasarım yaklaşımı.⁶



Resim.1.2. Üretken tasarım süreci⁷

⁶ Thomas FISCHER, **Teaching Generative Design**, 3.

⁷ <http://www.generative-gestaltung.de/>

Üretken tasarım yöntemlerinde genel olarak Resim 1.2' de gösterilen süreç izlenmektedir. Görsel bir fikir tasarımcı tarafından soyutlanarak önce kurallar dizisine, daha sonra da programlama diline çevrilerek kaynak kodlar elde edilir. Hazırlanan programın işletilmesi sonucu çıktı (output) elde edilir ve tasarımcı tarafından değerlendirilir. Tasarımcı, tasarımını geliştirmek üzere tekrar kurallarda veya kodlarda değişiklikler yaparak yeni çıktılar elde edebilme veya parametreleri değiştirerek sayısız tasarım alternatifi yaratma imkanına sahiptir.

Günümüzde üretken tasarım üzerine en gelişmiş ve en çok kullanılan Processing⁸ yazılımının yaratıcıları, yazılımı tanımlarken, üretken tasarım sürecini de benzer şekilde özetlemişlerdir. *“Bir fikrin kurallar dizisine dönüştürülmesi ve sonrasında programlama diline uygulanmasıyla tasarım oluşturulmakta; bu program ile tek bir görüntü yaratmaktan öte, parametrelerin değiştirilmesiyle sonsuz sayıda görsel dünya tasarlanabilmektedir.”*⁹

1.2.1 Üretken Tasarım Yöntemleri

Üretken tasarım yöntemleri, görüntü, ses, animasyon veya modelleme gibi dijital bir ürünün, algoritmalar veya kurallar dizisiyle üretildiği tasarım yöntemlerini kapsamaktadır. Üretken tasarım yöntemlerinde kullanılan algoritmaları Terzidis şu şekilde açıklar, *“Öngörülen sonuçlar üretmeyen ve tümevarımsal olarak ifade edilen belli bir algoritmalar kategorisi vardır. Tümevarımsal stratejileri, üretken süreçleri keşfetmek ve karmaşık olguları simüle etmek üzerinedir.”*¹⁰

Fischer, başlıca üretken tasarım yöntemlerini ve geliştirilme amaçlarını *“beliren sistemler oluşturmak için Sürü Algoritması ve Hücresel Otomat; evrimsel simülasyonlar için Genetik Algoritmalar; büyüme, gelişme ve doğadaki kendi kendine benzerliğin simülasyonu için Fraktal sistemler, tasarım grameri üretmek için Biçim Grameri ve L-sistemler* olarak belirlemiştir.¹¹

⁹ www.processing.org

¹⁰ Kostas TERZIDIS, *Algorithmic Design: A Paradigm Shift in Architecture*, 203.

¹¹ Thomas FISCHER, *Teaching Generative Design*, 6

1.2.1.1. Sürü Algoritması

İngilizcede 'Flocking algorithm' olarak adlandırılan bu yöntem doğadaki birçok canlının gösterdiği kolektif bir davranış olan sürü davranışının tasarıma adapte edilebilmesine olanak sağlamaktadır. Sürü davranışı simülasyonları, yakın çevresini algılayabilen ve buna göre hareket eden otonom bireylerden (agents) oluşan birey temelli (agent-based) modellerdir.

Kuş sürülerinde açıkça gözlenebilen sürü davranışı, merkezi bir kontrol barındırmaksızın, bütün olarak hareket eden birçok bireyin oluşturduğu kolektif bir davranıştır. Bu davranış ilk kez bilgisayar bilimcisi Craig Reynolds tarafından 'Boids' algoritması ile simüle edilmiştir.¹² Bu kolektif sürü davranışını modellemek için üç basit kural yeterlidir. Bu kurallar; sürüdeki diğer bireylerle çarpışmadan kaçınma, hızını eşitleme ve mesafeyi korumadır. Sürüdeki her bireyin davranışı bu kurallar ile yönetildiğinde ortaya karmaşık ve öngörülemeyen bir davranış çıkmaktadır.



Resim 1.3. Kuş sürüsü hareketi ¹³

Örnekte görüldüğü üzere çevresiyle etkileşim halindeki bireyler tarafından uygulanan basit kuralların sonucu olarak sürü kendi kendine organize olmakta ve bir bütün olarak davranmaktadır. Sürü algoritması tasarımda, etkileşim halindeki birimlerden oluşan, kendi kendini organize eden bir model olarak kullanılmaktadır.

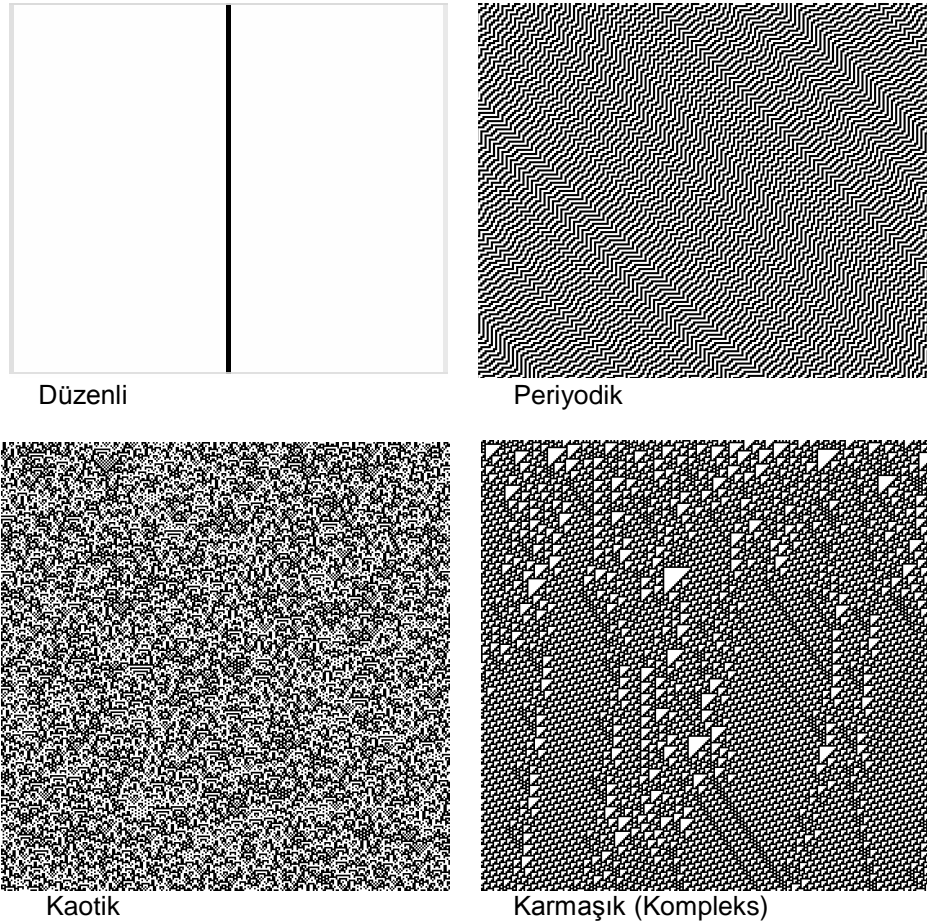
¹² Craig REYNOLDS, **Flocks, Herds, and Schools: A Distributed Behavioral Model**, 25-34.

¹³ <http://www.princeton.edu/engineering/news/archive/?id=9578>

1.2.1.2. Hücresel otomat

Hücresel otomat (Cellular Automata) 1940'lı yıllarda bilgisayar bilimcisi John Von Neumann tarafından keşfedilen üretken bir sistemdir. Neumann hücresel otomat sayesinde, her bir hücrenin gerçekleştirdiği eylemlerin sonucu olarak 'kendini üretme' davranışını simüle etmiştir.

Hücresel otomatlardaki temel prensip, hücrelerin bir sonraki durumlarının, belirlenen kurallara ve kendilerine komşu olan hücrelerin durumlarına göre belirlenmesidir. Basit kuralların uygulanması sonucu hücreler kendi kendine organize olma özelliği göstererek çeşitli yapılar oluşturmaktadır. Wolfram, bu yapıları görsel özelliklerine 4 grupta sınıflandırmıştır.

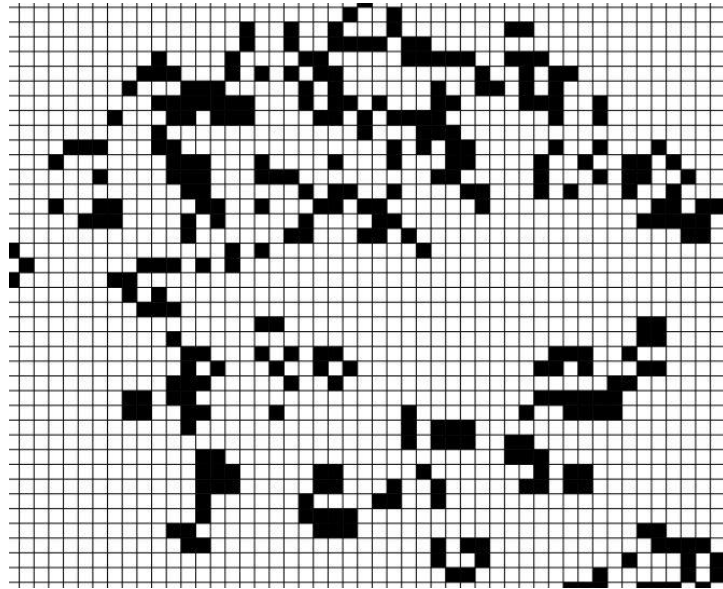


Resim 1.4. Hücresel Otomat desenlerinin görsel özelliklerine göre sınıflandırılması.¹⁴

¹⁴ J. MOTTRAM- G.BIRKIN, **Pattern Beyond Fashion: Creativity, Complexity Theory**, 6.

Matematikçi John Horton Conway'ın 1970 yılında keşfettiği 'Yaşam Oyunu' (Game of Life) basit kurallardan oluşmaktadır. Çevresinde üçten fazla ya da ikiden daha az canlı komşuya sahip olan hücre ölür; çevresinde üç canlı komşuya sahip olan ölü hücre canlanır ve çevresinde iki veya üç canlı komşusu olan hücre değişmeden kalır. Kuralların uygulanması sonucunda, zaman içerisinde sistemde karmaşıklık ortaya çıkmakta, düzen ve rastgelelik arasında gidip gelen beklenmedik davranış çeşitliliği gözlemlenmektedir.

İki boyutlu hücresel otomatların görsel temsilleri, kuralların uygulanmasıyla zaman içerisinde değişen hücelere ait görüntülerin ardarda gelmesiyle oluşan hareketli görüntülerdir. 'Yaşam Oyunu' hücresel otomatının belli bir aşamada dondurulmasıyla elde edilen bir görüntü Resim 1.5'de verilmektedir.



Resim 1.5. 'Yaşam Oyunu' hücresel otomatının belli bir aşamada dondurulmasıyla elde edilen görüntü.¹⁵

Basit kurallardan karmaşıklık üretebilen bir sistem olan hücresel otomatlar, doğadaki periyodik olmayan, kaotik ve karmaşık davranışlar gösteren sistemlerin modellenmesinde ve tasarıma adapte edilmesinde kullanılmaktadır.

¹⁵ <http://erikonarheim.com/labs/conways-game-of-life/>

L-sistemler, tasarımda tekrarlı geometrik desenler, kendi kendine benzer fraktallar, bitki ve benzeri doğal formlar çizmek ve bitkilerin dallanma ve gelişim süreçlerini modellemek için kullanılmaktadırlar.

1.2.1.4. Biçim Gramerleri

Biçim Gramerleri İngilizcedeki karşılığıyla 'Shape Grammars', 1970'li yıllarda Stiny ve Gips tarafından geliştirilen bir biçimsel analiz yöntemidir.

Knight' in tanımıyla Biçim Grameri, *"bir tasarım dizisi veya tasarım dili üretmek üzere adım adım uygulanan bir biçim kuralları setidir. Biçim gramerleri (varolan tasarımların analiz edilmesinde) tanımlayıcı ve (orjinal tasarımlar üretmede) üretkendirler. Biçim gramerlerinin kuralları tasarımları hesaplar ve üretir; kuralların kendisi üretilen tasarımların formlarının tanımlamalarıdır."*¹⁸

Biçim gramerinde, gramer elemanlarıyla bir tasarım dili oluşturulur. Bu elemanlar; kullanılan kelimeler, bir başlangıç şekli, biçim kuralları ve çevirme, aynalama, yansıtma gibi alansal ilişkilerdir. Tasarımcı tarafından belirlenen alansal ilişkilerden biçim kuralları türetilir ve bu kurallar seçilen bir başlangıç şekline yinelemeli şekilde ardarda uygulanır.

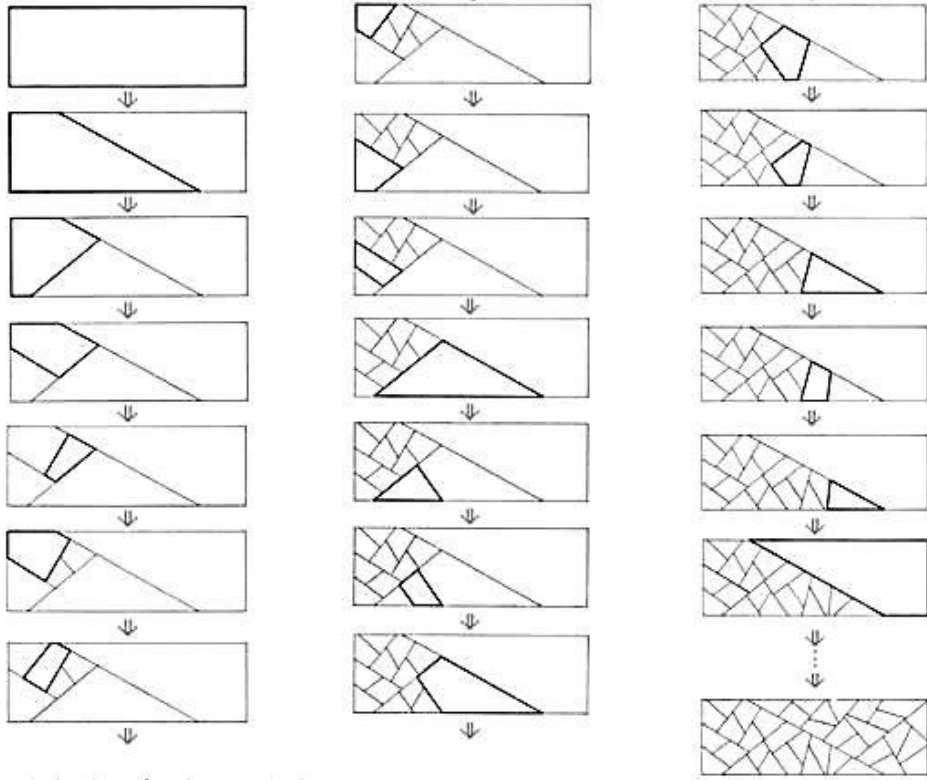
Aşağıdaki örnekte, dört adet kuraldan oluşan biçim grameri ile 'Chinese Lattice' (Çin pencere kafesi) desenleri üretilmiştir.



Resim 1.7. Üçgen, dörtgen ve beşgenleri iki parçaya ayırmak üzere belirlenmiş dört kural.¹⁹

¹⁸ Ning GU, M. MAHER, **Designing Adaptive Virtual Worlds**, 20.

¹⁹ George STINY, **Shape, Talking About Seeing and Doing**, 335.



Resim 1.8. Başlangıç şekline belirlenen kuralların uygulanması ve adım adım işlenmesi ile 'Chinese Lattice' deseni elde edilmektedir.²⁰

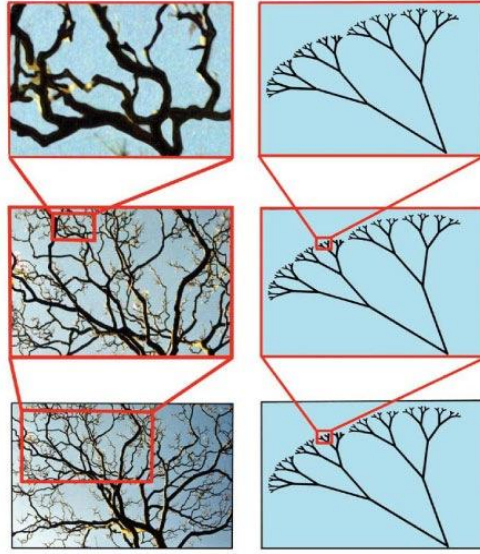
Biçim gramerleri, tasarımı oluşturan kuralların analiz edilmesi sonucu, bu kurallardan farklı çeşitlemeler üretmek veya kurallarda değişiklikler yaparak, aynı dilde yeni ve beklenmedik sonuçlar elde etmek için kullanılmaktadır. Burada amaçlanan tek bir tasarımdan ziyade bir tasarımlar ailesi üretmektir.

1.2.1.5. Fraktal

Fraktal terimi ilk olarak 1975 yılında matematikçi Benoit Mandelbrot tarafından ortaya atılmıştır. 'The Fractal Geometry of Nature' adlı kitabında fraktalı, 'Bütünün küçültülmüş bir kopyası olan parçalarına ayrılabilen pürüzlü veya parçalanmış geometrik şekil' olarak tanımlamaktadır.

²⁰ A.g.k.,336.

Doğanın geometrisi olarak kabul edilen fraktalların parçaları kendisinin küçültülmüş bir kopyası ya da benzeridir. Dolayısıyla fraktallar 'kendi kendine benzeme' (self-similarity) özelliği gösterirler. Fraktallar, kendine benzeme özelliğine göre iki şekilde tanımlanmaktadır. Bunlar parçaları bütünü birebir kopyası olan 'tam fraktallar' ve parçaları bütünü istatistiksel olarak benzeri olan 'stokastik fraktallar'dır.



Resim 1.9. Stokastik fraktal ve tam fraktal örneklerinde örneğinde 'kendi kendine benzerlik' ²¹

Matematiksel formüllerin temsilleri olan tam fraktallar (örneğin Sierpinski Üçgeni, Haferman Carpet, Cantor kümesi) özyineleme yöntemi kullanılarak oluşturulmaktadır. Örnek olarak, matematikçi Helge von Koch tarafından keşfedilen 'Koch Curve' isimli fraktalı oluşturmak için basit talimatlar uygulanmaktadır. (1. Bir çizgi ile başla, 2. Çizgiyi üç eşit parçaya ayır, 3. Ortadaki bölüme eşkenar bir üçgen çiz, 4. Eşkenar üçgenin tabanını sil, 5. Tüm çizgiler için 2.3. ve 4. adımları tekrarla.) Kuralların özyinelemeli şekilde uygulanması sonucu her tekrarlamada çizgiler çokgenler ile yer değiştirmekte ve Koch Curve fraktalı oluşmaktadır.



Resim 1.10. Koch Curve isimli fraktalın özyineleme ile oluşum aşamaları ²²

²¹ Richard TAYLOR, **Personal Reflections on Pollock's Fractal Paintings**, 114.

²² Daniel SHIFFMAN, **Nature of code**, 367.

Temellerinde basit geometriler bulunan doğadaki formlar, fraktal sistemler ile modellenebilmekte, farklı ölçeklerde kendini yineleyen ve kendi kendine benzeyen desenler üretilebilmektedir.

Tam fraktallar veya stokastik fraktallar tasarımda birebir görsel veya biçimsel olarak kullanılabilir. Fakat fraktal sistemlerin tasarım alanında kullanılması ile asıl amaçlanan nokta, tasarımcıların kendi kurallarını belirlediği sistemlere teknik olarak özyinelemeli fonksiyonları uygulamaları ve strateji olarak tasarımlarında kullanmalarınıdır.

1.2.1.6. Genetik Algoritmalar

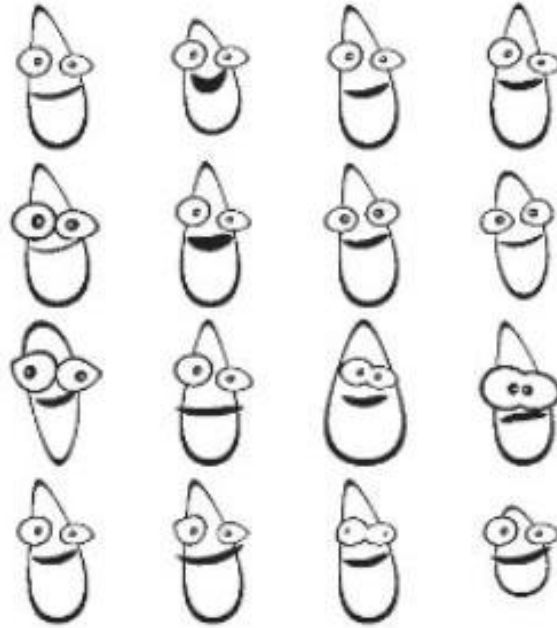
İlk olarak 1975 yılında bilimadamı John Holland tarafından "Adaptation in Natural and Artificial Systems" adlı kitabında tanıtılan Genetik Algoritmalar evrimsel bir hesaplama tekniğidir. Doğadaki evrimsel sürecin tasarıma adapte edilebilmesini sağlayan genetik algoritmalar, Evrimsel Tasarım (Evolutionary Design) yöntemi olarak da bilinmektedir.

Tasarımın başlıca özelliklerinin diğer bir ifadeyle tasarımı oluşturan yapı taşlarının 'gen'ler olarak temsil edildiği bu yöntem, doğal seçim, kalıtım, mutasyon ve parça değişimi (crossing over) gibi evrimsel süreçlerin simülasyonuna dayanmaktadır.

Prensip olarak tasarımcı genetik algoritmalar ile biçimlenme kurallarını belirler. Çoğalma işlemleriyle aynı aileye ait, küçük farkları olan biçimler popülasyonu türetilir. Tasarımcı estetik duyusuna göre tasarımlardan en uygun olanları belirleyerek, seçilen tasarımların başarılı özelliklerini miras bırakacakları yeni bir tasarımlar popülasyonu üretilir. Çok kısa süre içerisinde tasarımcının ilgisine yönelik çok sayıda ve birçoğu beklenmedik olan formlar elde edilebilmektedir.

Genetik algoritmaların temel prensipleri karikatür yüzleri (Bkz. Resim 1.11) üzerinden gösterilebilir. Başlangıçta, gözlerin büyüklüğü veya ağzın genişliği gibi özellikler çeşitli parametreler ile tanımlanarak, belirli bir yüz oluşturulur. Yüzün parametrelerle tanımlanmış bir modeli oluşturulduğunda, bu parametrelerin değiştirilmesiyle bir yüzler popülasyonu üretebilmek mümkün hale gelmektedir.

Tasarımcı bu popülasyondaki yüzlerden en uygununu seçerek, bu yüzün özelliklerini miras bıraktığı başka bir popülasyon yaratılır ve aynı süreç tasarımcının beğenisini karşılayana dek aynı şekilde tekrarlanır.



Resim 1.11. Genetik algoritmalar kullanılarak yaratılmış karikatür yüzleri popülasyonu ²³

Alternatif olarak, başlangıçta rastgele parametrelerle bir yüzler popülasyonu yaratılıp, tasarımcının seçtiği yüzlerden yeni popülasyonların yaratılması şeklinde de süreç tasarlanabilmektedir.

Evrimsel yöntemlerde tasarımcı, hangi tasarımların tekrar üretileceği ve hangilerinin eleneceğini seçebilmesi bakımından süreç üzerinde kısmen kontrole sahip olmasının yanında, tasarımcı bir uygunluk fonksiyonu (fitness function) kodlayarak süreçten bağımsızlaşabilme imkanına da sahiptir.

²³ Matthew LEWIS, **Evolutionary Visual Art and Design**, 5.

2. TEKSTİL DESENİ OLUŞTURMADA ÜRETKEN YÖNTEMLER

Tekstil alanında programlama yaparak tekstil desenleri tasarlayan ilk tasarımcılardan biri Jhane Barnes' tır. 1980'li yıllardan itibaren matematikçi Dana Cartwright ve bilgisayar programcısı Bill Jones ile yaptığı işbirliği sayesinde farklı disiplinlerden gelen bilgileri üstüste koyarak, kullanacakları yazılımları kendileri geliştirmişlerdir.

Ürettikleri yazılımlar ile matematiksel kavramlara dayalı görselleştirmeler yapan Barnes'a göre, tekstil desenlerinin büyük çoğunluğu, kendi kendine benzerlik özelliği nedeniyle fraktal unsurlar taşımaktadırlar. Bu sebeple desenlerini özellikle fraktal geometri üzerine kurgulamıştır ve daha sonra dokuma yüzeylere uygulamıştır. Döneminin öncü tekstil tasarımcıları arasında yerini alan Barnes, yenilikçi çalışmaları sonucunda birçok ödüle layık görülmüştür.



Resim 2.1. Fraktal kumaş desenleri, Jhane Barnes²⁴

²⁴ www.pinterest.com

Günümüzde Royal College of Art sanat okulunda görsel sanatlar profesörü olan Judith Mottram ile tasarımcı Guy Birkin, 2001 yılında gerçekleştirdikleri projede, genetik algoritmaların temel prensiplerini anlayarak, programlama ile periyodik olmayan ve kendi kendine benzer tekstil desenleri tasarlamışlardır. Bu proje ile Norveç Tasarım Konseyi Ödülü'nü kazanmışlardır. Mottram ve Birkin, yayınladıkları 'Pattern Beyond Fashion' isimli makalede, çağdaş yaratıcılık modelinde disiplinlerarası anlayışların önemini vurgulayarak, diğer disiplinlerdeki konuların ve bilgilerin keşfedilmesi ile birlikte tasarım pratiğine kazandırılan bir yaratıcılık durumundan söz ederler.

2000 yılının öncesinde, daha çok grafik ve sanatsal alanlarda tasarımcı ve sanatçılar tarafından ilgi duyulan programlama açısından asıl devrimsel gelişim, 2001 yılında 'Processing' yazılımının ortaya çıkmasından sonra yaşanmıştır.

Processing, bilgisayar programlamacılığının tasarımcılar ve sanatçılar tarafından ulaşılabilir olması amacıyla John Maeda'nın 1990'larda MIT Media Lab' da başlattığı proje sonucunda, 2001 yılında Casey Reas ve Ben Fry tarafından geliştirilen bir yazılımdır. İmaj yaratma ve görselleştirme aracı olarak kullanılan Processing, günümüzde birçok tasarım alanında yaygın şekilde kullanılmaktadır.

Casey Reas, Daniel Brown, Joshua Davis, Vickey Isley ve Paul Smith gibi görsel tasarımcılar Processing yazılımını kullanarak tasarımlar üreten ilk isimlerdir. Üretken yöntemler kullanarak ürettikleri soyut, hiper-gerçekçi, zaman içerisinde değişen ve kendiliğinden oluşan dijital imaj ve görüntüleri, moda, tekstil, iç mimari, grafik gibi alanlarda kullanmışlardır.

Örneğin, Casey Reas 2007 yılında "1 of 1" tasarım stüdyosu ile ortaklaşa bir proje gerçekleştirmiştir. Bu projede, dinamik sistemler üzerine görselleştirmeler yapan sanatçının sinir sistemlerini simüle ederek yarattığı, hareket halinde sürekli başkalaşan çizgilerden ve karmaşık formlardan oluşan 'Tissue' isimli görsel serisi, dijital baskı ile giysilere uygulanmıştır.

Her biri benzersiz (unique) olan ve sipariş üzerine üretilen 'Tissue Collection' adlı giysi koleksiyonu, tekstil ve moda alanlarında gelecekteki gelişmeleri öngören projelerden biri olarak değerlendirilmiş ve dünyanın çeşitli yerlerinde düzenlenen birçok konferans ve etkinlikte sergilenmiştir.



Resim 2.2. Sanatçı Casey Reas' in görsel çalışmalarının giysilere uygulanmasıyla oluşturulan 'Tissue' giysi koleksiyonu.²⁵

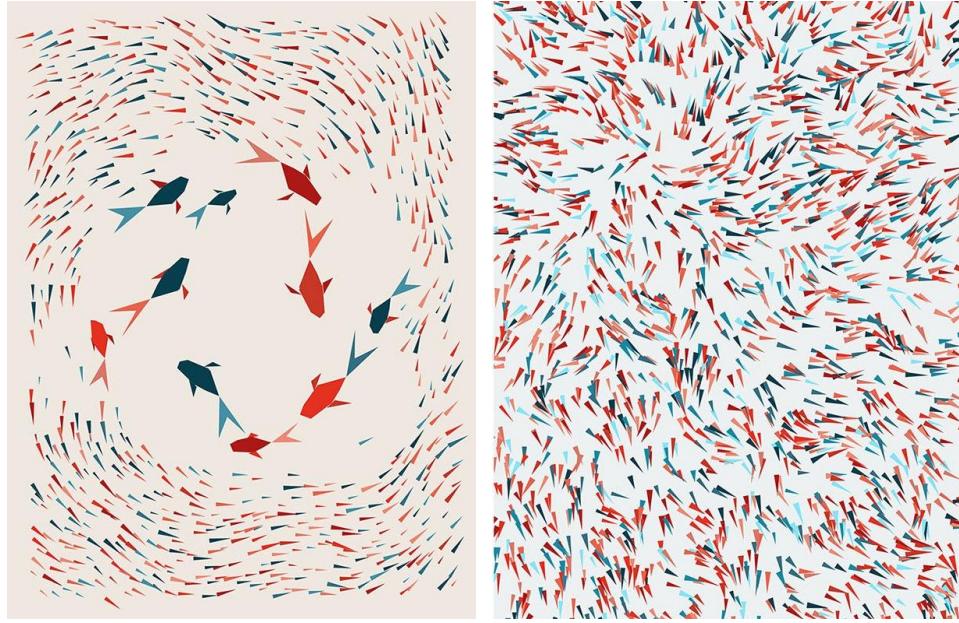


Resim 2.3. 'Tissue' giysi koleksiyonu, Casey Reas.²⁶

²⁵ S.CLARKE- J.HARRIS, **Digital Visions for Fashion and Textiles Made in Code**, 150.

²⁶ <http://www.reas.com/>

Dijital teknoloji ve üretken yöntemleri tekstil deseni tasarımında kullanan tasarım ofislerinin sayısı günümüzde hızla artmaktadır. Örneğin, Pixtil tasarım stüdyosu nevresim takımı, kilim gibi tekstil ürünlerine uyguladığı desenleri (Bkz. Resim 2.4) Processing yazılımı kullanarak oluşturmaktadır. Diğer bir örnek olarak, tasarımcı Philip Stearns, atkı desenleri oluşturmak için Hücrel Otomat modelleri kullanmaktadır. (Bkz. Resim 2.5)



Resim 2.4. Processing kullanılarak üretilmiş kilim desenleri, Pixtil. ²⁷



Resim 2.5. Hücrel Otomat ile yapılan atkı desenleri, Philip Stearns. ²⁸

²⁷ <http://www.pixtil.fr/>

²⁸ <http://www.glitchtextiles.com/woven-scarves/>

Günümüzde üretken yöntemlerin tekstil alanında kullanım potansiyelleri araştırmalar ile ortaya koyulmaktadır. Çoğunlukla tekstil alanında disiplinler arası işbirlikler ile gerçekleştirilen projelerin yanı sıra, gün geçtikçe tekstil tasarımcıları da üretken yöntemlerin sunduğu düşünce biçimleri ve teknik bilgileri keşfederek, dijital ortamın sunduğu yenilikçi ifade biçimlerini kullanmaktadır.

2.1. Üretken Yöntemlerde Desen Oluşturma Süreci

Üretken yöntemler kullanan tasarımcı bir biçim yaratmak için öncelikle o biçimi üreten süreci tasarlamak durumundadır. Bu süreçler genel olarak kendiliğinden oluşum, biçimlenme gibi kavramları çağrıştıran oluş, evrilme, dönüşme, başkalaşma gibi biyolojik süreçler üzerinden ifade edilmektedirler. Tasarımcı, bu tür dinamik süreçleri tasarlamak için doğadaki sistemlerden ve karmaşık olgulardan yararlanmaktadır. Sadece görsel olarak doğadan ilham almanın ötesine geçerek, doğadaki süreç ve ilkeleri tasarıma adapte edebilmektedir.

Doğa gibi dinamik ve karmaşık sistemlerin üretken yöntemlerde model olarak kullanılması sonucu, tasarım süreci karmaşık sistemlerin barındırdığı ilkeler doğrultusunda şekillenmektedir. Hareket ve dönüşüm halinde olan, kendi kendine organize olan, kendine benzeyen ve kendinden üreyen biçimlerin elde edildiği üretken yöntemlerde, tasarım süreci karmaşık sistemlerin özelliklerini yansıtmaktadır.

Kendi kendine organize olma, belirme, öngörülemezlik, otonomi ve rastlantısallık gibi karmaşık sistemlerin gösterdiği özellikler, üretken yöntemlerin kullanıldığı bir tasarım sürecini tanımlayan kavramlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.1.1. Belirme

Üretken tasarım kuramcılarında Terry Knight belirme kavramını, “*bir oluşum kendisini oluşturan kuralların içerisinde açıkça tanımlanmamışsa, belirme özelliğine sahiptir.*”²⁹ şeklinde açıklamaktadır. Daha basit bir ifadeyle, tasarımcı tarafından verilen girdilerden beklenmedik sonuçlar geliştiren sistemler beliren sistemlerdir.

Üretken yöntemlere örnek olarak bahsi geçen İslam sanatındaki geometrik çini desenlerinde belirme özelliği açıkça gözlenebilmektedir. Bu desenleri oluşturmak için, başlangıçta kompozisyona yönelik bir takım kurallar belirlenir. Bu kuralların adım adım uygulanması sonucu, her bir adımın bir sonraki adımı belirlediği üretken bir süreç elde edilir. Bu süreç belli bir aşamada dondurularak ve kullanılacak olan biçimler seçilerek desenler oluşturulur. Bu desenler başlangıçta öngörülmedikleri için beliren desenlerdir.

Bilgisayar teknolojisinin kullanıldığı üretken yöntemlerde ise belirme özelliği otonom birimlerin uyguladıkları basit kuralların sonucu olarak meydana gelen karmaşıklık ile yakından ilişkilidir.

Üretken yöntemlerde tasarımcı, önceden tasarladığı bir biçimi bilgisayar ortamında oluşturmak yerine, bütün bir biçimlenme sürecini kurgulamaktadır. Kurguladığı bu süreç içerisinde oluşum halindeki bir biçimin herhangi bir anını dondurarak biçimlerini elde edebilmektedir. Bunun yanında başlangıçta belirlediği ilişkiler ve parametreler üzerinde sonradan değişiklikler yaparak, önceden tasarlamadığı ve öngörmediği pek çok alternatif elde edebilme imkanına da sahiptir. Her iki durumda da söz konusu olan biçimler, beliren biçimlerdir.

Belirme kavramı tasarımcının sonuç odaklı düşünerek tasarlayacağı bir olgu değildir. Aksine tasarım süreci içerisinde karşılaşılabilecek bir olgudur.

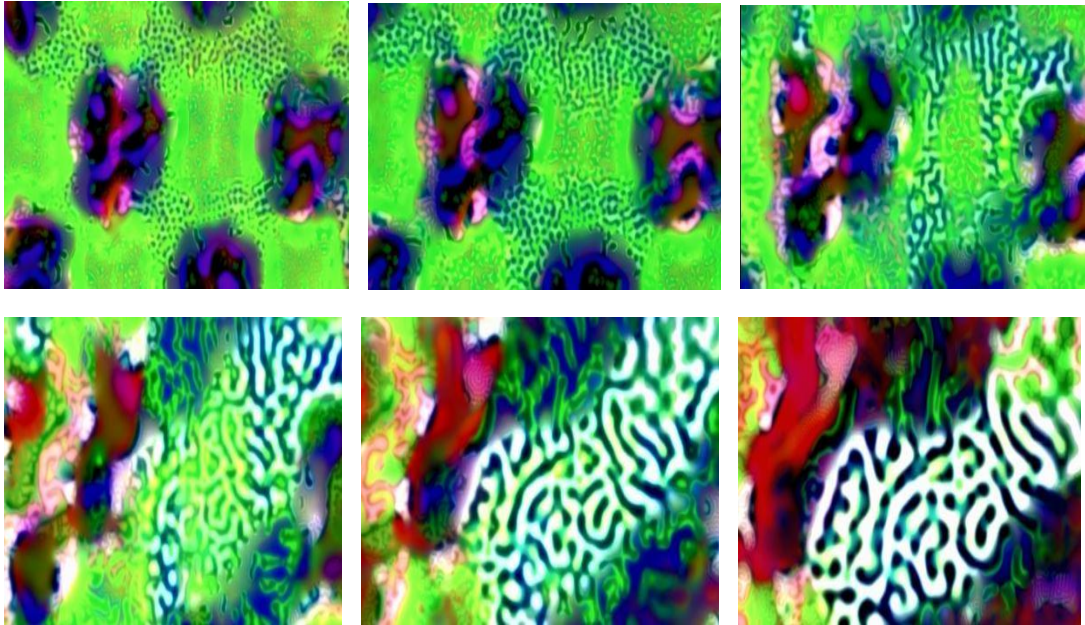
Karmaşık sistemlerin bir özelliği olan belirme olgusu, doğadaki olguların görselleştirilebilmesi ile elde edilen, dolayısıyla kendinden türeme ve kendi kendine organize olma özellikleri taşıyan desenlerde açıkça görülebilmektedir.

Örneğin, sanatçı Jonathan McCabe, Turing desenleri’ olarak bilinen doğadaki özellikle de hayvan postlarındaki desenleri simüle etmiştir. Alan Turing tarafından

²⁹ Terry KNIGHT, **Computing with Emergence**, 126.

'reaksiyon difüzyon' olarak adlandırılan bir kimyasal tepkime ile açıklanan bu desenlerin oluşumu, renk pigmenti üreten komşu hücrelerin aktive edilmesi veya engellenmesiyle oluşmaktadır. McCabe, doğadaki belirme olgusuna örnek olan bu desenlenme sürecini, hücreyel otomat yöntemi ile simüle etmiştir.

Hücreleri pikseller olarak değerlendiren sanatçı, başlangıçta tüm piksellere rastgele değerler vermiş ve çevrelerindeki piksellerin değerleriyle yapacağı etkileşimleri yöneten bazı basit kurallar belirlemiştir. Piksel değerlerinin renklerle temsil edildiği programın işletilmesi sonucu, başlangıçta verilen rastgele değerlerden, süreç ilerledikçe anlamlı renk ve şekil kümeleri belirlemektedir. Böylece kendi kendini organize ederek zaman içerisinde değişen, evrimleşen görüntüler elde etmiştir.



Resim 2.6. 'Inflating Turing Pattern', Jonathan McCabe.³⁰

Belirme örneği; başlangıçta verilen rastgele değerlerden süreç ilerledikçe anlamlı renk ve şekil kümeleri belirlemektedir.

(Hareketli görüntüden alınan 6 ekran görüntüsü ile gösterilmiştir.)

³⁰ <http://blog.patternbank.com/jonathan-mccabe-morphogenesis/>

Sanatçı, belirme özelliği ile elde ettiği Turing desenlerine benzer görüntüleri, belli aşamalarda dondurarak çeşitli görseller seçmiş ve 'Inflating Turing Pattern' isimli görsel seriyi oluşturmuştur.



Resim 2.7. 'Inflating Turing Pattern' adlı seriden bir görsel, Jonathan McCabe.³¹

Casey Reas, 2004-2010 yılları arasında 'The Process Compendium' (Süreç Özeti) adlı projesiyle, belirme olgusuna odaklandığı bir çalışma gerçekleştirmiş ve bu proje kapsamında 15 adet farklı üretken süreç tasarlamıştır.

Kompozisyonlarındaki her bir elemanı, bir formu ve davranışları olan makinelere benzeten Reas, tasarladığı süreçleri elemanlar arasındaki ilişkilerin görselleştirildiği bir ortam olarak tanımlamaktadır.

2007 yılında tasarladığı 'Process 18' (Süreç 18) (Bkz.Resim 2.8) bu süreçlerden bir tanesidir. Process 18'de, başlangıç formu olarak çizgiyi kullanır. Çizgilerin davranışları tasarımcının yazdığı talimatlar ile belirlenmiştir. Süreç başlatılır ve her adımda bütün çizgiler, çevrelerine göre kendilerini modifiye edip değiştirirler. Her bir değişiklik, bir önceki adımda çizilen çizgiye eklenerek yeni şekillerin belirmesine neden olmaktadır.

³¹ Bkz. (39)



Resim 2.8. Casey Reas' in 'Process 18' adlı çalışmasına ait hareketli görüntüden alınan 3 adet ekran görüntüsü.³² Görüntüler, zaman içerisinde desende gerçekleşen değişimi göstermek üzere 3 farklı zaman diliminden seçilmiştir.

³² <http://reas.com/>

2.1.2. Öngörülemezlik ve Rastlantısallık

Öngörülemezlik ve rastlantısallık kavramları, üretken yöntemlerin kullanıldığı tasarım süreçlerini tarif eden iç içe geçmiş iki kavramdır. Rastlantısal veya rastgele kelimeleri '*açıklanamayan, beklenilmeyen, önceden kestirilemeyen*' veya '*bilgiye, isteğe, kurala veya belli bir sebebe dayanmaksızın oluveren*' olarak tanımlanmaktadır.³³ Rastlantısallık bu bağlamda 'sebebi tasarımcı tarafından kestirilemeyen' anlamında karşımıza çıkmakta ve öngörülemezlik kavramı ile örtüşmektedir.

Üretken yöntemler kullanan tasarımcının basit işlemler söz konusu olduğunda sonucu öngörmesi mümkündür. Buna karşın, üretken yöntemlerde çoğunlukla bilgisayar gibi hızlı işlem yapabilen harici bir sistem kullanılarak karmaşık işlemler gerçekleştirilmektedir. Tasarımcı tüm kuralların bilgisine sahip olmasına rağmen, karmaşık işlemler söz konusu olduğunda başlangıçta öngörmediği sonuçlarla karşılaşmakta (belirme) ve bu sonuçları rastlantısal olarak değerlendirmektedir.

Örnek olarak Casey Reas ve Jonathan McCabe' nin çalışmaları (Bkz. Resim 2.7 ve Resim 2.8) rastlantısallık ve öngörülemezlik özelliklerini taşımaktadır. Her iki sürecin de tasarımcılar tarafından belirlenmiş bir başlangıç durumu bulunmasına karşın, tanımlı bir sonu bulunmamaktadır. Bu süreçler, elemanlar arasındaki etkileşimler sonucu rastlantısal şekilde ilerlemekte ve sonuç öngörülemezdir.

Dijital teknoloji ve interaktif tasarım alanında çalışmalar yapan programlamacı ve tasarımcı Daniel Brown, D'Arcy Thompson Zooloji müzesi için yaptığı 'On Growth and Form' isimli serisinde, karmaşık matematiksel denklemler ve üretken yöntemler kullanarak bitkilerin gelişim süreçlerini simüle etmiştir.

Süreç içerisinde belirlenen kurallara göre büyüyen dijital çiçekler, her biri birbirinden farklı (unique) şekilde büyüyerek öngörülemez bir süreci işaret etmektedirler. Ortaya çıkan hiper gerçekçi dijital çiçeklerdeki renkler, desenler ve formlar müze koleksiyonundaki dondurulmuş hayvan ve bitki örneklerinden türetilmiştir.

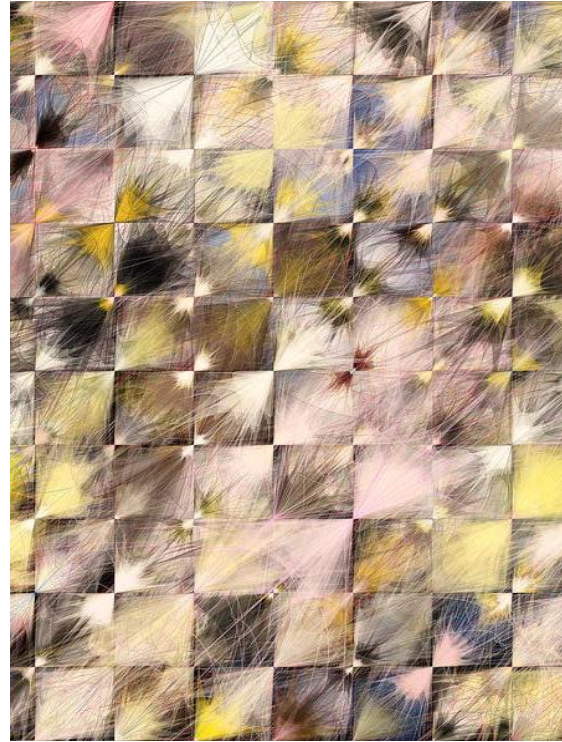
³³ TDK, Büyük Türkçe Sözlük.



Resim 2.9. Rastlantısal şekilde büyüyen dijital çiçekler,
'On Growth and Form', Daniel Brown.³⁴

³⁴ <http://www.danielbrowns.com/>

Kodlar kullanarak desenler üreten görsel sanatçı Holger Lippmann, kendi yaratma sürecini, nasıl devam edeceği ve nasıl sona ereceği bilinmeyen doğaçlama müziğe benzetir. Kendi kendine organize olan birimlerin görselleri oluşturduğu bir süreç olarak tarif eder. Lippman'ın Processing kullanarak oluşturduğu desenleri, Avustralyalı genç tasarımcı Tovah Cottle ile yaptığı işbirliği sonucu tasarımcının 2012/13 ilkbahar yaz giysi koleksiyonunda kullanılmıştır. (Bkz.Resim 2.10)



Resim 2.10. Processing ile tasarlanmış tekstil desenleri, Holger Lippman ³⁵

³⁵ [https://www.behance.net/gallery/16130173/fabric-design-for-TOVAH-\(2012\)](https://www.behance.net/gallery/16130173/fabric-design-for-TOVAH-(2012))

2.1.3. Sonsuz Varyasyon

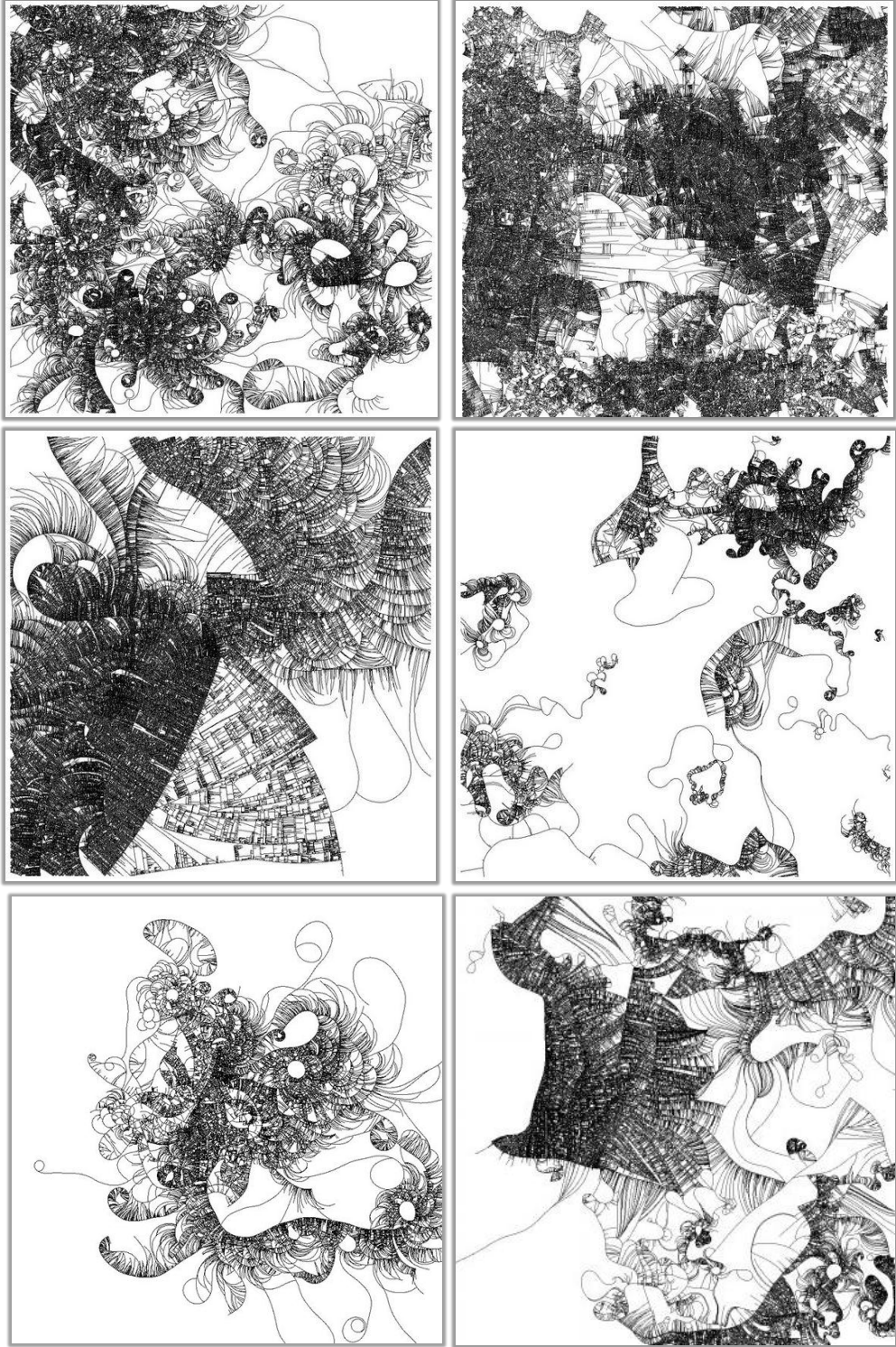
Üretken yöntemlerde tasarımcı tarafından belirlenen biçim ve düzene yönelik ilişkilere dayanarak, bilgisayar ile sayısız alternatif üretilebilmektedir.

Tek bir tasarım yerine tasarımlar ailesi üretmeyi amaçlayan tasarımcı, belirli bir tasarımı oluşturmaktan ziyade, birden çok sonuç üretebilen bir sistemi tanımladığı kurallar dizisini yazmaktadır. Tasarımcı üretken sistemi tasarladıktan sonra kural veya değerlerde değişiklikler yaparak potansiyel olarak sonsuz sayıda varyasyon elde edebilmektedir. Bunun yanında sisteme girilebilen rastgelelik (random) faktörü sayesinde, aynı üretici sistemden birbirinden farklı ve beklenmedik sonuçlar üretilebilmektedir.

Zengin varyasyon olanağı üretken yöntemlerin tasarımcıya sunduğu en önemli avantajlardan biridir.

2009 yılında sanatçı Jon McCormack, potansiyel olarak sonsuz sayıda çizim elde etmek üzere, 'Niche Constructions' (Niş çizimleri) isimli bir proje gerçekleştirmiştir. (Bkz. Resim 2.11) Bu proje kapsamında, organizmaların değişen ortam şartlarına bağlı olarak geçirdikleri evrimsel süreçleri ve buldukları ekosistemin dinamiklerini simüle etmek için birey-temelli (agent-based) bir çizim programı tasarlamıştır.

Başlangıçta belirlenen kurallar doğrultusunda hareket eden otonom birimler (agents), boş bir kağıt üzerinde çizgiler çizmektedirler. Kurallara göre, bir çizgi, varolan başka bir çizgi ile kesiştiğinde ya ölecek ya da ortam uygunsa yavru çizgiler doğuracaktır. Çizim esnasında kağıt üzerinde giderek azalan boş alanların çizilebilmesi için ortamı algılayabilen bireyler, çizgi stillerini ve yoğunluklarını ortama uygun olarak evrimleştirmekte ve sistemin dinamiklerini değiştirmektedir. Bütün çizgilerin soyu tükendiğinde ise çizim tamamlanmaktadır. Başlangıç parametrelerinde rastgele değişiklikler yapılarak sistem yeni baştan çalıştırıldığında birbirinden farklı, sonsuz sayıda varyasyon elde etmek mümkün olmaktadır.

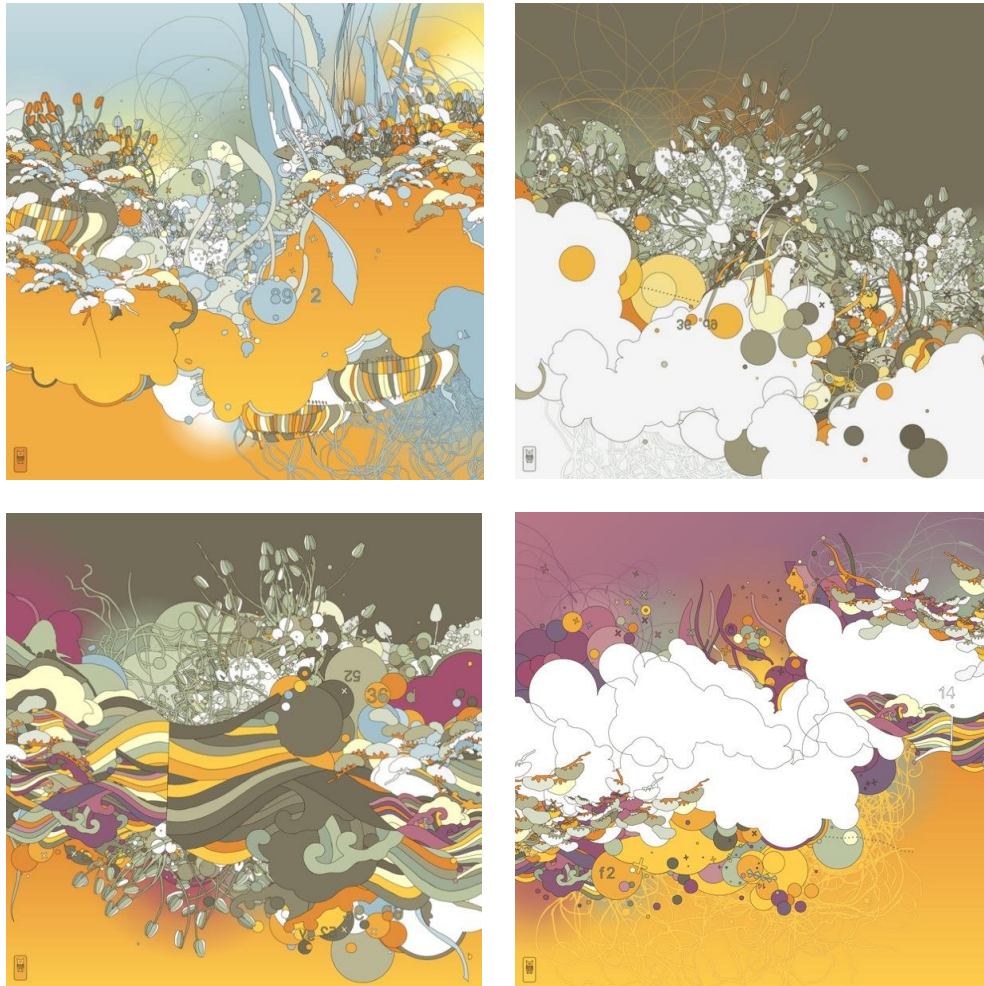


Resim 2.11. 'Niche Constructions' projesinde, başlangıç parametrelerinin değiştirilmesi ile elde edilen 6 ayrı varyasyon, Jon McCormack.³⁶

³⁶ Jon MCCORMACK, *Enhancing Creativity with Niche Construction*, 530.

Tasarımcı ve programlamacı Joshua Davis, kendi programlama tekniklerini geliştirerek, 'Dinamik Soyutlama' olarak tanımladığı hesaplamalı bir üretken süreç geliştirmiştir. Tasarımcı, tanımladığı kodların parametrelerini elde yaptığı çizimlerle, doğadan formlarla ve dijital fotoğraflardan aldığı renk paletleri gibi görsel girdilerle bağlantılı olarak işleterek, karmaşık ve rastgele kompozisyonları olan değişken kolajlar üretir. David, alışılmış geleneksel araçlardan sıyrılmış olma fikri ile ilgili olarak sanatçı Jackson Pollock'a gönderme yapar.

2007 yılında oluşturduğu 'Tropism' isimli serisinde, doğadaki bitki türlerinin mutasyonlarını dijital ortamda simüle etmiştir. Aynı aileye ait fakat birbirinden farklı dinamik soyutlamalar elde etmiş, bu çeşitlemeler ile bir görsel seri oluşturmuştur.

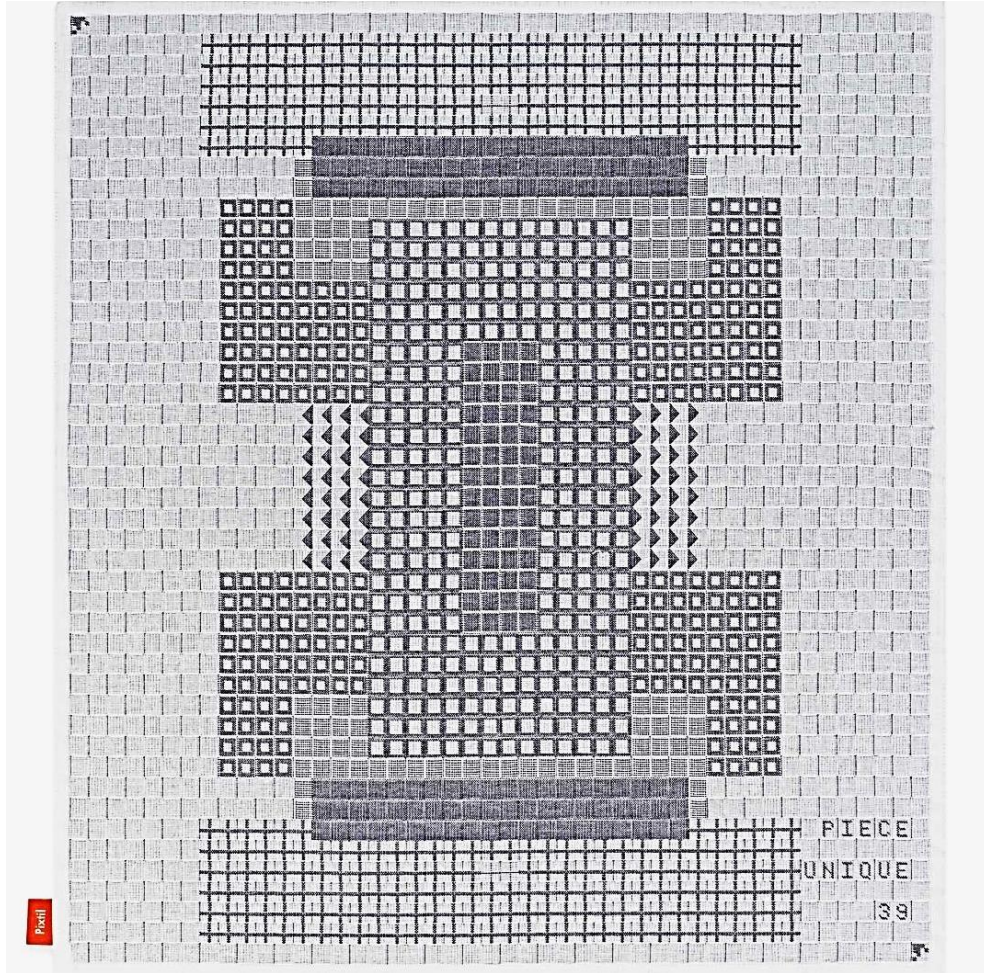


Resim 2.12. 'Tropism' serisini oluşturan varyasyonlar, Joshua Davis .³⁷

³⁷ A.g.k., 186.

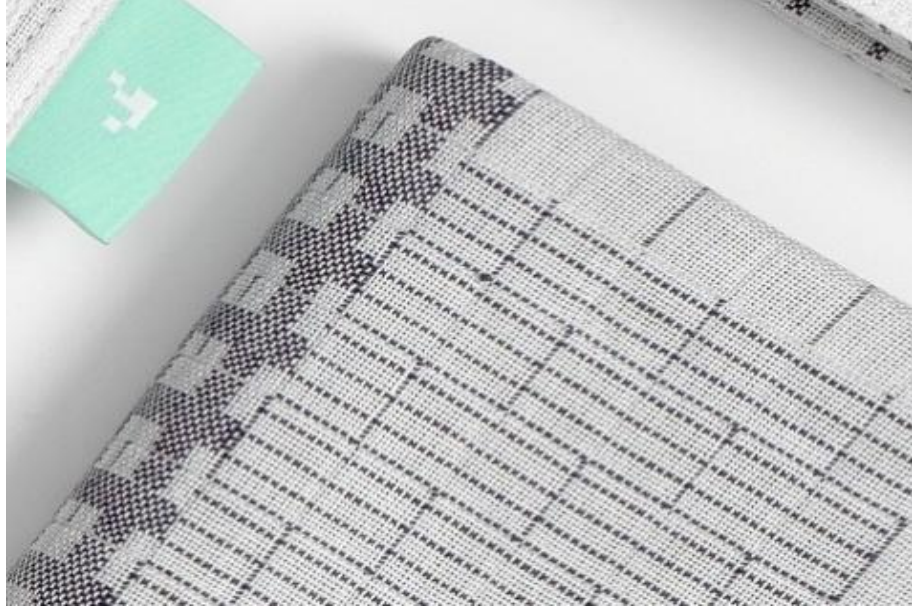
Fransa'daki tasarım stüdyosu Pixtil, her biri birbirinden farklı olan 300 adet desenden oluşan 'Large Napkin' isimli bir bez peçete koleksiyonu oluşturmuştur. Koleksiyon aynı tasarım ailesinden sınırsız sayıda varyasyon yaratma imkanı veren üretken yöntemler kullanılarak oluşturulmuş ve desenler Processing yazılımı ile yaratılmıştır.

Piksellerden meydana gelen desenlerdeki her bir piksel, dokumada atkı ve çözgü ipliklerinin birleşim noktalarına karşılık gelecek şekilde planlanmıştır. Kullanıcıların firmanın internet sitesinden seçtikleri desenler, sipariş üzerine endüstriyel jakarlı dokuma tezgahlarında üretilmek üzere tasarlanmıştır.



Resim 2.13. 'Large Napkin' koleksiyonundan peçete deseni, Pixtil.³⁸

³⁸ <http://www.pixtil.fr/>



Resim 2.14. Peçete, Pixtil.³⁹



Resim 2.15. 300 adet farklı desenden oluşan 'Large Napkin' peçete koleksiyonundan örnekler, Pixtil.⁴⁰

³⁹ <http://www.pixtil.fr/>

⁴⁰ <http://pixtil.fr/php/generatif/>

2.1.4. Otonomi ve Tasarımcının Kontrolü

Üretken yöntemler kullanan tasarımcı, üretken bir sistemi tasarlarken, kurallar vasıtasıyla ilişkilerini belirlediği belli bir derecede otonomiye sahip olan birimler oluşturmaktadır. Bu birimlerin, kendi gelişim kurallarını izlemeleri ve çevresi ile etkileşerek değişmeleri nedeniyle tasarım süreci, tasarımcıdan bağımsız ve belli bir derecede otonomdur.

Tasarımcının önceden düşünmediği biçimlerle karşılaşması, kendi hayal etmediği sonuçlar elde etmesi, süreç üzerinde tam kontrol sahibi olmadığının bir göstergesidir. Bu yüzden üretken yöntemlerde tam kontrollü olarak çalışabilen tasarımcı düşüncesi yerine kısmi kontrole sahip tasarımcı düşüncesi geçerlidir.

Hesaplamanın bilgisayara devredildiği, tasarımcının süreç üzerinde kısmi kontrole sahip olduğu üretken yöntemlerde, bilgisayarlar gibi rasyonel makineler ile herhangi bir kültürel yargıdan bağımsızca üretilen biçimler, tasarımcının görsel ufku genişletmesine; bilmediği veya kendi başına hayal edemeyeceği biçimsel özellikleri keşfetmesine olanak sağlamaktadır.

*“Tasarımcılar, üzerinde kendi kontrollerinin olmadığı algoritmik işlemler tarafından yürütülen süreçlere genellikle hayranlık duymaktadırlar.”*⁴¹ şeklindeki tespitiyle Terzidis’in dikkat çektiği nokta, üretken yöntemlerin sunduğu keşif ortamıdır.

2.2. Üretken Yöntemlerin Tekstil Desenine Getirdiği Yenilikler

Üretken yöntemlerin sunduğu yeni tasarım stratejilerinin, tekstil desenleri oluşturmak üzere uygulanması, tekstil deseninin tanımına ve yaratımına dair yenilikçi bakış açılarını beraberinde getirmektedir.

⁴¹ Kostas TERZIDIS, *Algorithmic Design: A Paradigm Shift in Architecture*, 202.

Son yıllarda tekstil tasarımı alanında, hesaplamalı ve üretken yöntemler olmaksızın mümkün olmayacak olan tekrarsız, kişiselleştirilebilir ve verilere dayalı tekstil desenleri gibi yenilikçi üretim ve ifade biçimleri ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte, desen tasarım sürecinde izlenen süreç odaklı stratejinin yansımaları olarak, tasarımcı ve kullanıcı arasındaki ilişkiler de dönüşmektedir.

2.2.1. Tekrarsız Tekstil Desenleri

Günümüzde tekstil deseni oluşturmak için en çok başvurulan yöntemler bilgisayar destekli tasarım yöntemleridir. Genel olarak, özel bir motife ya da temaya ilişkin olarak el ile yapılan eskizleri bilgisayar ortamına aktararak dijital programların yardımıyla desen kompozisyonları oluşturulmaktadır. Bu ve benzeri yöntemlerle tekrarsız bir yüzey deseni oluşturmak istendiği takdirde, her zaman desenin tamamını tasarlamak ve oluşturmak gerekmektedir. Küçük ölçekli desenlerde bu kolaylıkla yapılabilirken büyük ölçekli desenler söz konusu olduğunda desenin tamamını tasarlamak, oldukça zaman alan ve zahmetli bir işlem olduğu için tercih edilmemektedir. Bu sebeple tekstil desenleri tekstil yüzeyleri boyunca tekrarlı olacak şekilde raportlanarak tasarlanmaktadır.

Tekstil deseni oluşturma sürecinde üretken yöntemlerin kullanımının sağladığı önemli bir olanak da tekrarsız ve potansiyel olarak sonsuz uzunlukta desenlerin oluşturulabilmesidir.

Deseni oluşturan görsel elemanların kompozisyonu çeşitli algoritmalar ile düzenlenerek, istenilen ölçekte tekrarsız yüzey desenleri oluşturmak mümkündür. Bu desenlerin tekstil yüzeylere basılması ise, günümüzde kullanımı giderek yaygınlaşan dijital ink-jet baskı makineleri ile sağlanabilmektedir. Dijital baskı yönteminde, doğrudan bilgisayardan yazıcıya gönderilen veriler sürekli değişebildiğinden, baskı işlemi sırasında desenin değişikliğe uğratılabilmekte ve tekrar etmeyen desenler basılabilmektedir.

Dijital baskının tekstil deseninde tekrar zorunluluğunu ortadan kaldırması fikri ilk olarak Briggs ve Bunce tarafından ortaya atılmıştır. Üretken yöntemler ise bu düşüncenin teknik olarak tam anlamıyla gerçekleşmesini sağlayabilmektedir.

90'lı yılların sonundan itibaren tekstil desenleri için yeni tasarım stratejilerini araştıran Norwich Sanat Üniversitesi Profesörü Hilary Carlisle, 2001 yılında yayınladığı makalesinde⁴², tekstil deseninde bulunan tekrarlılığın desende yol açtığı tekdüzeliği irdelenmiş; desen kompozisyonlarına rastlantısallık faktörünün dahil edilmesiyle, düzenli fakat aynı zamanda tekdüze olmayan bir estetik denge oluşturulabileceğini belirtmiş ve bu fikrini, programlama yaparak elde ettiği çeşitli desen örnekleri üzerinden sunmuştur. Bu anlamda, tekstil deseni kompozisyonları üzerine programlama yaparak, tekrarsız desen kompozisyonları üreten ilk araştırmacılarıdır.



Resim 2.16. Programlama ile tekrar olmaksızın metrelerce üretilebilen tekstil desenleri, Hilary Carlisle⁴³

Karmaşık modelleme tekniklerinin tekstil yüzeylerde kullanımı üzerine araştırmalar yapan tasarımcı ve akademisyen Alex Russell, sürekli evrimleşen, tekrarsız desen kompozisyonları elde etmek üzere hücreli otomat yöntemini kullanmıştır.

⁴² Hilary CARLISLE, **Need I repeat myself? Non-repeating Computer-aided Designs**

⁴³ <http://www.hilarycarlisle.com>

2014 yılında gerçekleştirdiği “Cloth of Gold” isimli projesinde, tekstilde metraj baskı desenlerinde genel olarak olması gereken süreklilik ve yüzeye eşit dağılım gibi özellikleri soyutlayarak uygulayacağı algoritmaları oluşturmuş, daha sonra bu algoritmaları önceden belirlediği çeşitli motiflere hücrel otomat yöntemi ile uygulayarak potansiyel olarak sonsuz ve tekrarsız desenler elde etmiştir.



Resim 2.17. Processing yazılımı ile tasarlanan tekrarsız desenden alınan iki farklı kadraj, Alex Russell.⁴⁴

Tekrarsız tekstil desenleri oluşturmayı amaçlayan bu çalışmaların odaklandığı nokta desenlerin içeriğinden ziyade kompozisyonlarıdır. Burada prensip olarak, tekstil deseni, karmaşık bir sistem olarak; desendeki motifler ise basit kuralları izleyen birim elemanlar olarak düşünülebilir. Bu durumda motiflere uygulanacak olan kurallar, desen tasarım prensipleri doğrultusunda geliştirilmiş algoritmalarıdır. Bu algoritmaların uygulanması ile motifler, birbirleri ile ilişkili ve tekrar etmeyen şekilde dizilimler oluşturarak yüzeyi kaplarlar.

⁴⁴ Alex RUSSELL, **Repeatless: Transforming Surface Pattern With Generative Design**, 14.

Üretken yöntemler ile tekrarsız tekstil desenleri oluşturmayı amaçlayan bir başka çalışma, Janine Haberle tarafından 2011' de yapılan 'Mustercode' (Desen Kodu) projesidir. Yukarıdaki örneklerden farklı olarak Haberle, desenleri oluşturan elemanların içeriğine odaklanmıştır.

Bu çalışmada başlangıçta tasarımcı tarafından belirlenen kurallar doğrultusunda deseni oluşturan elemanların kendileri (renkler ve biçimler) değişime uğrarlar. Elemanlar süreç içerisinde birbirleriyle etkileşerek ve yinelemeler yoluyla kendi kendilerini düzenleyerek tekrarsız yüzey desenleri meydana getirirler. Dijital baskı ile üretilen prototiplere (Bkz. Resim 2.18.) bakıldığında, kumaş boyunca dağılırarak veya yoğunlaşarak sürekli başkalaşan biçimler görünmektedir.

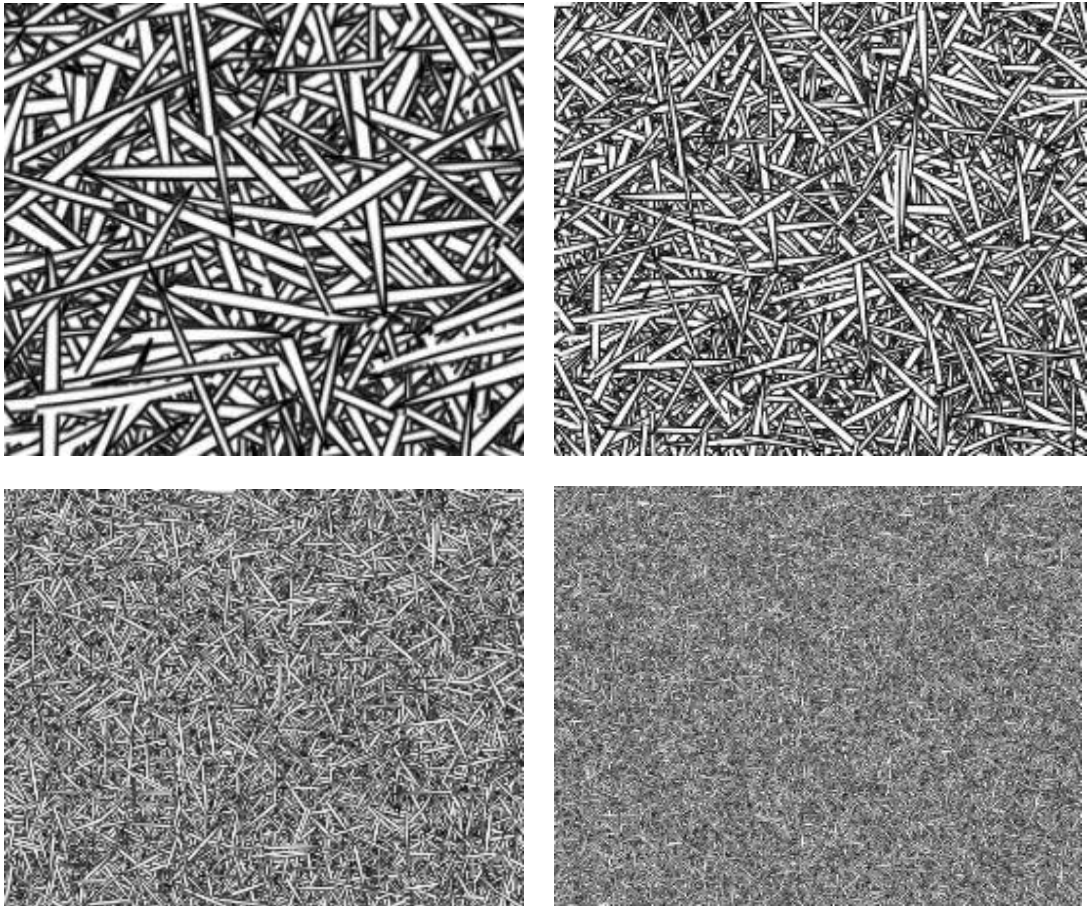


Resim 2.18. Tekrarsız tekstil deseni, 'MusterCode' projesinden prototip, Janine Haeberle.⁴⁵

⁴⁵ <http://janinehaeberle.ch/mustercode-generative-textile-design/>

Büyük ölçekli tekrarsız yüzey desenleri üzerine çalışmalar yapan ve yazılım araçları geliştiren sanatçı Simon Schofield, dijital ortamda hazırlanmış yüzey desenlerinin kumaş veya kağıt üzerine basılmasıyla ortaya çıkan düşük çözünürlük probleminin çözümü olarak üretken yöntemlerin kullanımını önermektedir.

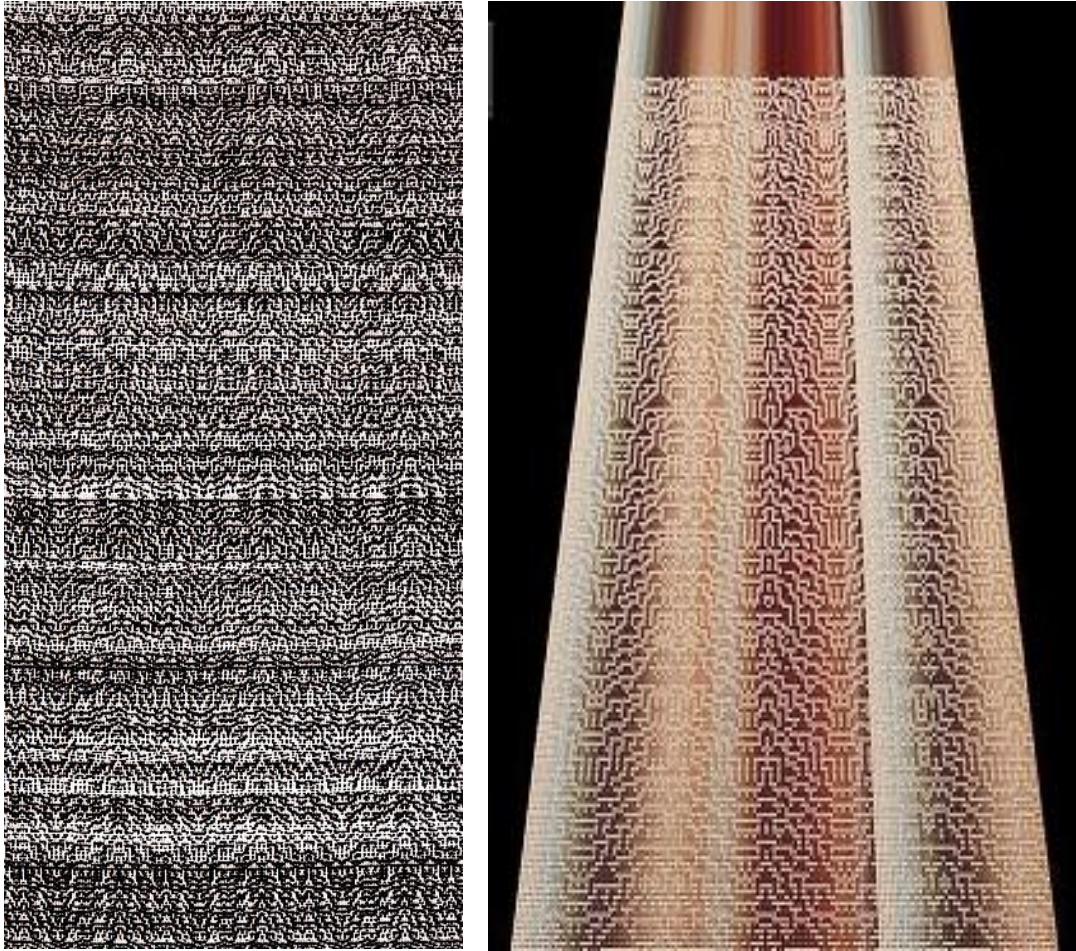
Schofield, belirlediği kurallar dizisine göre desenleri oluşturan görsel elemanlara uyguladığı algoritmaların sonucu olarak tekrarsız yüzey desenleri oluşturmaktadır. Bu desenler istenilen boyut aralığında ve yüksek çözünürlüklü olarak kağıt veya kumaş yüzeyine basılabilmektedir.



Resim 2.19. Simon Schofield, 'Diagram Of A Lawn' adlı çalışmasından 4 farklı boyutta alınan ekran görüntüsü.⁴⁶

⁴⁶ <http://www.simonschofield.net/gallery/view/drawings-of-places>

Bilgisayar bilimcisi Ralph Griswold' un dokuma tekniğinin matematiksel yapısı ile ilgili araştırmalarından ve ortaya koyduğu hücresele otomatlar ile desen oluşturma tekniklerinden esinlenen sanatçı Jer Thorp, 2012 yılında 'Infinite Weft' Türkçe karşılığıyla 'Sonsuz Atkı' isimli bir proje gerçekleştirmiştir. Sonsuz ve tekrar etmeyen desenler yaratmak üzere hücresele otomat modelleri kullanmıştır.



Resim 2.20. Hücresele otomat kullanarak oluşturulan tekrarsız dokuma deseni ve dijital ortamda sunulan dokuma simülasyonu, 'Infinite Weft'.⁴⁷

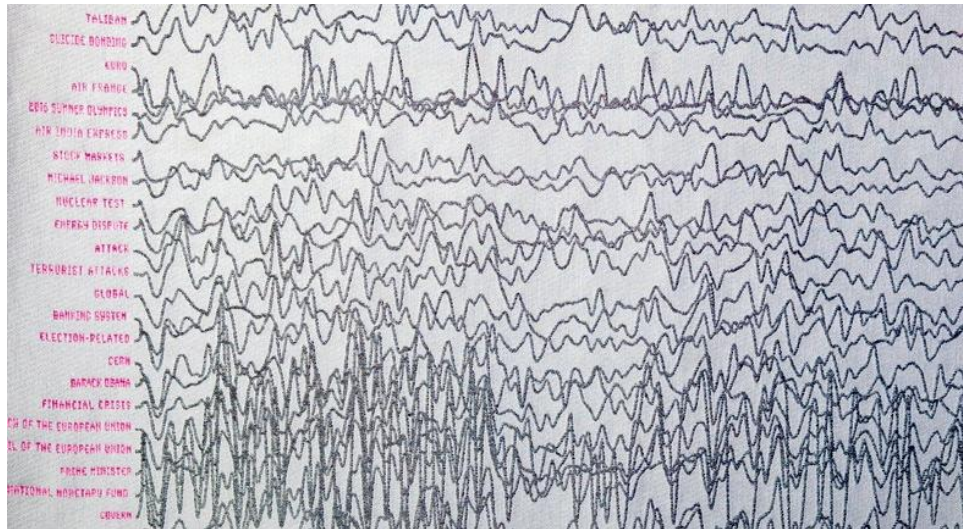
⁴⁷ <http://blog.blprnt.com/misc/weaving>

2.2.2. Verilere Dayalı Tekstil Desenleri

Üretken yöntemler kullanılarak desen oluşturulurken, desendeki tüm elemanlar algoritmalar aracılığıyla birbiriyle ilişkilendirilmekte ve düzenlenmektedir. Bu ilişkiler ve algoritmalar estetik görüşe göre düzenlenebildiği gibi, spesifik bir bilgiye veya gerçek verilere (real data) dayanılarak da düzenlenebilmektedir. Yazı, ses veya çeşitli istatistikler görselleştirilerek (data visualization) tekstil yüzeylerde desen olarak kullanılabilir.

Verilere dayandırılan bir tasarım süreci, desenle birlikte içeriğin de oluşmasına yol açmaktadır. Bu yüzden bu alanda çalışan tasarımcılar, motivasyonlarını 'desenlere anlamlar gömmek' olarak tanımlamaktadırlar. Tekstil tasarımcısı Annika Syrjamaki, tekstil deseni tasarımına çoğunlukla sadece estetik perspektiften yaklaşıldığını; formun, içeriğin bir ürünü olduğu üretken tasarım yöntemleri sayesinde tekstil deseninin iletişimsel bir boyut kazandığını ifade etmektedir.

Syrjamaki 2011 yılında gerçekleştirdiği 'Daily Pattern' (Günlük Desen) projesinde, hava durumu, borsa, haber başlıkları gibi gazetelerden topladığı çeşitli verileri tasarımlarında içerik olarak kullanmıştır. Bu verileri hesaplayan bir program kullanarak veri tabanı oluşturmuş, elde ettiği veriler ile Processing programını kullanarak desenler oluşturmuştur. Örneğin, 'President vs. Ash-Cloud' adlı çalışmasındaki desen, 2009 ve 2010 yıllarında haber başlıklarından seçtiği 100 kelimenin, bir yıl boyunca medyada kullanılma sıklığını göstermektedir.



Resim 2.21. 'President vs. Ash-Cloud', Annika Syrjamaki. (detay)

Gazeteden aldığı günlük hava durumu verileriyle 'Windblows' isimli bir tekstil deseni serisi oluşturmuştur. Çizgiler rüzgarın yönünü, noktalar güneş oranını ve daireler yağmur oranını göstermektedir.



Resim 2.22. Windblows, Annika Syrjamaki.⁴⁸

'Stocks Falling#1' (Düşen Borsa #1) adlı çalışmasında (Bkz. Resim 2.23) yıl boyunca Yahoo finanstan alınan borsa endekslerine ilişkin bilgileri kullanarak kare birimlerden oluşan bir desen oluşturmuştur.



Resim 2.23. 'Stocks Falling#1' (Düşen Borsa #1), Annika Syrjamaki.⁴⁹

⁴⁸ <http://www.syrjamaki.com/>

⁴⁹ <http://www.syrjamaki.com/>

Günlük haber verilerinin kullanıldığı bir diğer veri görselleştirme projesi, Linz Sanat ve Tasarım Üniversitesi, Interface Culture Laboratuvarından Ebru Kurbak ve Mahir Yavuz' un 2007 yılında gerçekleştirdiği News Knitter (Haber Örücü) projesidir. (Bkz. Resim 2. 24) Online veriyi alan ve bu veriyi görsel desenlere dönüştüren iki adet yazılım kullanılarak, günlük haberlerin canlı veri akışlarından desenler oluşturulmuştur. Elde edilen desenler ile örme makinesi kullanılarak 10 adet kazak üretilmiştir.

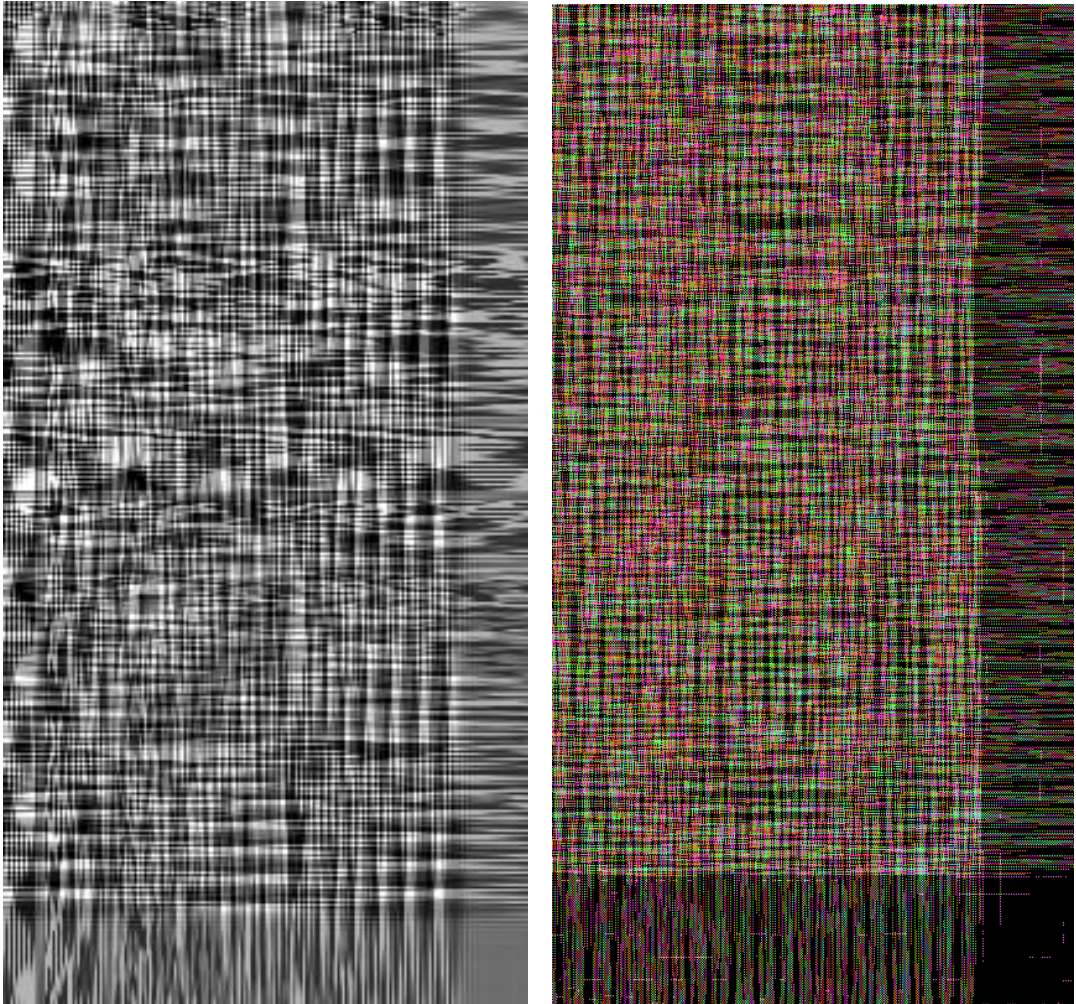


Resim 2.24. Haber verileriyle oluşturulmuş desenler, 'News Knitter' (Haber Örücü) , Ebru Kurbak, Mahir Yavuz.⁵⁰

⁵⁰ <http://casualdata.com/newsknitter/>

2005 yılında Janis Jefferies ve Tim Blackwell, ses verilerini görselleştirilerek tekstil desenine dönüştürdükleri 'Woven Sound' (Dokunmuş Ses) projesini gerçekleştirmişlerdir. 'Woven sound' ismi, canlı seslerden elde edilen imajların dokunmasını ifade etmektedir.

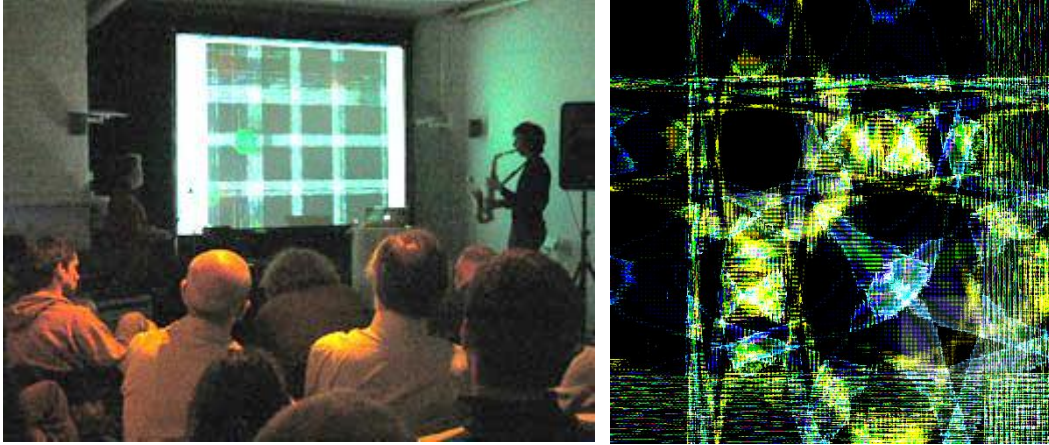
Projenin dokuma süreci, bir boyutlu ses akımının iki boyutlu kumaşa dokunması fikri üzerine kurgulanmıştır. Gelen sesler bilgisayar tarafından sağ ve sol ses kanalları olarak dijitalize edilir ve bir algoritma ile bu ses kanalları piksel değerlerine dönüştürülür. Sağ kanal atkı ve sol kanal çözgü ipliklerine karşılık gelecek şekilde dokuma işlemi planlanır.



Resim 2.25. 'Woven Sound' (Dokunmuş Ses) projesinde seslerden elde edilen dokuma desenlerinden örnekler, Janis Jefferies-Tim Blackwell.⁵¹

⁵¹ <http://www.timblackwell.com/>

Bu proje kaynak olarak saksafonun kullanıldığı bir performans şeklinde de izleyiciye sunulmuştur. İşitsel değişkenlere bağlı olarak dijital temsillerin yaratıldığı performans sırasında, ses ile eş zamanlı olarak beliren ve değişime uğrayan sanal tekstil desenleri projekte edilmiş, daha sonra bu görüntülerden seçilen statik desenler yukarıda bahsedilen kurgu vasıtasıyla jakar tezgahında dokunmuştur.



Resim 2.26. Canlı performanstan görüntü ve oluşturulan dijital imaj.
'Woven Sound' projesi, Janis Jefferies-Tim Blackwell.⁵²

2005 yılında yapılan 'Woven Sound' projesi, işitsel verilerin görselleştirilerek tekstil desenlerine dönüştürüldüğü ilk örnekler arasında olması açısından önem taşımaktadır.

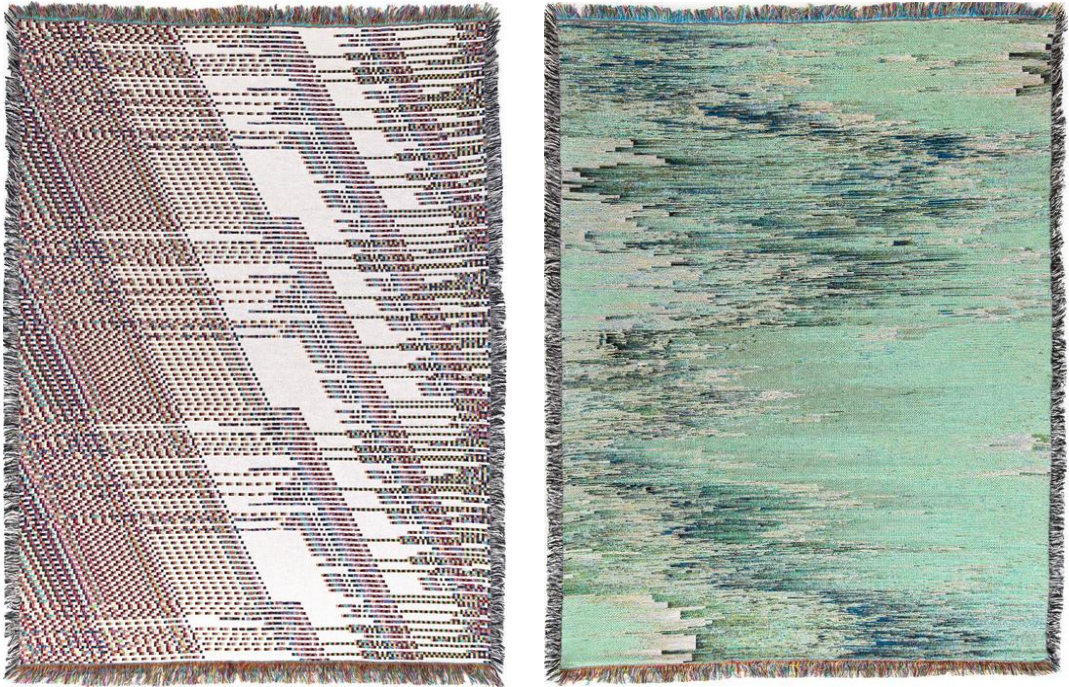
Sanatçı Phillip David Stearn' in çalışmaları, dijital teknolojiden etkilenerek gelişen 21. yüzyılın estetiğini yansıtır. 20. yüzyılda popüler olan 'Glitch Art' ve 19. yüzyılda keşfedilen jakarlı dokuma tekniği arasında bağlantılar kuran sanatçı, dijital süreçleri ve algoritmaları alışılmamış şekilde kullanarak bir simülasyon estetiği geliştirmiştir.

Stearns, 2012 yılında kurduğu 'Glitch Textiles' isimli markası ile Glitch sanatını dokuma yüzeylere uygulamaktadır. Processing ile veri görselleştirerek ve hücresel otomat, sürü algoritması vb. algoritmaları kullanarak oluşturduğu Glitch desenlerini, bilgisayarlı dokuma tezgahlarında tekstil desenlerine dönüştürerek, dokunsal ve fonksiyonel bir araç olan kumaşlar üretmektedir. Glitch Textiles' in ürettiği kumaşlar 2015 yılında Dior'un koleksiyonunda da yer almıştır.

⁵² <http://www.timblackwell.com/>



Resim 2.27. Glitch Textiles'in kumaşları 2015 yılında Dior'un koleksiyonunda yer almıştır.



Resim 2.28. Processing ile desenleri oluşturulan kilim serisinden örnekler, Philip Stearns.⁵³

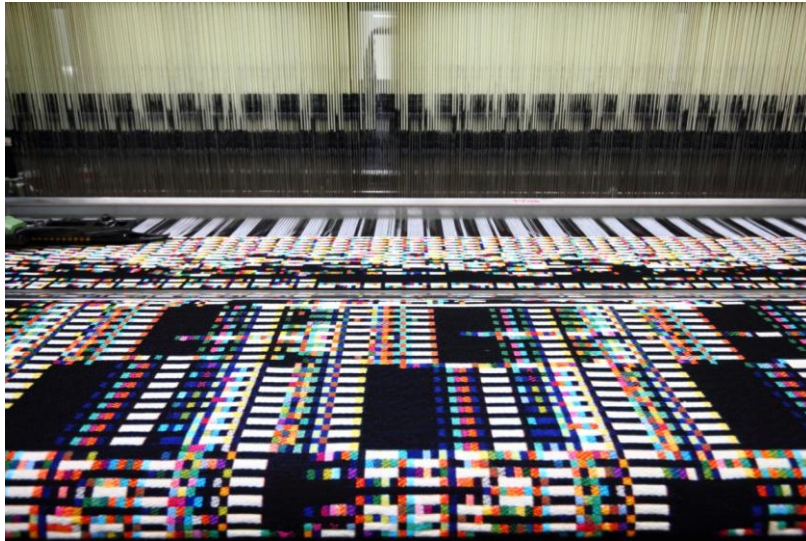
⁵³ <http://www.glitchtextiles.com/>

Dokunmuş tekstil yüzeylerini, verilerin depolandığı görsel ve dokunsal bir ortam olarak gören tasarımcının bir başka çalışması, 2013 yılında tamamladığı 'Fragmented Memory' (Parçalanmış Bellek) isimli üç parçalı dokuma duvar halısıdır.



Resim 2.29 'Fragmented Memory' (Parçalanmış Bellek), üç parçalı dokuma duvar halısı ⁵⁴

Bilgisayarında belleğinde bulunan işlenmemiş ikili (binary) verileri, bir yazılım vasıtasıyla RGB renk değerlerine uyarlayarak görüntülere dönüştürmüş ve daha sonra bilgisayarlı jakar makinesinde dokunarak, duvar halısı olarak sergilemiştir.



Resim 2.30. Fragmented Memory (Parçalanmış Bellek), Phillip David Stearns. ⁵⁵

⁵⁴ <https://phillipstearns.wordpress.com/fragmented-memory/>

2.2.3. Kişiselleştirilebilir Desenler

Günümüzde seri üretimin 'eşsizlik' ve 'benzersizlik' (uniqueness) kavramlarını karşılayamadığını belirten Malik, "*doğada bulunan hiçbir bulutun, hiçbir zebra deseninin birbirinin aynısı olmadığı gibi, hiçbir insanın da aynı olmadığını ve doğal olan herşeyin biricik (unique) ve orjinal olduğunu*" hatırlatmaktadır.⁵⁶ Buna göre, birbirinden farklı beğenilere, isteklere ve ihtiyaçlara sahip olan tüketicilerin kullandıkları ürünleri kişiselleştirme ve kendilerine özel kılma ihtiyacı karşısında, seri üretimin sunduğu kategoriler ve standart ürünler yetersiz kalmaktadır.

Kişiyeye özel tasarım ile seri üretim anlayışlarının bir sentezi niteliğinde olan 'Kitlesele Bireyselleştirme' (Mass Customization) modeli, tüketicilerin arzu, istek ve ihtiyaçlarını karşılamak üzere bilgi teknolojilerini kullanan tüketici odaklı bir modeldir. Bu modelin geçerliliğinin, bilgi teknolojilerinin ve dijital üretim teknolojilerinin gelişmesi ve yaygınlaşması ile mümkün olacağı düşünülmektedir.

Üretken yöntemlerin temelinde bulunan tek bir tasarım yerine, tasarımlar ailesi oluşturma prensibi ve sunmuş olduğu sınırsız varyasyon üretebilme olanağı sayesinde, aynı tasarım ailesine ait her biri birbirinden farklı 'Unique' tasarımlar elde edilebilmektedir. Bu anlamda üretken yöntemler, Kitlesele Bireyselleştirme modelinin tekstil alanında da uygulanabilmesine olanak tanımaktadır.

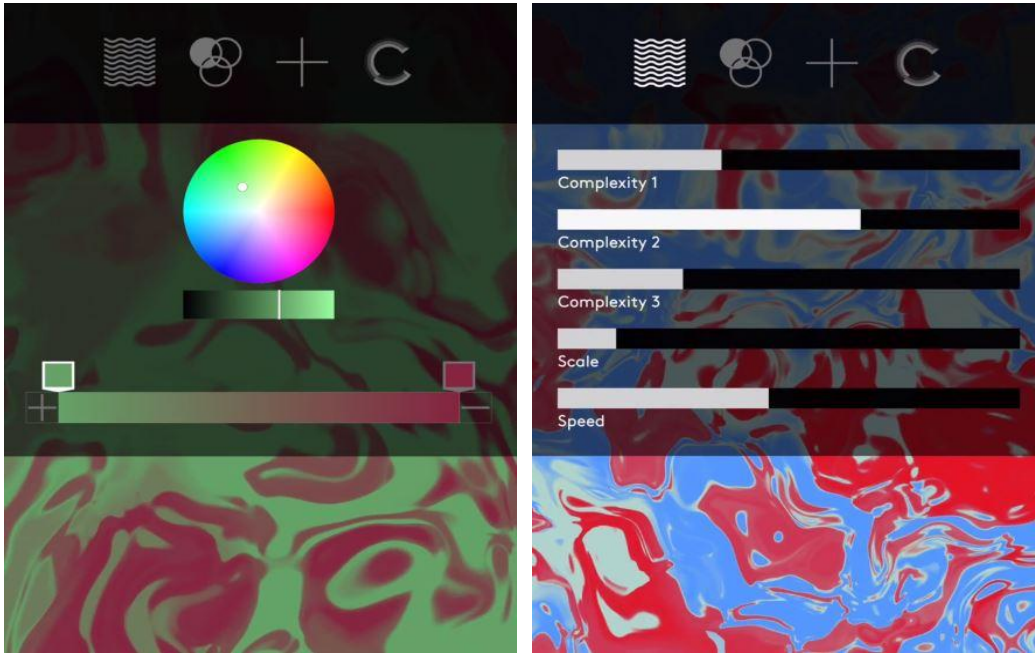
Üretken yöntemler kullanan tasarımcı, tasarım nesnesini tasarlamak yerine, tasarım nesnesini üreten şartları ve kuralları tasarlamaktadır. Bu prensip, kullanıcıların tasarımcı tarafından belirlenen kurallar dizisini kullanarak, desenlerde belirli özellikleri (renk, biçim, boyut, kompozisyon) değiştirebilmesine ve kendi istekleri doğrultusunda ürünleri kişiselleştirebilmesine olanak tanımaktadır.

Daha çok bilgisayar bilgisi yüksek düzeyde olan ve online hizmetleri kullanan tüketicilere yönelik olmakla birlikte, teknolojiye erişebilen herkese açık olan kişiselleştirilebilir tasarım örnekleri, günümüzde tasarım firmalarının internet sitelerinde sundukları bilgisayar ve telefonlar üzerinden ulaşılabilen çeşitli uygulamalar vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir.

⁵⁵ <https://phillipstearns.wordpress.com/fragmented-memory/>

⁵⁶ Aamina Karim MALIK, **Mass Customization! An approach through Generative Design**, 22.

Londra' daki tasarım stüdyosu Convivial Project ile tasarımcı Paul Ferragut ve Ann-Kristin Abel'in işbirliğiyle gerçekleştirilen 'Generative Scarves' (Üretken Eşarplar) projesinde, doğadaki çeşitli desenleri üretebilen algoritmalar kullanılmıştır. Kullanıcı cep telefonu veya internet sitesi üzerinden ulaşabildiği bir iOS uygulaması vasıtasıyla, eşarp desenlerinin renk ve desen parametrelerini kendi istekleri doğrultusunda değiştirerek, tasarımı kişiselleştirebilmektedir. (Bkz. Resim 2.31)



Resim 2.31. Kullanıcının renk ve desen parametreleri değiştirebildiği iOS uygulamasından ekran görüntüleri, 'Generative Scarves', Convivial Project.⁵⁷



Resim 2.32. 'Generative Scarves', Kişiselleştirilebilir eşarp desenleri, Convivial Project.⁵⁸

⁵⁷ <http://www.convivialproject.com/>

⁵⁸ <http://www.convivialproject.com/>

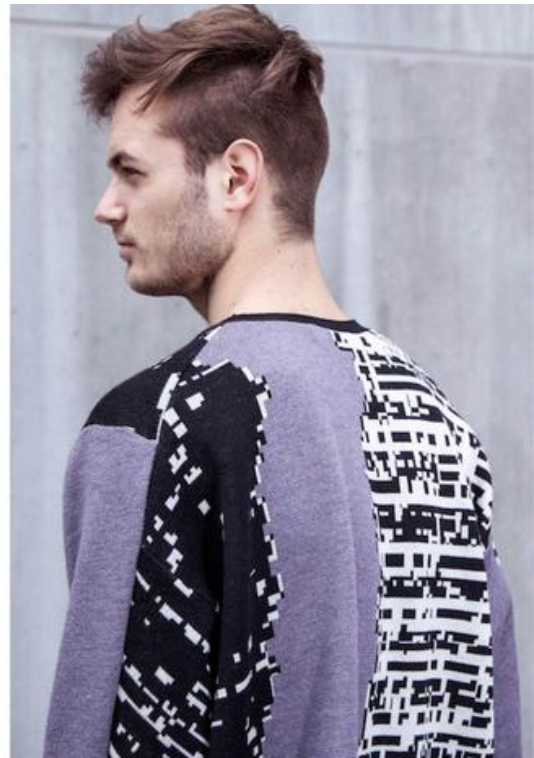
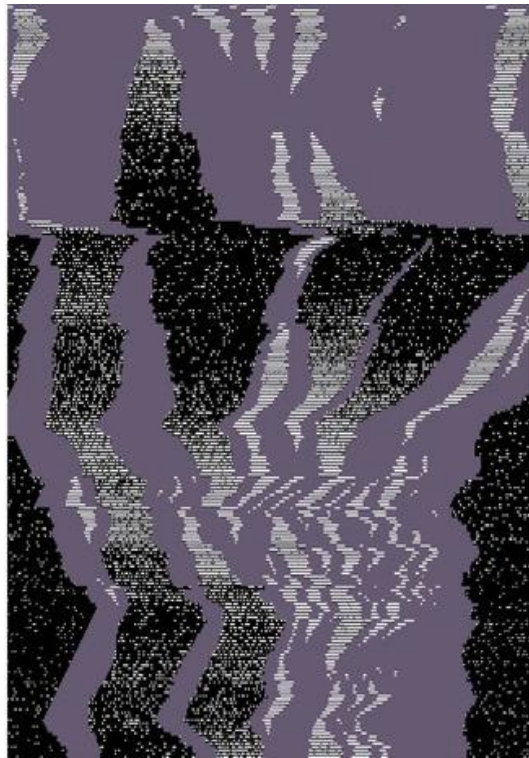
Moda tasarımcısı Julie Helles Eriksen, interaktif tasarımcı Bjørn Karmann ve tekstil tasarımcısı Kristine Boesen'in işbirliğiyle gerçekleştirilen 'Absract_' projesinde, kullanıcıların kendi kişisel hikayelerinden desenler yaratarak tasarım sürecine katılabilmesi ve bunun sonucu olarak giysiler ile bir çeşit bağ kurması amaçlanmıştır.



Resim 2.33. Giysi desenlerindeki renkler kullanıcıların yüz ifadelerinin analiz edilmesiyle belirlenir. Absract_projesi.⁵⁹

İnternet üzerinden ulaşılabilen bir uygulama vasıtasıyla, kullanıcı tarafından yemek tarifi veya kişisel bir anı vb. kişisel bir hikaye yazılır. Ek olarak kullanıcının yüz ifadeleri bir web kamerası ile analiz edilerek verilere dönüştürülür ve bu veriler desenin renklerini belirlemek üzere kullanılır. Uygulama kullanıcının girdiği verileri kişiye özel (unique) bir desene dönüştürür ve bu desenler çeşitli yöntemlerle tekstil yüzeylere uygulanarak giysilere dönüştürülür. (Bkz. Resim 2.34).

⁵⁹ <http://www.juliehelleseriksen.com/#/abstract/>



Resim 2.34. Kullanıcıların yazdıkları metinler ile desenlerini kişiselleştirebildiği giysiler, Abstract_⁶⁰

⁶⁰ <http://www.juliehelleseriksen.com/#/abstract/>

“Print All Over Me (POAM)” firması sunduğu iki ayrı giysi koleksiyonu ile kullanıcılara interaktif bir deneyim yaratmayı amaçlamaktadır. Dijital sanatçı LIA ve interaktif tasarım stüdyosu Sosolimited ile işbirliği yaparak kullanıcıların koleksiyonlardaki desenleri kişiselleştirebildiği bir proje gerçekleşmiştir.

Avusturya’lı sanatçı LIA’nın spirograf tarzı kesişen çizgilerinden oluşan desenlerini internet üzerinden sunulan bir yazılım vasıtasıyla kullanıcılar kendi istekleri doğrultusunda değiştirebilmektedir. Ekranda bulunan boş giysi görseli üzerinde fare (mouse) hareket ettirilerek desenler yaratılabilmekte ve klavyedeki numara tuşlarına basılarak desenin renkleri ve boyutları ayarlanabilmektedir.



Resim 2.35. Kişiselleştirilebilir desenler, Print All Over Me. ⁶¹

⁶¹ <https://paom.com/>



Resim 2.36. Kişiselleştirilebilir desenler, Print All Over Me. ⁶²



Resim 2.37. Aynı desenin farklı kullanıcılar tarafından kişiselleştirilmiş halleri, Print All Over Me.

POAM ve Sosolimited tasarım stüdyosu işbirliği ile gerçekleştirilen koleksiyonda ise, 'PixelWeaver' (PikselDokumacı) isimli, internet aramalarını desenlere çeviren web tabanlı bir uygulama kullanılmaktadır. Kullanıcıların Google arama çubuğuna yazdıkları ifadelerden ilham alarak giysi desenleri oluşturmalarını sağlamak amaçlanmıştır.

⁶² <http://www.liaworks.com/theprojects/print-all-over-me/>

Kullanıcılar tarafından girilen kelimeler doğrultusunda Google arama motorundan görüntüler alınarak pikselleşmiş desenlere dönüştürülmektedir. Bu desenler giysilerde kullanılarak tek ve kişiye özel tasarımlar oluşturulmaktadır.



Resim 2.38. 'PixelWeaver' (Kullanıcıların girdiği kelimeler doğrultusunda Google arama motorundan görüntüler alınarak pikselleşmiş desenlere dönüştürülmektedir.) POAM.

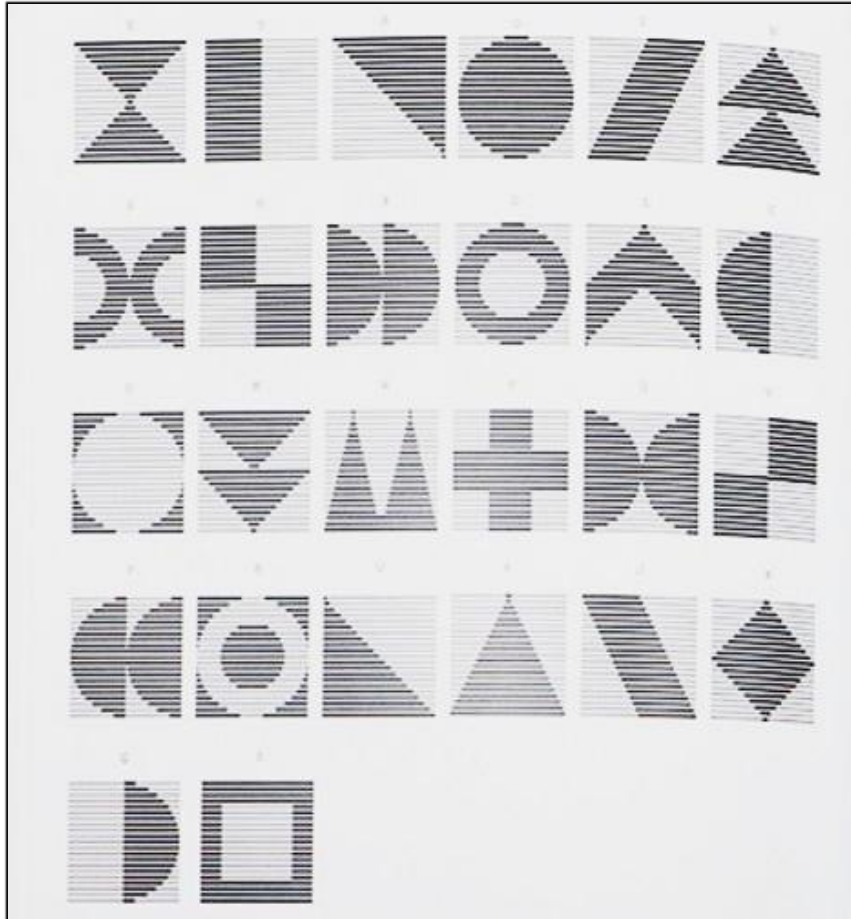


Resim 2.39. 'Pixel Weaver' ,POAM ⁶³

⁶³ <http://www.sosolimited.com/work/pixelweaver/>

2012 yılında Raw Color tasarım stüdyosundan Christoph Brach ve Daniera ter Haar, sms mesajlarını tekstil desenlerine dönüştüren bir yazıcı icat etmişlerdir. Bunu yapabilmek için alfabedeki harflerin her birine karşılık olarak yatay ve dikey hatlardan oluşan çeşitli şekiller belirlenmiştir. 'The Cryptographer' (Kriptocu / Şifreci) adlı makine, bir yazılım vasıtasıyla harfleri, karşılık gelen şekiller dizisine dönüştürebilmektedir.

Projede, kullanıcının yazdığı kısa mesajlardaki harfler, makine tarafından şekillere dönüştürülerek desenler elde edilmekte ve bu desenler, yazıcının kafasına sabitlenen bir kalem vasıtasıyla renkli kumaş yüzeyine ağartıcı ile uygulanmaktadır. Mesajdaki kelime sayısına göre boyutu ve ölçeği belirlenen desenler, aynı zamanda kullanıcının anlık girdilerine bağlı olarak da değişebilmektedir.



Resim 2.40. Alfabedeki harflerin her birine karşılık olarak çeşitli şekiller belirlenmiştir. 'The Cryptographer' projesi, Raw Color.⁶⁴

⁶⁴ <http://www.rawcolor.nl/welcome/>



Resim 2.41. 'The Cryptographer' ((Kriptocu) Projesi için tasarlanan yazıcı ve kısa mesajlardaki kelimelerden üretilen desenler, Raw Color. ⁶⁵

Kişiye özel tasarım ve üretim stratejisinin tekstil alanına getireceği boyutlar önem taşımaktadır. Kişiye özel tasarım ürünleri kullanımıyla kullanıcı ve tasarım ürünü arasında duygusal bağın gelişmesine neden olabilmektedir. Bu bağın güçlenmesi, kullanıcının ürünleri daha çok önemsemesi ve daha uzun süreli kullanıp daha çok koruyacağı anlamına gelebilmektedir. Ayrıca kişiselleştirilmiş ürünler, talep üzerine üretilmektedirler. Tüm bunlar, daha sürdürülebilir ve daha bilinçli tüketim ve üretim modellerini destekleyen niteliklerdir.

⁶⁵ <http://www.rawcolor.nl/welcome/>

2.2.4. İnteraktif Desenler

Üretken tasarım yöntemleri ile tasarım sürecine, fiziksel ve sanal olan arasındaki boşluğu dolduran bir etkileşim (interaction) dahil edilebilmektedir. Tasarımcı interaktif algoritmalar kullanarak, kendi kontrolünün ötesinde kullanıcı ile iletişim halinde olan formlar yaratabilmektedir.

Örneğin, 'NeuroKnitting' interaktif olarak tekstil desenleri oluşturmayı amaçlayan bir örme projesidir. Varvara Guljajeva, Sebastian Mealla ve Mar Canet tarafından gerçekleştirilen, projede, kullanıcının beyin aktivitelerinden atkı desenleri üretilmektedir. İşitsel uyaran olarak kullanıcıya 10 dakika boyunca Mozart dinletilen projede, bir EEG kulaklığı vasıtasıyla kullanıcının müzik dinlediği sıradaki beyin aktiviteleri kaydedilir.

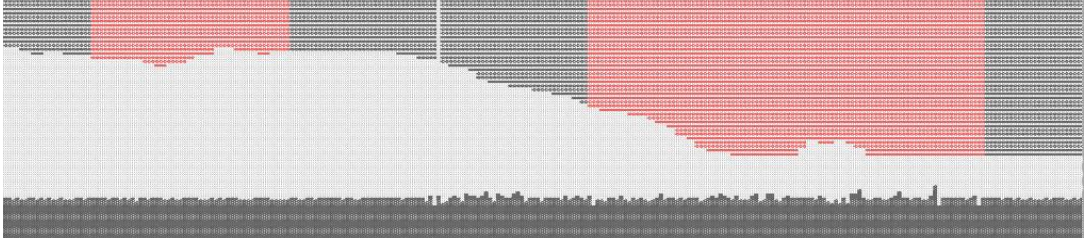


Resim 2.42. NeuroKnitting projesinde, kullanıcının beyin aktivitelerine bağlı olarak desenler üretilmektedir.⁶⁶

Duygu durumlarını görselleştirebilmek için kullanıcının gösterdiği katılım ve gevşeme özellikleri ölçülür. Katılım durumu, kullanıcıya bağlı olarak artan veya azalan noktalı bir desen ile temsil edilmiştir. Gevşeme özelliği ise kırmızı, siyah ve

⁶⁶ <http://www.neurofabrication.com/>

mavi renklerle gösterilmiştir. Desen, gevşeme değeri 0.3'ün altındaysa kırmızıya; 0.3 ile 0.6 arasındaysa siyaha ve 0.6'dan yüksekse mavi renge dönüşmektedir.



Resim 2.43. Kullanıcının beyin aktivitelerinin görselleştirilmesi, NeuroKnitting.⁶⁷

Kullanıcının duygu durumları görselleştirilerek, 'Knitic' adlı bir sistem olan bir çeşit modifiye edilmiş örme makinesine gönderilir. Bu makineyle atkılar üretilerek, dinleyicinin duygusal ve bilişsel durumlarını resmeden tek ve kişiye özel ürünler elde edilmektedir.



Resim 2.44. NeuroKnitting projesinde, kullanıcıların duygusal ve bilişsel durumlarını resmeden tek ve kişiye özel ürünler üretilmektedir.⁶⁸

⁶⁷ <http://www.neurofabrication.com>

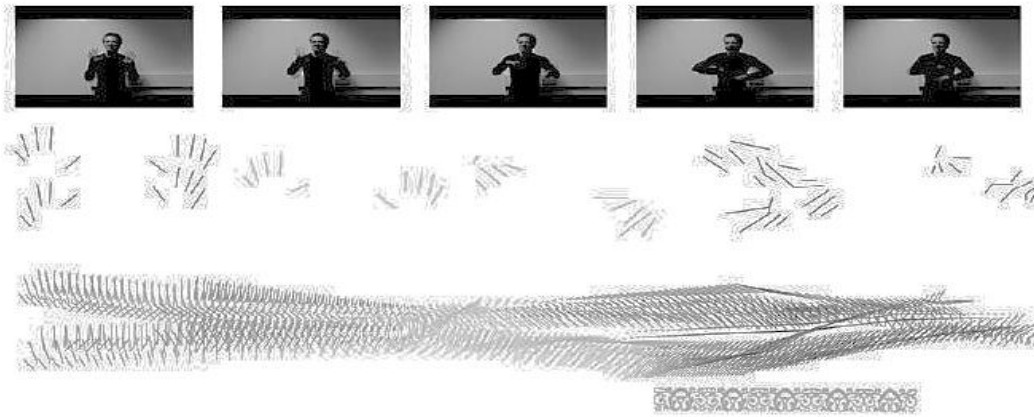
⁶⁸ <http://www.neurofabrication.com>

Tekstil baskı desenleri için üretken tasarımın potansiyellerini araştıran Devabrata Paramanik, 2009 yılında Hareket yakalama teknolojisini ve dijital baskı teknolojisini birleştirerek Hybrid Printing System (HPS) (Hibrid Baskı Sistemi) adını verdiği bir sistem geliştirmiştir. Bu sistem, kullanıcının el hareketleri vasıtasıyla bilgisayar ile etkileşim kurarak baskı desenleri yaratmasını sağlamaktadır.

Processing yazılımı ile bağlantılı bir webcam kullanılarak, kullanıcının el hareketleri yakalanmış, alınan veriler görselleştirilerek soyut baskı desenleri üretilmiştir.



Resim 2.45. Kullanıcının el hareketlerinden tekstil desenlerinin yaratılması, Paramanik.⁶⁹



Resim 2.46. Kullanıcının el hareketlerinden tekstil desenlerinin yaratılması, Paramanik⁷⁰

Paramanik'e göre, dijital verilerin dönüştürülmesi görsel olarak öngörülmez biçimler elde edilmesini sağlamaktadır. Bu yüzden, el hareketlerinin yakalanması ile spontane olarak baskı desenleri yaratılması üretken bir süreçtir.

⁶⁹ Devabrata PARAMANIK, **New Rhythms of Pattern: An Exploration of Digital Craft for Printed Textile Design Using Motion Capture Technology**, 7.

⁷⁰ A.g.k

2014 yılında Philips Design ve Kvadrat Soft Cells işbirliğiyle tasarlanan 'Luminous Textiles' (Parlak Tekstiller) isimli tekstil panelleri, İç mekanlar için ortam aydınlatması ve akustik şartları iyileştirmek üzere geliştirilmiştir. Panellerin ön yüzeyini oluşturan tekstil katmanının arkasında renkli ledler kullanılarak aydınlatma sağlanabilmektedir.



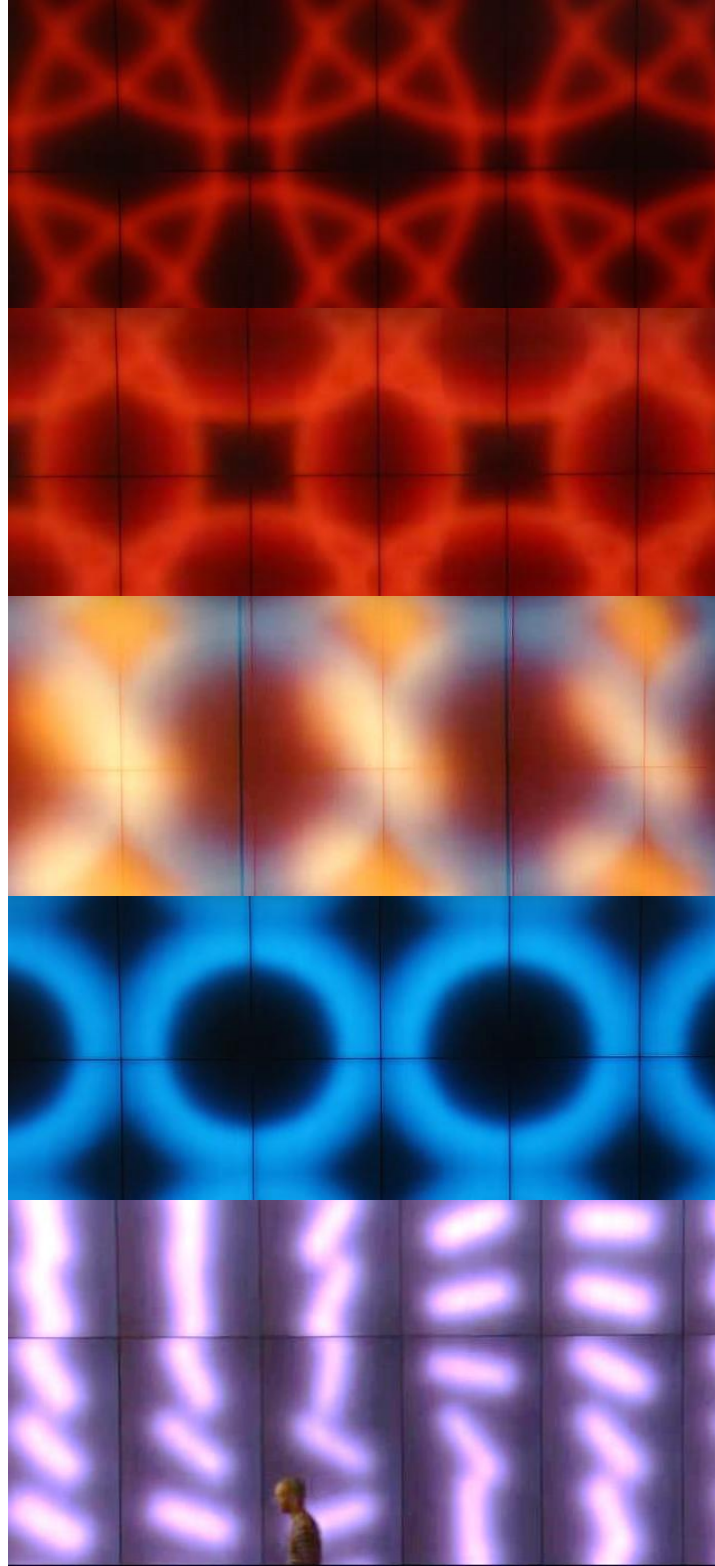
Resim 2.47. Luminous Textile, Philips Design.⁷¹

Bu tasarım aynı zamanda interaktif ve üretken tasarım projeleri için bir platform niteliğindedir. Örneğin 'Echo' (Eko) Luminous Textile paneller kullanılarak sunulan bir interaktif enstalasyondur. (Bkz. Resim 2.48)

Desen ile insanın etkileşimine odaklanılan 'Echo' isimli enstalasyonda, önünden geçen insanların hareketlerine bağlı olarak büyüyen, esneyen, dalgalanan geometrik desenler sunulmaktadır. Görsel bir eko yaratmak amaçlanmıştır.

İnteraktivite olarak insan davranışının öngörülmezliği kullanılmıştır. İnsan hareketleri ile etkileşebilen, tepki verebilen ve buna bağlı olarak değişebilen üretken bir sistem oluşturulmuştur. İnsan hareketleri, algoritmalar ile tasarlanmış rastlantısal bir desenin parametreleri olarak işlev görmektedir. Algoritmalar insan hareketlerine bağlı olarak farklı görseller hesaplamakta ve farklı görüntüler ortaya koymaktadır.

⁷¹ <http://www.largeluminoussurfaces.com/>



Resim 2.48. 'Echo' interaktif üretken enstalasyon, Philips Design
(Önünden geçen insanların hareketlerine bağlı olarak görüntüler üreten
interaktif üretken enstalasyonun süreç içerisinde değişen görüntüleri)

3. SONUÇ

Dijital ve hesaplamalı teknolojilerin teorik ve metodolojik etkileri tasarımın her alanında günden güne artmaktadır. Hesaplamalı tasarımın düşünsel temellerini oluşturan bilimsel ve teorik çerçeve, karmaşıklık teorisinin uygulama alanlarıyla kurulan disiplinler arası bağlantılar aracılığıyla gelişmiştir. Karmaşık sistemler ve belirme gibi olgular üzerinden tasarımcıya yeni perspektifler kazandıran hesaplamalı tasarım, yöntem olarak üretken tasarım gibi yenilikçi tasarım yaklaşımları sunmaktadır. Bu yaklaşımlar sayesinde tasarımcı yeni süreç ve formları keşfetmekte; imaj ve bilgi arasında yeni ilişkiler kurmaktadır. Kod yazarak kendi dijital araçlarını oluşturan tasarımcılar, geliştirdikleri estetiğin sonucu olan tasarım karakteristiğinin yazarları haline gelmektedir.

Gelecekteki estetiğin analog ve dijital tekniklerin birlikteliğinden oluşmasını muhtemel gören Clarke ve Harris'e göre, " Karmaşık ve sınırsız olan potansiyel bir geleceği çağrıştıran hiper gerçekçi senaryoları ve soyutlamalarıyla dijital ortam, zamana dayalı olarak evrimleşen, kendi kendini üreten imajlar gibi sayısız yöntem ile devrimsel yaratıcı ifade biçimleri sağlamaktadır."⁷²

Programlama dilini öğrenen tasarımcı, bilgisayarlara ve dolayısıyla hesaplamalı mantığa aşına olması yönünden bir adım ileridedir. Bu adım tasarımcının farklı alanlardaki yöntem ve süreçlerden ilham alarak, karşılaştırmalar yapabilmesine olanak vermekte; ilgisiz görünen alanlar arasında bağlantılar kurarak yaratıcılığını beslemekte ve yenilikçi stratejiler geliştirmesini sağlamaktadır.

Tekstil tasarımının veri görselleştirme, interaktif tasarım veya kişiselleştirilebilir tasarım gibi farklı alanlar ile kesişmesi, diğer tasarım disiplinlerindeki konseptleri ve teknikleri anlayabilen ve bunları tekstil alanına uyarlayabilen tasarımcılar sayesinde mümkün olmuştur.

Günümüzde hesaplamalı yöntemlerin evrensel dili sayesinde tasarımın farklı alanları arasındaki etkileşim ve bilgi paylaşımı artmaktadır. Tekstil tasarımı, endüstriyel tasarım, iletişim tasarımı, grafik tasarım gibi alanların 'Tasarım' başlığı

⁷² S. CLARKE– J.HARRIS, **Digital Visions for Fashion and Textiles Made in Code**, 229

altında biraraya gelmesiyle tasarım problemlerine disiplinlerarası çözümler geliştirebildiği 'Design Research' (Tasarım Araştırma) yaklaşımının gelişmesi ile birlikte, tasarım eğitiminde interdisipliner araştırma ortamları olarak laboratuvarlar önem kazanmıştır.

Dünyadaki birçok tasarım eğitimi veren kurumun, kendi bünyesinde geliştirdiği veya birlikte çalıştığı tasarım araştırma laboratuvarları bulunmaktadır. Örneğin, Auckland Teknoloji Üniversitesi bünyesindeki Textile and Design Lab(TDL), Nottingham Trent Üniversitesi bünyesinde kurulan The Advanced Textiles Research Group, University of The Arts London bünyesinde Textile Future Research Centre (TFRC) ve Textile Environment Design (TED), Glasgow School of Art bünyesinde Center for Advanced Textiles (CAT) bunlardan birkaçıdır.

Tasarımcı, mühendis, teknoloji uzmanı, bilimadamı ve 'maker'ları biraraya getiren multidisipliner araştırma merkezleri, sundukları teknolojik donanım ile inovatif yöntemlerin ve araştırmaların ortaya konabilmesini sağlarken aynı zamanda ticari dünyaya uyarlanabilecek veya tekstil endüstrisine yön verecek üretim yöntemleri geliştirerek, teorik araştırmaların pratiğe dönüşmesini de sağlamaktadır.

Tasarımcıların bireysel çalışmalarında ve endüstriyel ortamda yeni ürün konseptlerinin gelişmesi için önemli bir kaynak olan üretken tasarım yöntemleri, özellikle 'Kişiyi Özel' ve 'Kişiselleştirilebilir Tasarım' gibi anlayışların gelişmesinde önemli bir araç olarak görülmektedir. Bu anlayışlar, yakın gelecekte geçerli olacağı öngörülen 'Kitlesele Bireyselleştirme' modelinin omurgasını oluşturan anlayışlardır.

Tekstil deseni oluşturmada üretken yöntemler kullanılarak, rastlantısal değerlere ve değişken verilere dayalı sonsuz desen çeşitliliği elde edilebilmesi ve bu desenlerin kullanıcılar tarafından kişisel versiyonlarının yaratılabilmesi pratiği ile tekstil desenleri, kitlesele bireyselleştirme modeli içinde daha bireysel ve dolayısıyla daha sürdürülebilir bir tasarım anlayışını destekleyen yeni işlevler kazanmaktadır.

4.KAYNAKLAR

KİTAPLAR

CLARKE, S. E. Braddock - Harris, J. (2012), **Digital Visions for Fashion and Textiles Made in Code**, Thames & Hudson, Londra.

FLAKE, Gary William (1998), **The Computational Beauty of Nature : Computer Exploration of Fractals, Chaos, Complex Systems and Adaptation**, The MIT Press, Cambridge MA.

GU N.- MAHER M.L. (2014), **Designing Adaptive Virtual Worlds**, De Gruyter Open, Berlin.

HAREL David (2004), **Algorithmics, The Spirit of Computing**, 3.baskı, Pearson Education, Harlow, İngiltere.

MANDELBROT, Benoit, (1982), **The Fractal Geometry of Nature**, W. H. Freeman & Co., San Francisco.

MELLER S.- ELFFERS J. (1991), **Textile Designs: 200 years of Patterns for Printed Fabrics Arranged By Motif, Colour, Period and Design**, Thames and Hudson, Londra.

MITCHELL Melanie (2009), **Complexity A Guided Tour**, Oxford University Press, New York.

PEARSON, Matt (2011), **Generative Art, A Practical Guide Using Processing**, Manning Publications, New York.

PRIGOGINE, I.- STENGERS, I. (1998) **Kaostan Düzene: İnsanın Tabiatla Yeni Diyaloğu**, İz Yayıncılık, 2.Baskı, Çev: Senai Demirci, İstanbul.

SHIFFMAN, Daniel (2012), **The Nature of Code: Simulating Natural Systems with Processing**, The Nature of Code Publishing, California.

STINY, George (2006), **Shape, Talking about Seeing and Doing**, The MIT Press Cambridge, Londra.

TERZIDIS Kostas (2003), **Expressive Form: A Conceptual Approach to Computational Design**, Spoon Press, New York.

WOLFRAM, Stephen (2002), **A New Kinds Of Science**, Wolfram Media, Champaign, Illinois.

MAKALE

AMIDON, Catherine (2012), "Materializing The Invisible", **Surface Design Journal**, Haziran :28-33.

BRIGGS,A.-BUNCE,G.E. (1995), Breaking The Rules: Innovatory Uses Of CAD In Printed Textiles. **Ars Textrina Journal**, 24,:185-203.

CARLISLE, Hilary (2001), "Need I Repeat Myself? Non-repeating Computer-aided Designs For Printed Textiles", **Digital Creativity**, 12, Şubat : 89-98.

FROMM, Jochen (2005), Types and Forms of Emergence, Cornell University Library, <http://arxiv.org/abs/nlin/0506028>

GALANTER, Philip (2007), "Complexism and the Role of Evolutionary Art", **The Art of Artificial Evolution**, Romero - P. Machado, Springer Berlin, 2008 : 311-332.

GELL-MANN, Murray (1996) "Let's Call It Plectics", **Complexity**, I, 5 John Wiley and Sons, New York, <http://www.santafe.edu/sfi/People/mgm/plectics.html>.

KNIGHT, Terry (2003), "Computing With Emergence", **Environment and Planning B: Planning and Design**, 30, Şubat : 125-155.

LEWIS, Matthew (2008), " Evolutionary Visual Art and Design", **The Art of Artificial Evolution**, Romero - P. Machado, Springer Berlin Heidelberg, 2008: 3-37.

REYNOLDS, Craig W. (1987), "Flocks, Herds, and Schools: A Distributed Behavioral Model", **Computer Graphics**, XXI, 4, New York, Temmuz: 25-34.

TAYLOR, Richard (2006), "Personal Reflections on Pollock's Fractal Paintings", **Journal History**, 13, Ekim: 108-23.

KONFERANS BİLDİRİLERİ

FISCHER T.- HERR C. M., "Teaching Generative Design", 4.Conference and Exhibition on Generative Art, 2001, Milano, İtalya.

GALANTER Philip, "What is generative art? Complexity Theory as a Context For Art Theory", International Conference on Generative Art, 2003, Milano, İtalya.

HAEBERLE Janine, "The Meticulous Way of Design Thinking", 1.International Digital Fashion Conference,16-18 Mayıs 2013, Londra.

MCCORMACK J.- DORIN, A. et al ,“**Generative Design: a Paradigm For Design Research**”, Futureground, Design Research Society International Conference, , Monash University Press, 17-21 Kasım 2004, Melbourne.

MCCORMACK Jon, “**Enhancing Creativity with Niche Construction**”,12. International Artificial Life Conference, 2010, Danimarka.

MOTTRAM, J.- BIRKIN, G., “**Pattern Beyond Fashion: Creativity, Complexity Theory, Ecological Optics And Enduring Appeal**”, Extreme Fashion: Pushing The Boundaries Of Design Technology and Business Conference, Dorset Press, Londra, 2007: 332- 347.

PARAMANIK, Devabrata, “ **New Rhythms of Pattern: An Exploration of Digital Craft for Printed Textile Design Using Motion Capture Technology**”, Research Practice Course Conference, 22 Mayıs 2009, Nottingham, İngiltere. s. 6-9.

PRATS, M.– JOWERS, I. “**A Study Of Emergence In The Generation Of Islamic Patterns**”, 15. International Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia , 2010, CAADRIA , Hong Kong, s: 39– 48.

RUSSELL Alex, “**Repeatless: Transforming Surface Pattern With Generative Design**”, Shapeshifting: A Conference on Transformative Paradigms of Fashion and Textile Design, 14-16 Nisan 2014, Auckland Yeni Zelanda.

SCHOFIELD Simon, “**An Approach To Creating Very Large, High Resolution Artistic Printed Images**”, 15th Generative Art International Conference, 11-13 Kasım 2012, Domus Argenia Publisher, İtalya 2012, s.333-345.

TERZIDIS, Kostas, “**Algorithmic Design: A Paradigm Shift in Architecture?**”, 22. Education of Computeraided Architectural Design in Europe 2004, Kopenhag.

TEZLER

ÇILTIK, Alp (2008), **Sayısal Tasarım Kavramları ve Algoritmik Düşüncenin Mimari Tasarıma Etkileri**, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

MALIK, Aamina Karim (2014), **Mass Customization! An Approach Through Generative Design**, Yüksek Lisans Tezi, Virginia Commonwealth University, Design Studies, Katar.

5. ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında İstanbul'da doğdu. 2005 yılında General Ali Rıza Ersin Lisesi' nde lise eğitimini tamamladı.

2006-2008 yılları arasında Viyana Güzel Sanatlar Akademisi Heykel Bölümü' nde lisans eğitimi aldı.

2005 yılında, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Tekstil ve Moda Tasarımı Bölümü' nde başladığı lisans eğitimini 2011 yılında tamamladı.

2011 yılında Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tekstil ve Moda Tasarımı Ana Sanat Dalı' nda başladığı Yüksek Lisans eğitimi sırasında katıldığı değişim programları çerçevesinde 2013 yılında Almanya, Halle Güzel Sanatlar Üniversitesi ve 2015 yılında Japonya, Kyoto Teknoloji Enstitüsü'nde eğitim aldı.

2012 yılından beri Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Tekstil ve Moda Tasarımı Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır.