

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GENETİK TEKNOLOJİSİ VE MİMARLIK
ARAKESİTİNDE VAROLMA OLASILIKLARI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Mimar. Neriman MUTLU
(502031027)**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 8 Mayıs 2006
Tezin Savunulduğu Tarih : 15 Haziran 2006**

**Tez Danışmanı : Doç.Dr. Arzu ERDEM
Diğer Jüri Üyeleri Prof.Dr. Neslihan DOSTOĞLU (U.Ü.)
Yrd.Doç.Dr. Hüseyin KAHVECİOĞLU**

HAZİRAN 2006

ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim boyunca ilgisi, desteği ve değerli fikirleri için tez danışmanım Doç. Dr. Arzu Erdem'e,

Her zaman yanımda olan annem Saniye Mutlu, babam Mehmet Mutlu, ablam Leman Mutlu Hubble ve kardeşim Sevinç Mutlu' ya,

Mimarlık düşüncemin gelişimine, mimarlık eğitimime ve mimarlık yapma becerime büyük katkıları için Şevki Pekin'e,

Tez konusunun ilk kıvılcımlarına doğru soruları sorup olgunlaştırmam için teşvik eden, fikirlerimi sabırla okuyup değerlendiren Nevzat Sayın'a,

Konuya olan ilgileri ile heyecanımı canlı tutan ve fikirlerini paylaşan arkadaşlarım Uğur Güney, Ahmet Nazif Sati, Ozan Özdilek, Mustafa Tunç ve katkısı olan herkese,

Bana olan inancı ve tez çalışmam boyunca gösterdiği sabır için Orkun Tunç'a, teşekkür ederim.

Mayıs, 2006

Neriman Mutlu

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
TABLO LİSTESİ	vii
ÖZET	viii
SUMMARY	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç, Kapsam ve Sınırlar	3
1.2. Yöntem	5
2. GENETİK TEKNOLOJİSİ VE MİMARLIK İLİŞKİSİNDE BELİRLEYİCİ TANIMLAR	7
2.1. Genetik Mimarlık	12
2.2. Dijital, biyolojik ve mimari kavramların karşılaştırmalı olarak incelenmesi	13
2.2.1. Doğal-mutant, mutasyon-modifikasyon, adaptasyon-evrim kavram çiftlerinin yorumu	13
2.2.2. Genetik kod, DNA sistematığı ve dijital kodların ilişkisi	18
2.2.3. Genetik mimarlığın ekolojik ve organik kavramlarıyla ilişkisi	18
2.2.4. Canlı ve organik malzeme kavramları arasındaki farklar	19
2.2.5. Yapay yaşam kavramı ile genetik mimarlık ilişkisi	20
2.3. Dijital ortamda konunun hazırlayıcısı olan kavramsal altyapı	21
2.3.1. Sayısal mimarlık yaklaşımları	22
2.3.2. Dijital Botanik Mimarlık	24
3. GENETİK TEKNOLOJİSİ İLE ÜRETİLMİŞ MEKAN VE YAPI ÖZELLİKLERİ	26
3.1. Deneyimlenen mekan	26
3.1.1. Organik (gerçek) deneyim	26
3.1.2. Benzeşimle deneyim	30
3.2. Deneyimlenen yapı	33
3.2.1. Yapının özellikleri	34
3.2.2. Biçim özellikleri	36
3.2.3. Yaşam döngüsü	41
3.3. Deneyimlenen kent	42

3.4. Üretim süreci hakkında tartışmalar	44
4. DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR	46
KAYNAKLAR	51
KİŞİ KAYNAKLARI	52
İNTERNET KAYNAKLARI	53
ÖZGEÇMİŞ	54

KISALTMALAR

CNC	: Bilgisayar Kontrollü (<i>Computer Numerical Control</i>)
MJM	: Çok Jetli Modelleme (<i>Multi Jet Modelling</i>)
ESARQ	: Escola Technica Superior d'Arquitectura Universitat Internacional de Catalunya
DNA	: Deoksiribonükleik Asit

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1 : Heliks Kent, Kurokawa (1961)	7
Şekil 2.2 : Yaşayan Kapsül	10
Şekil 2.3 : Kasabamızın Dönüşümü	10
Şekil 2.4 : Biyolojik modifikasyon ile mekan: Auerworld Sarayı	14
Şekil 2.5 : Auerworld Sarayının zamanla geçirmesi düşünülen değişiklikler	15
Şekil 2.6 : Biyotaklitçi Sentez II	24
Şekil 2.7 :Biyotaklitçi Aktarma	25
Şekil 3.1 :Yaratık yumurtası	27
Şekil 3.2 :“eXistenZ” filminde sanal oyuna girişi sağlayan canlı “port”	28
Şekil 3.3 : “Çakmaktaşlar” çizgi filminde kullanılan canlı iş makineleri	28
Şekil 3.4 : “Pinokyo”nun balina içinde tasviri	29
Şekil 3.5 : “İçimde Biri Var” filmi posterini	29
Şekil 3.6 : “Starcraft” oyununda canlı binalar	30
Şekil 3.7 : Dünyanın Gemisi	31
Şekil 3.8 : Geleceğin Köprüsü Projesi	32
Şekil 3.9 : Thompson’ın 1917-1946 yıllarına ait çalışmalarından örnekler	32
Şekil 3.10 : “Şiirinler Köyü”nden bir görüntü	33
Şekil 3.11 : Exallocephala Parhenopa	38
Şekil 3.12 : Exallocephala Parhenopa ile sosyal deneyler	39
Şekil 3.13 : Mutantların embriyolojik görünümü için çalışma	39
Şekil 3.14 : “Anima” peysajı	40
Şekil 3.15 : “Prototip” çalışmalarından örnek	40
Şekil 3.16 : “Hücre kesitleri” çalışmalarından örnek.	40
Şekil 3.16 : “The Matrix” filminde yer alan bebek kapsülü	43

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 3.1. Geleneksel, melez ve canlı yapıların karşılaştırması	34

GENETİK TEKNOLOJİSİ VE MİMARLIK ARAKESİTİNDE VAROLMA OLASILIKLARI

ÖZET

Bu çalışma, günümüz dijital ortam mimarisindeki şekil bunalımı ve çağımıza ait, yaşam çevresini etkileyen sorunlarından yola çıkarak hazırlandı. Bu iki sorunun kesişimine mimarlık perspektifinden bakan, günümüz mimarisi için kışkırtıcı ve sorgulayıcı bir çalışma olması amaçlanmıştır. Konu, mimarlıkla, gelişmekte olan genetik teknolojisi arasında ilişkinin başladığı ve devam edeceği varsayımıyla, yakın gelecekte dijital kodların yerini gerçek fiziksel ortamda genetik kodların almasıyla oluşabilecek mekanların, yapıların, nesnelerin ve bu durumun mimariye getireceği yeniliklerin üzerinde tartışabilmek için bir zemin oluşturmak amacıyla hazırlandı.

Çalışma kapsamında, giriş bölümünde, geçmişten günümüze genetik teknolojinin mimarlığı ne şekilde etkilediği anlatılmıştır.

Bölüm 2’de, konunun dijital ortamda hazırlayıcısı olan kavramsal altyapısı incelenip; biyolojik, dijital ve mimari terimlerin karşılaştırmalı analizleri yapılmış ve tez kapsamındaki kullanımları açıklanmıştır.

Bölüm 3’te, gerçek fiziksel ortamda, genetik teknolojisi ile üretilmiş mekan ve yapı özellikleri üzerine öngörüler geliştirilip tartışılmıştır. Mekanın deneyimi, yapının biçimlenmesi ve malzemeyle bütünleşmesi açısından fiziksel özellikleri, yaşam döngüsü, kullanıcı ve kentle ilişkisi üzerinde durulmuştur.

Sonuç olarak, insanın doğayı yeniden tasarlama konusunda ulaştığı teknolojik üstünlük, bir çevre içinde oluşturulan mimarlığa bakış açısını etkilemiştir. Çünkü mimarlar artık binaları olduğu kadar, onların ekosistemini de tasarlama olasılığı üzerinde düşünmektedir. Mimarlık kavramsal olarak genetik teknolojisi ile işbirliğine hazırdır.

EXISTENCE POTENTIALS IN THE INTERSECTION OF GENETIC TECHNOLOGY AND ARCHITECTURE

SUMMARY

This thesis focuses on the intersection of genetic technology and contemporary architecture. The primary objective of the study is to highlight the form crisis of virtual architecture and current ecological problems. The aim is to provide a theoretical framework to potential future developments of a genetically enhanced architecture from an architectural point of view to create a conceptual framework to discuss spaces, buildings and objects to be designed and constructed through substitution of digital codes by biological genetic codes in the near future.

In the introduction, the impacts of genetic technology on the conception and implementation of architecture is discussed thoroughly. This section also defines the limits and contents of the study.

In the second chapter, conceptual basis of the subject within the digital context is examined. Relevant biological, digital and architectural terms are compared and evaluated according to the context of the study.

Third chapter of the study mainly focuses on discussions and provisions on spaces and buildings produced by the support of genetic technology in the real/physical environment. Physical characteristics and attributes of individual entities, means of integrating physical layers and materials, and proposed life cycles of the buildings within an urban setting or environment are discussed and analyzed.

The final chapter is dedicated to the results and findings of the study. Technological ascendance of the ability of not only designing the buildings but their ecosystem and environment as well, reflects on the definition of a relevant architecture. Architecture is conceptually ready for a cooperation with genetic technology.

1. GİRİŞ

Elli ila yüz yıl arasında yeni tür organizmaların ortaya çıkması muhtemeldir. Bu organizmalar insanlar tarafından tasarlandığı için “yapay” olacaklar. Her nasılsa, onlar çoğalıp orijinal formlarından başka bir şeye evrimleşip, kelimenin her manasıyla “canlı” olacaklar. Bu organizmalar çok hızlı bir süreçte farklı bir tavırdan evrimleşecekler. Bunun, insanlık ve biyosfer üzerindeki etkisi çok büyük olabilir, endüstri devriminden, nükleer silahlardan veya çevre kirliliğinden çok daha fazla! Bu yapay organizmaların ortaya çıkışlarını şekillendirmek üzere şimdi adım atmalıyız! (Crichton, 2002)

Mimarlık her zaman teknoloji ile etkileşim halinde olmuştur. Pahalı oluşu ve uzun süreç gereksinimi yüzünden mimarlık, teknolojiden son etkilenen alanlardan biri olsa da hem kavramsal hem uygulama boyutuyla teknolojiden etkilenmişti. Bu etkilenme, yeni yapı tiplerinin oluşmasına sebep olmuş, mimarlıktaki yenilikler de bilim ve teknolojiye, özellikle malzeme geliştirme alanında yeni denemelere kışkırtıcı bir zemin oluşturmuştur.

Jencks (1997), günün belli başlı mimarlık yapıtlarının evrensel varoluşun, tasarıma yansımaları ile oluştuğunu söyler ve bugünün mimarisi ile ilgili ana önermesini astrofizik konseptleri (özellikle kuantum ve kaos teorileri) ve bilgisayar teknolojisinin sibernetik devrimi tarafından oluşturulduğu yönünde kurar. Bunun nedeni olarak da ekosentrik, antroposentrik ve morfojenik kuvvetlerin binanın parçalı geometrisinin sarmal organik biçimleri oluşturmasını gösterir. Tüm bu önermeler biçimlenme ile ilgilidir ve mimarlık hakkında bunun ötesinde bir şey söylememektedir. Günümüz mimarisi ile ilgili bu tespitler, bunun bir adım ötesine geçme vakti geldiğinin işaretidir.

Mimarlık içinde bulunduğu çağ üzerinden şekillenir. O çağın sorunları, mimarlığın da sorunlarıdır. Mimarlık için, 20. yüzyıl “Endüstri ve Teknoloji Çağı”, 21. yüzyıl “Bilgi ve Ekoloji Çağı”dır. Çağımızın sorunlu konuları çevresel teknoloji, enerji tasarrufu, sürdürülebilirlik ve dönüşüm olarak sıralanabilir. Bugün tükenmekte olan çevresel kaynakların, insan yaşamını tehdit edecek seviyelere ulaşması öngörülmüyor. “Enerji ve Doğal Kaynaklar Paneli”nin ön raporunda belirtildiği gibi, fosil yakıtlarının şimdiki eğilimler çerçevesinde, yılda %0.2-0.4 civarında azalması halinde, bu yakıtlar 2023 yılına kadarki artışın %95’ini karşılayacak ve o zamanki talebin üçte ikisini sağlıyor olacak. Buna rağmen 1960’larda hakim olan ‘kaynaklar tükeniyor’ endişesi azalmış durumdadır. Çünkü dünyanın ‘ekonomik rezerv’ olarak, şimdiki tüketim hızlarıyla yaklaşık 200 yıl yetecek kadar 1 trilyon ton kömürünün, 80 yıl yetecek kadar 250-

350 milyar ton (2-3 trilyon varil) petrolünün, 70-80 yıl yetecek kadar 150 trilyon metreküp doğal gazının olduğu tahmin ediliyor. Bu rakamlar kesin değil, daha iyimser veya daha kötümser olanları da var. Fakat geçmişte olduğu gibi gelecekte de, bir yandan yeni rezervlerin bulunması, diğer yandan yükselen enerji fiyatları karşısında yeni çözümler bulunması bu süreyi arttıracaktır (TÜBİTAK, 2003).

Doğada bir yapay yaşam alanı oluşturma ile ilgilenen mimarlıkta, organik etkilenmeler her zaman varolmuşsa da, doğrudan genetik teknolojisi ile mimarlığın ilgisi 20. yüzyılın ortalarından, yani DNA'nın keşfinden sonra başlamıştır. Günümüzde ise pek çok mimar bu konuda çalışmakta, hatta Barselona'da Katalunya Üniversitesi'nde "Genetik Mimarlıklar" (*Genetic Architectures*) adında bir yüksek lisans programı bulunmaktadır. Genetik, sadece mimaride değil, nesne, mobilya tasarımlarında veya yeni ses ve kokuların, farklı ebatlardaki bitkilerin veya yeni virüs ve mikropların üretimi gibi başka alanlarda da karşımıza çıkmaktadır.

Bir tasarımcının istekleri doğrultusunda işlenebilen, değiştirilebilen genetik kodlar ise önce sanal ortamdaki yansımaları ile mimarlığın konusu haline gelmiştir. Genetik kodların matematiksel veriler olarak işlenebilmesi, kodların birer tasarım malzemesi olabilmesini sağlar.

Sanal ve gerçek fiziksel ortamlar arasındaki ilişki, sanal ortamdaki gibi matematiksel formüllerle şekillenebilen, programlanabilen bir maddenin gerçek ortamda kullanılabilmesi ile sağlanabilir. Tüm canlı hücrelerde bulunan DNA, gerçek fiziksel ortam ve sanal ortam arasında ilişkinin kurulması için bir ortak bileşen olabilmek potansiyeli taşır. Bu durum, sanal ortamda tasarlanan mimarlık ürünlerinin, gerçek fiziksel ortamda gerçekleşmesi hayali için bir olasılık oluşturmaktadır. Genetik teknolojisinin ilgi alanı olan bu malzeme, mekanla ilişkilendirildiğine mimarlığın konusu haline dönüşür.

Canlı malzemeye mimarlık, sanal ortam mimarlığın hayal ettiklerini, genetik teknolojisinin olanaklarıyla, yani DNA'nın tekrar kodlanabilmesi ile üretilebilecek mimarının gelecekte gerçekleşmesi ihtimali, çevresel kaynakların azalması, teknolojik ilerleme ve mimarların bu konuya giderek daha fazla ilgi duymasıyla, her gün daha da güçlenmektedir. Bu durum, dijital mimarının, gerçek fiziksel ortamdaki olası yansımalarından biri ve dijital mimarının bir sonraki adımı olarak düşünülebileceği gibi; tam tersi bir bakış açısıyla bilgisayar teknolojilerinin biyolojik analogiler ile hareket etmesi yüzünden (bu konu karmaşıklık ve kaos kuramı ile açıklanmaktadır), dijital mimarının, DNA'nın keşfinden sonra, mimarlık için bir ara adım olarak düşünülebileceğini gösterir.

Mimarinin bugüne kadar doğa ile ilişkileri öykünme veya ona zıt bir eylemde bulunma olarak ikiye ayrılabilir. Genetik Mimarlık buna üçüncüsünü eklemekte, doğanın kendisini değişime uğratması yönüyle yeni bir eylem alanı tanımlamaktadır. Bu eylem alanı mimarlık yapma alışkanlıklarının ve mimarlık eğitiminin sorgulanmasını gerektirmektedir.

Belirsizlik insan yapımı sistemler de dahil bütün karmaşık sistemlerin özelliğidir. Yani ilk bakışta Genetik Mimarlık' la üretilen canlı yapılar ve bir canlının içinde olma durumu tekinsizlik olarak görülebilir. Fakat biyosferin bize önceden bilinmesi kesin olmayan şekilde cevap vermesi hareketsizlik gerektiren bir konu değildir. Tüm inandıklarımıza ve yaptıklarımıza karşı geçici tavırlar almak ve önlem almak için güçlü bir söylemdir (Crichton, 2002). Bu, mimarlığı çok daha dinamik yapar ve kullanıcıların mekana daha fazla önem ve ilgi göstermelerini yani mekana aidiyeti sağlar.

Genetik Mimarlık, biçimin malzeme ile bütünleştiği bir görüş olarak modernist bir tavidir. Brütalizm'in doruk noktası olarak düşünülebilir. Malzeme ve biçim ayrılmaz bir bütündür.

Malzeme değişimi betonun, çeliğin keşfi veya mimaride bilgisayarın kullanılmaya başlanması kadar hatta daha büyük bir değişiklik getirecektir. Çünkü sadece yapısal ve mekansal bir değişim değil, süreç ve rol değişimlerinde de belirgin farklılıklar gerektirir. Projenin üretim süreci ve kullanılan araçlar, mimarinin destek aldığı bilimler ve mühendislikler, yapısal ve mekansal özellikler ve mekan duygusunda tümüyle bir değişiklik, kelimenin her manasıyla “yeni” bir mimari söz konusudur.

1.1. AMAÇ, KAPSAM VE SINIRLAR

Bu tez çalışması, günümüz mimarisinin, dijital ortamdaki biçim arayışları ve çağımıza ait çevresel sorunlardan yola çıkarak hazırlandı. Tezin amacı, gelişmekte olan genetik teknolojilerinden etkilenmenin başladığı ve devam edeceği varsayımıyla, yakın gelecekte dijital kodların yerini genetik kodların almasıyla oluşabilecek mimarilerin, mekanların ve nesnelerin hakkında konuşabilmek için bir zemin oluşturmaktır.

Bölüm 2.1'de yer alan Genetik Mimarlık görüşleri, tam olarak, ekolojik, doğa dostu, doğadan ilham alan, çevreye duyarlı mimarilerle ve organik, doğadaki canlılara benzer biçimler üreten biyotaklitçi (*biomimetic*) mimarlığa karşılık gelmez. Genetik Mimari, doğada, bir canlıda var olan genetik kodun alınıp, insanın ihtiyaçlarına göre tekrar kodlanıp (tasarlanıp), kullanıma sunulmasıdır. Bu, 1960'ların “Gaia”cı çiçek

çocukları gibi, romantik ve hayalci doğaya dönüş tavrı değil, bilim ve teknolojiadaki gelişmelerin sonucu ile çevresel kaynakların azalması ve pahalılaşması sebebinin arakesitinde yer almaktadır. Bu arakesitin, günümüz mimarisindeki biçim arayışının, malzeme ve teknik arayışıyla birleşmesi sonucu ortaya çıkabilecek olasılıkların değerlendirmesi ile yazılmış bir tezdır.

Tez kapsamında mimarlığın, özel bir bilim ve teknoloji alanı olan genetikle bağlantısı üzerinde durulmaktadır fakat bu alanın teknik konularına değinilmemiştir. Bu teknolojiadaki DNA'nın yeniden kodlanabilme özelliği ve bu özelliğin mimari üzerinde oluşturabileceği etkiler irdelenmiştir.

Goethe "Doğaya dönüş, kendi yasalarını, bunların zayıflıklarını görmeksizin dayatan gerilemiş halindeki sanatlara yeni bir anlam kazandırma aracı olarak görünür" der (Lenoir, 2003). Fakat, Genetik Mimarlık görüşü bunu amaçlamaz. Mimari ürün bir yaşam çevresine ihtiyaç duyar. Buradaki mimari ürün bir canlının özelliklerini taşıdığından, çevrenin yaşanılabilirliği önemlidir, çevresel etkiler de birer tasarım girdisidir. Tezin içeriğinde, doğal, ekolojik ve organik kavramları bu çerçevede ele alınmıştır.

Genetik mimarlık ürünü yapılar, yaşam çevresine, geleneksel yapılar kadar çok zarar vermez. Yapı işlevini tamamladıktan sonra, daha kısa sürede doğal döngüye katılır ve atık bırakmaz. Ekolojik olma durumu, bu bağlamda düşünülmelidir.

Genetik Mimarlık, biyotaklitçi mimariden hem amaç hem malzeme yönünden ayrılır. Bir canlıya benzeyen ama canlı olmayan bir yapı yapmak yerine, bir canlıya biçim verme durumu bu keskin ayrıma sebep olur. Çünkü, Genetik Mimarlık, müdahale edilmiş doğadır ve müdahale edilmemiş doğa gibi görünme amacını taşımaz. Biyotaklitçi tavır, bir "cansız"ı bir "canlı" imiş gibi tasarlama tutarsızlığını barındırır.

Bir yapının bütün olarak biyolojik dokulardan üretilmesi bir yana, kısa vadede farklı aşamalarda bir gelişme öngörmek mümkündür. Öncelikle melez (*hybrid*) sistemlerin gerçekleşmesi olasıdır. Malzeme için, günümüzde kullanılan farklı özelliklerdeki camlar veya duvar boyaı gibi, önce mevcut malzemelerle, daha sonra tek başına kullanılması şeklinde bir gelişim ihtimali düşünülebilir. Bu değişimi dörde ayırabiliriz:

1. Nano/ parçacık ölçeğinde (Ör: Biyosensörler)
2. Doku/ yüzey (Ör: Renk değiştiren boyalar)
3. Parça/ yapı elemanı (Ör: İç mekanın ısınıı ayarlayan duvarlar)
4. Organizma/ yapı (Ör: Biyolojik Mekan)

Bu tez kapsamında ilk üçtekilere, özel uzmanlık isteyen konular olduğundan, değinilmeyecektir. Mimariyi ilgilendiren, dördüncü aşamadaki, organizma ölçeğinde,

yani bir yapının “canlı” olması durumu ele alınıp, yapısal ve mekansal olasılıklar geliştirilmiştir.

Tarif edilen mimarlık “ideal” mimarlık olarak değil, günümüzde mimarlık ve bilimdeki gelişmelerin arakesitiyle kurgulanan; bu gelişmelerin olası sonuçlarının değerlendirildiği bir çalışma olarak düşünülmelidir. Çalışmada Genetik Mimarlığı, bir ütopya gibi göstermek hedeflenmemektedir. Tez, canlı mekan mimarisinin savunuculuğunu yapmak üzere değil, bu konuda bir tartışma zemini oluşturmayı hedefleyerek şekillenmiştir.

1.2. YÖNTEM

Çalışma yöntemi olarak öncelikle, konuyla ilgili basılı ve dijital kaynaklar taranmıştır. Bunlar üzerinden biyolojik, dijital ve mimari terimlerin tez kapsamında kullanılmasıyla ilgili çalışma yapıp, son olarak da gelecekle ilgili olasılıklar tartışılmıştır. Konunun net ifade edilebilmesi için, çalışma süreci boyunca araştırılan doğa ve mimarlık ilişkisinin tarihi, melez yapılar gibi pek çok konu ile ilgili detaylar kapsamdan çıkarılmış, gereken yerlerde sadece kaynak belirtilip, konuyla ilgisi ifade edilmiştir. Çalışma süreci boyunca, Kisho Kurokawa, Doç. Dr. Cenk Selçuki, Prof. Dr. Burak Erman ve Prof. Alberto Estevez ile yüzyüze, internet üzerinden yazışarak ve telefonla görüşmeler yapılmıştır.

Konuyla ilgili terimlerin pek çoğu, mimaride mecaz ve yan anlamlarıyla, aşırı kullanılmış ve birincil anlamlarını yitirmiştir. Bu yüzden bu çalışmada terminoloji üzerinde önemle durulmuştur. Terimlerin Türkçe karşılıkları bir yana, yurtdışındaki çalışmalarda da bu konuda terminoloji oluşturulmaya çalışılmış fakat bu süreç hala devam ettiğinden terimler konusunda bir fikir birliği yoktur. Günümüz mimarisinin önem verdiği değişim, dönüşüm, etkileşim gibi kavramların canlı mekan mimarisi ile ilişkisi ve bu kavramların dönüşümü terimleri organik etkilenmeleri ile birlikte incelenmiştir. Biyolojik pek çok terim mimari alanda kullanılması ve biyolojideki anlamları dışında mimarideki anlamları ve anlam dönüşümleri üzerinde çalışılmıştır. Genetik teknolojisi ve mimarlık ilişkisinde belirleyici tanımlar başlığı altında bu tanımların biyolojideki, dijital ve genetik mimarideki anlamları karşılaştırılmıştır. Fakat genetik teknolojisinde de her ilerleme yeni terimler doğurduğundan bu çalışma mimarideki anlam dönüşümleri için sadece bir başlangıç olabilmektedir.

Konuyla ilgili Barselona Katalunya Üniversitesi’nde Genetik Mimarlıklar Yüksek Lisans Programı’nda yapılan çalışmaların bir dökümü olan aynı isimli kitap bugüne kadar bu alanda yapılan çalışmaları toparlaması yönüyle önemli bir başvuru kaynağı olmuştur. (Estevez ve diğ., 2003). Fakat bu okuldaki çalışmalar dijital ortamdaki

organik biçim üretme üzerinde odaklanmıştır. Konunun kuramsal çerçevesini çizen Estevez Genetik Mimarlıklar'ı ikiye ayırmıştır: Yeni Sibernetik-Dijital Genetik Mimarlık (*New Sybernetic-Digital Genetic Architecture*) ve Yeni Ekolojik-Çevresel Genetik Mimarlık (*New Ecological-Environmental Architecture*). Bu tezdeki çalışmalar Yeni Ekolojik Çevresel Genetik Mimarlık türün yorumudur. Katalunya Üniversitesi'ndeki çalışmalar ise daha çok Yeni Sibernetik Dijital Genetik Mimarlık ve dijital araçlarla organik form yapma üzerine kurulmuştur.

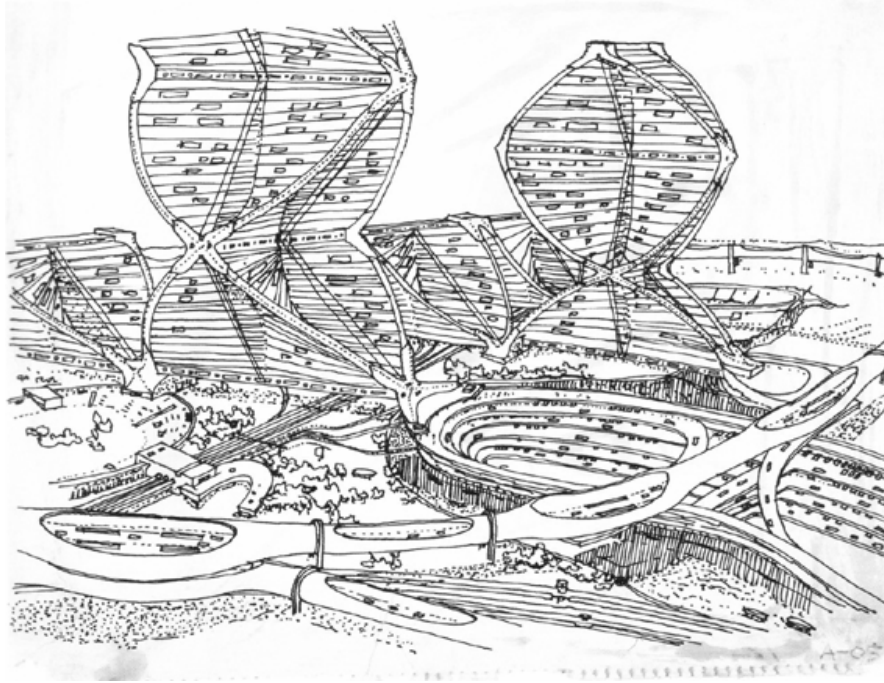
Konunun kavramsal boyutu, dijital kod ve genetik kod kavramlarında olduğu gibi, dijital ortam mimarisi ile gerçek ortam arasında karşılaştırmalı olarak işlenmiştir.

Genetik Mimarlık ürününün üretimi ve dijital ortamdaki şekillenmesini etkileyen unsurlara kısaca değinilmiştir. Sonsuz sayıda şekil oluşturulabileceği varsayımından hareketle, ne tür şekiller oluşabileceğinden çok bu mimarinin tanımı, sebebi, mekan deneyimi, oluşturulan yapının özellikleri ve üretim süreci maddeleri üzerinden giderek, henüz var olmayan bu mimari hakkında değerlendirme değil, olasılık tartışmaları yapılmıştır.

2. GENETİK TEKNOLOJİSİ VE MİMARLIK İLİŞKİSİNDE BELİRLEYİCİ TANIMLAR

Bu bölümde genetik teknolojisi ve mimarlık arakesitinde yeni açılımlar tartışılacak ve yeni bir mimarlık için potansiyeller vurgulanacaktır. Amaç, doğanın sadece esin kaynağı değil hammadde olduğu bir yaklaşımı ön plana çıkarmaktır.

Genetik, günümüzün hızlı gelişen ve çok konuşulan bilim ve teknoloji alanlarından biridir. Mimarlığın bu teknolojiye ilgisi çok eskilere kadar gitmektedir. Genetik bilimi biyolojik organizmalara özgü, onları oluşturan kalıtsal kodlarla ilgilenir. 1953'te James D. Watson and Francis Crick, "*Nature*" isimli dergideki yayınlarıyla DNA'nın yapısını kitlelere duyurdular. Bu sarmal strüktürün biçim olarak mimarideki etkisi Metabolist akımın ilk projelerinden sayılan, 1961 tarihli Kisho Kurokawa'nın Helix Kent projesinde açıkça görülebilmektedir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1: Heliks Kent, Kurokawa (1961)

www.architektursommer.de (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)

Jencks (1971), biyolojinin 1990'lara gelindiğinde önemli bir metafor ve bu yüzyıl için önemli bir hareket oluşturacağını öngörmüştü . Biyoloji ile mimarlık ilişkisindeki çok boyutlu gelişmeler, bu konunun mimaride nerede metafor veya analogi, nerede ilham kaynağı olarak kullanıldığının iyi analiz edilmesi gerektiğini göstermektedir (Frazer, 1995).

Dennis Dollens'in ortaya attığı "Dijitalden Analoga" (*From Digital to Analog, D2A*) yöntemi dijital ve analog ortamlar arasında gidiş gelişlerle tasarlamayı önerir (Dollens ve diğ., 2003). Bu, doğanın kontrol edilememe özelliği yüzünden geçerli bir yöntemdir.

Dijital ortamda kodlarla yaratılan mekanların önemli sorunlarından biri, biçim olarak biyolojik varlıkları taklit etmesi, yapıları biyolojik biçimlere benzetmeye çalışmasıdır. Bunun temelinde biyolojik malzemeyle dijital malzemenin birer kod olması dışında, insanların henüz bu biçim oluşturma tekniği ile başa çıkabilecek estetik becerilerinin gelişmemiş olması da vardır.

George Hersey (1999), doğadaki bütün canlılar arasında ortak genler bulunduğu ve eğer insanda köpekbalığının gözleriyle aynı göz kasları varsa, arılarla veya diğer canlılarla benzer inşa etme genleri de olabileceği görüşünü ortaya atıp, insanların doğadaki farklı organizmalara benzer biçimli veya işlevli yapılar yapmasını genetik benzerlikle şekilde açıklamaya çalışmıştır. Genetik Mimarlık'ta insan, diğer canlılardan farklı olarak, doğaya genetik müdahalede bulunur; biyotaklitçi tavır, yerini doğanın yeniden biçimlenmesine bırakır.

Aristoteles Poetika'da sanatın doğayı taklit etmesi gerektiğini söyler ve insanın böylece doğayı daha iyi anlayabileceğini savunur (Lenoir, 2003). Günümüzde ise doğayı anlama görevini bilim yerine getirir. Sanatçı onu yorumlar.

Goethe ise insan ile doğa arasında bağ olduğunu ileri süren eski düşüncüyü tersine çevirerek, sanatın özerk olduğu sonucunu çıkarır. Doğa, ona göre aklın karşıtıdır; her ikisi de yapıtlarını kendine özgü yasalara uygun olarak ortaya koyar. "Sanatsal gerçeklik ile doğanın gerçekliği birbirinden tümüyle farklıdır; sanatçının görevi de ortaya koyduğu yapının bir doğa yapısı gibi görünmesini sağlamak değildir, hatta bunu yapmaya hakkı yoktur." (Lenoir, 2003).

Diderot ise doğa ile sanatı tümüyle karıştırma her şeyi bütünüyle tuhaf bir karışım haline getirme eğilimi gösteriyor. Ona göre doğa, canlı varlıklara biçim verir ama bunu rasgele yapar, sanatçı cansız ama anlam kazandırılmış varlıklara biçim verir; doğa, gerçek varlıklar yaratır, sanatçı varlıkları görüntü olarak yaratır (Lenoir, 2003). Fakat artık bilimsel gelişmelerle insan, doğanın karşısındaki bu acizleştirilmiş ve

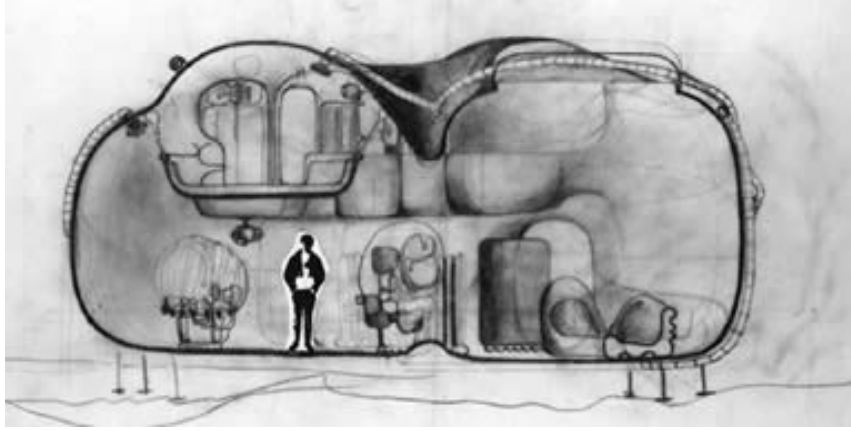
alçakgönüllü tavrını sürdürmek durumunda değildir. Diderot' un dediği gibi doğaya hiçbir durumda kusursuz olarak öykünmeye olanak yoktur. Fakat önerdiği üzere bunun sonucu olarak sanatçıdan beklenen yalnızca bir görünüşün yüzeyini yansıtması değil, tam aksine bunun farkında olarak, bu zorlamaya girmeden bir yorum getirmek, tasarlamak; biyoloji ile ilintili bir terim kullanarak söylemek gerekirse sanat değeri taşıyan soyut bir “mutant” ortaya çıkarmaktır.

DNA'nın keşfi yaşama dair bilinmezlerin aydınlanması umuduyla Metabolist Akım'a da ilham olmuştur. Kisho Kurokawa bu akıma ve simbiyozis felsefesine dair düşüncelerini “Makine Çağı'ndan Yaşam Çağı'na” adındaki kitabında toplamıştır. “Birlikte yaşamak” anlamını taşıyan “simbiosis” sözcüğü Yunanca'dan gelmektedir. Kurokawa'nın (Maki, Otaka, Kikutake ve Kawazoe gibi mimarlarla beraber) kurucu üyesi olduğu Metabolist Grup, bu bilimsel terimin anlattığı biyolojik sürecin mimarlıkta ve kentleşmedeki karşılığını, büyük bir düzenin, bir yapı sisteminin veya hızla gelişen bir kentin parçaları olan öğelerin görülebilir bireyselliğinde bulur. Çevresel terimlerle değerlendirildiğinde bu kurgu, sürekli bir üretim-yıkım döngüsüyle büyüyüp gelişebilen devingen alanların yaratılması anlamına gelir. Bu nedenle metabolistler kendilerini yeniden üretebilen yeni ve canlı öğelerin eklenebildiği kentlere yöneltmişlerdir (Sharp, 1998). 1960'ların başında metabolist hareket biyolojideki canlıların metabolizması sözcüklerine öykünerek mimarlık alanına yeni bir yorum getirmiştir: Şehirler ve mimarlık büyüyen metabolizmalara benzetilmektedir (Lökçe, 2001).

“Simbiosis”, Metabolist Akım'da cansız ve canlı arasında kurulurken, Genetik Mimari'de canlı ile canlının birlikte yaşaması durumu, bu konuya değişik bir boyut getirmektedir.

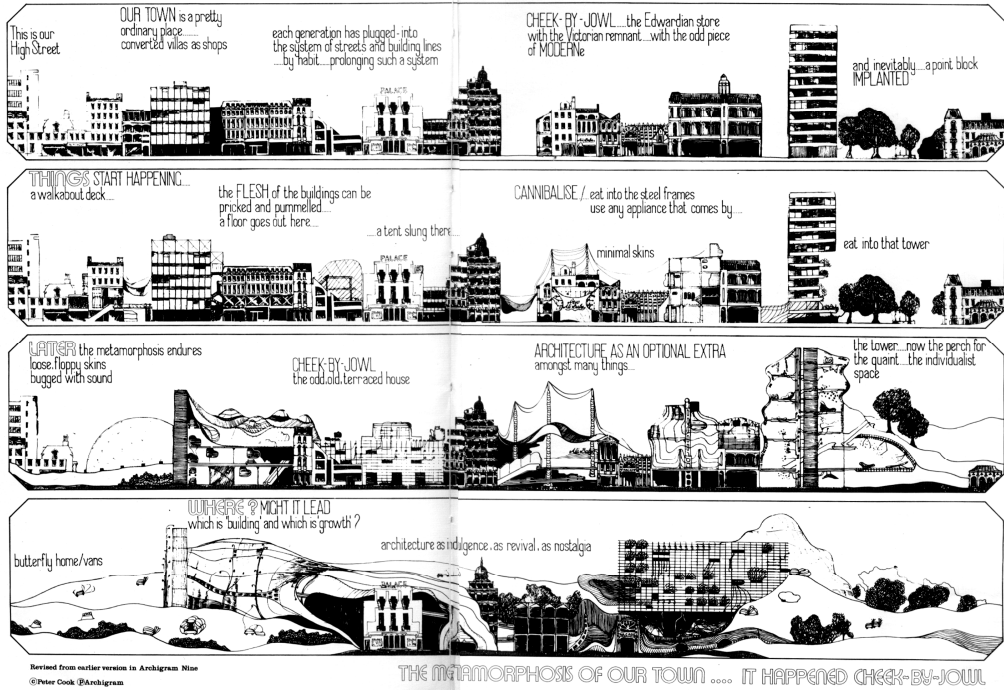
Metabolistlerin mecaz anlamlar kullanarak yaptıkları tanımlar, Genetik Mimari'de gerçek anlamları ile vardır. Genetik Mimarlık, mimarlık ve yaşamın birlikteliği açısından Kurokawa'nın görüşlerine çok yakın, doğaya yapılan müdahalenin şekli yönüyle çok uzaktır, genetik müdahale gibi hiç de barışçıl olmayan bir yöntem önermektedir. Kisho Kurokawa ile Mart 2006'da, İstanbul konferansı sonrasında yaptığım görüşme doğrultusunda, kendisinin “Makine Çağı'ndan Yaşam Çağı'na” söylemine şöyle bir ek yapılarak aradaki ilişkinin ifade edilebileceğini düşünüyorum: “Makine Çağı'ndan Yaşam Çağı'na; Dijital Çağ'dan, Genetik Çağ'a”! 20. yüzyıl'ın Makine Çağ'ı, günümüzün Dijital Çağ'ı yaşadığı düşünülerek, sonraki adımların doğa (yaşam) ve günümüz çağının sonraki adımı olarak düşünülen müdahale edilmiş doğa (genetik) bu benzetme ile ilişkilendirilebilir.

Şekil 2.2’de, Archigram’ ın 1960’larda yaptığı çalışmalarından “Yaşayan Kapsül”de (*Living Pod*) organik metaforların soyut biçimlenmeleri görülmektedir. Bu çalışmalar plastik malzeme ile gerçekleşmesi düşünülerek yapılmıştır. Bu biçimlenmenin organik malzeme ile yapılabilmesi durumu Genetik Mimarlığın konusudur. Şekil 2.3’te ise, Peter Cook tarafından çizilen, bir İngiliz kasabasının evrimini konu alan çalışmaları bulunmaktadır. Farklı zamanlardaki kasabanın fiziksel değişimleri yaşadığı çağı anlatmaktadır. Gelecek ile ilgili, son satırda yer alan biçimlenme, Genetik Mimarlık düşüncesini destekler niteliktedir(Cook, 1972).



Şekil 2.2: Yaşayan Kapsül (*Living Pod*)

www.archigram.net (15 Mart 2006 tarihinde erişilmiştir)



Şekil 2.3: Kasabamızın Dönüşümü (*The Metamorphosis of Our Town*)

Günümüzdeki inşaat faaliyetlerinde mühendislik disiplinlerinin bir projedeki rolünü, Genetik Mimarlıkta genetik mühendisleri, biyologlar, kimya mühendisleri gibi doğrudan malzeme ile ilişkili disiplinler üstlenecektir. Mimarın bilgi birikimine biyoloji ve genetik konuları da eklenecektir.

Son yıllarda Orta Avrupa, özellikle İsviçre’de, Güney Almanya ve Kuzey İtalya’da yaygınlaşan “yapı biyolojisi” kavramı genetik mimarlıkta yeniden, yeni yapılara uygun şekilde tanımlanması şartıyla çok daha fazla önem kazanacaktır. Yapı biyolojisi kentlerden, yerleşim alanlarından, yapılardan, iç mekanlardan, mobilyalardan oluşan yapay çevrelerin, insan sağlığı ile olan ilişkilerini bir bütünsellik içinde araştıran, inceleyen bilim dalıdır. Sağlıklı bir insan sağlıklı bir yapıya, sağlıklı bir yapı sağlıklı bir çevreye, sağlıklı bir çevre sağlıklı insanlara bağlıdır (Akman, 2005).

Gelecekte ise yapı biyolojisi, Genetik Mimarlığın en önemli yardımcı disiplinlerinden biri olacaktır. Günümüzde doktorların, hastalarının teşhislerini koyarken ve iyileşme sürecinde mekandan kaynaklanan sorunları tespit edip, çözmelerine yarayan yapı biyolojisi, Genetik Mimarlıkta, kendisi biyolojik bir varlık olan yapının incelenmesi şeklinde gelişecektir.

Günümüzde biyolog ve genetikçiler için ayrı, mimarlar için ayrı yazılımlar bulunmaktadır. Bu iki alanda mekan üretimi amacıyla işbirliğine gidilmesiyle bu ortak amaca yönelik yeni yazılımlar üretilmesi gerekecektir. Bu da yazılım mühendislerin mimarlarla sürekli işbirliğini gerekli kılmaktadır.

Yapısal özellikler dışında mekan özellikleriyle de yeni bir mimari söz konusudur. 3. Bölüm’de, bir canlının içinde olma durumu, deneyimi; bunun kullanıcıya olası etkileri, mekanla etkileşim konuları üzerinde durulmuştur. Benzeşimle deneyim ve organik (gerçek) deneyim arasındaki farklar, günümüzdeki sinema, çizgi roman ve bilgisayar oyunlarındaki, hatta biyotaklitçi yapılardaki benzeşimle deneyimin, organik deneyime altyapı oluşturması sebebiyle aralarındaki ilişkiler incelenmiştir. Çünkü, mekanın benzetme olarak değil gerçekten canlı olması durumu söz konusudur.

Mekan deneyimi, biçimi oluşturan doku ve hareket, büyüyebilme gibi özellikleri ve kullanıcıya olduğu kadar çevresel şartlara da cevap vermesi yönleriyle incelenmiştir. Sadece tekil mekan olarak değil, bu organizmaların (yapıların) yan yana geldiklerinde oluşturacakları topluluklar da “Deneyimlenen Kent” başlığıyla tezin kapsamındadır.

Bu kentlerde yaşayan insanlarda sosyolojik ve psikolojik değişimler olması kaçınılmazdır. Fakat böyle bir insan topluluğunun olası davranış şekilleri, psikolojisi ve sosyolojisi üzerinde durulmamıştır. Kullanıcı davranışları sadece mimariye olası etkileri yönüyle ele alınmıştır.

Yapı bir canlı olarak ele alındığından, bu döngünün mekana etkileri, yapının geçiciliği ve yok edilmesi kullanıcıların mekanla olan ilişkilerini belirleyen önemli etmenlerdir. Bu, genetik teknolojinin en popüler tartışma alanı olan genetik etiğini de ilgilendirmektedir. Tez kapsamında her ikisi de gelişmekte ve değişmekte olan genetik etiği ve mimarlık etiği arasındaki ortak noktalardan bahsedilmiş, fakat bu konuların ayrı ayrı detaylarına girilmemiştir.

2.1. GENETİK MİMARLIK

Genetik Mimarlık, genler aracılığıyla yapılan mimarlıktır. Canlı bir varlığın genetik özelliklerinin değiştirilebilme özelliğinden yola çıkarak oluşturulan bu mimarlık fikri, canlı mekan oluşturma düşüncesini beraberinde getirir.

Genetik Mimarlıklar Alberto T. Estevez'in tanımıyla sadece metaforik bir isim değil, yeni malzemeler, yeni araçlar ve yeni süreçleri de barındıran yeni bir mimarlık (Estevez ve diğ. 2003).

Genetik Mimarlık kavramının ortaya çıkışına kadar, insanlar sadece yüzeysel katmanda faaliyet gösterebiliyorlardı. Bugün, bu eşiğin ilerisine geçip, moleküler düzeyde araştırmalar yapılabilir; hatta genetik tasarımı değiştiren program zincirleri oluşturup otomatik olarak doğal canlı elemanlar üretilebilir. Bu yeni eşik bizi doğrudan yine program zincirleri tasarımı ve sonrasında otomatik oluşan yapay bilgisayar elemanlarını da düşünen sibernetik-dijital dünyayla kıyaslamaya götürüyor.

Birinci maddede belirtilen mimari, malzemenin geri dönüşebilirliği açısından ekolojik, bulunduğu çevrenin her türlü etkenine vereceği cevaplarla çevreseldir. Fakat, yeni bir şeyi tanımlamak için geliştirilen terminolojide eski ve esnek anlamları olan kelimelerin önüne "yeni" kelimesi konarak yapılan adlandırmalar, neyin yeni olduğunu anlatmadığı için yeteri kadar açıklayıcı ve doğrudan değildir. Bu sebeple, tez kapsamında "Yeni Ekolojik-Çevresel Mimari Tasarım" tanımlamasının yerine "Mutant Biyolojik Mekan Tasarımı" deyişi tercih edilmektedir.

Genetik Mimarlık, doğada tasarlanan mimarlık değil, doğayı tasarlayan mimarlıktır. Bu durum çevre ile ilişkisi bakımından, mimarinin geleneksel algılama biçiminin sorgulanmasını gerektirmektedir. Estevez doğa ve genetik mimari arasındaki ilişki

için görüşlerini şu şekilde ifade etmektedir: “Doğayı yeniden yaratacaksak çevreye duyarlı olmanın bir anlamı yok. Aynı sebepten doğadaki gibi tasarlamaya duyulan ilgi azaldı, çünkü artık her gün yeni bir doğa üretebiliriz.” (Estevez ve diğ. 2003).

Ekolojik yaklaşımda binanın işleyişinde, organik yaklaşımda ise binanın biçimlenmesinde doğa ile uyum esastır. Bu tezin konusunu oluşturan, bir biyolojik genetik kodun yeniden yazılmasıyla elde edilen canlı doku ve mekanlarda doğanın, insanın amaçları doğrultusunda yeniden oluşturulması söz konusudur.

Tez kapsamında kullanılan “Genetik Mimarlık” terimi, özellikle dijital olarak belirtilmemişse, gerçek fiziksel ortamdaki mutant biyolojik mekan olarak düşünülmelidir.

2.2. DİJİTAL, BİYOLOJİK VE MİMARİ KAVRAMLARIN KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ

Mimari alanda, Genetik Mimarlık öncesi de biyolojik terimler kullanılmış, fakat bunlar doğrudan değil, çeşitli analogiler içeren mecazi anlamlarıyla, daha çok işlev ve biçim özelliklerine gönderme yapacak şekilde ele alınmıştır. Aynı şekilde, bilgisayar bilimlerinde de sıkça biyolojik analogiler kullanılmıştır, fakat bunların bilgisayar ortamındaki işleyişleri ve anlamları, kontrol edilebilen fiziksel ortam sebebiyle, biyolojideki kadar karmaşık anlamlar içermemektedir.

Bu bölümde, mimarlık, bilgisayar ve biyoloji alanında sıkça kullanılan, terim ve tanımlamaların tez kapsamında hangi anlamda kullanıldığı üzerinde durulacaktır. Bu konu, anlam kaymalarına sebep olmamak için önemlidir. Çünkü, Genetik Mimari’de biyolojik terimler, mimarlık alanında kullanılagelen mecazi şekilde değil, birincil anlamları ile kullanılmaktadır.

2.2.1. DOĞAL-MUTANT, MUTASYON-MODİFİKASYON, ADAPTASYON-EVRİM KAVRAM ÇİFTLERİNİN YORUMU

Doğal, doğada kendiliğinden var olmuş, insan müdahalesi olmayan demektir. İnsan müdahalesi veya insan eliyle yapılan şey “yapmak” fiilinden gelen ve “doğal”ın zıttı olan “yapay”dır. Mutant ise, doğal olanın genetik özelliklerinin değiştirilmesi ile oluşandır. Bu insan tarafından yapıldığında, mutant aynı zamanda yapaydır.

Genetik mimari, doğal olanı, yani doğada insanın müdahalesi dışında oluşmuş olan genetik kodu hammadde olarak kullanıp, onu yeniden tasarlar ve böylece “müdahale edilmiş doğal” olan “mutant”ı oluşturur. Genetik mimari tasarım, doğada bulunmayan gen kombinasyonlarının üretilmesi ile elde edilir.

Bu konuyla ilişkili olarak ele alındığında, mutasyon ve modifikasyon kavramları ise şu şekilde tartışılabilir: Modifikasyon, doğal canlı üzerinde, tek defaya özgü, genetik yapısını etkilemeden, çevresel etkilere değişimlerdir. Mutasyon ise doğal canlının genetik özelliklerinin yani, DNA'sını etkileyen değişimlerdir. (<http://www.genetikbilimi.com>, 15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir). Doğal olan üzerinde yapılan modifikasyonlarla mimari tasarım, genetik mimarlık kapsamına girmemektedir. Çünkü herhangi bir genetik değişim söz konusu değildir. Bu türe, Auerstedt, Almanya'da yer alan ve Sanfte Strukturen tarafından, 1998-2001 arasında oluşturulan “Bitkisel bina” (*Vegetal Building*) isimli çalışma örnek verilebilir. Bu çalışmalarda, doğal olana yapılan müdahale geçicidir.



Şekil 2.4: Biyolojik modifikasyon ile mekan: Auerworld Sarayı

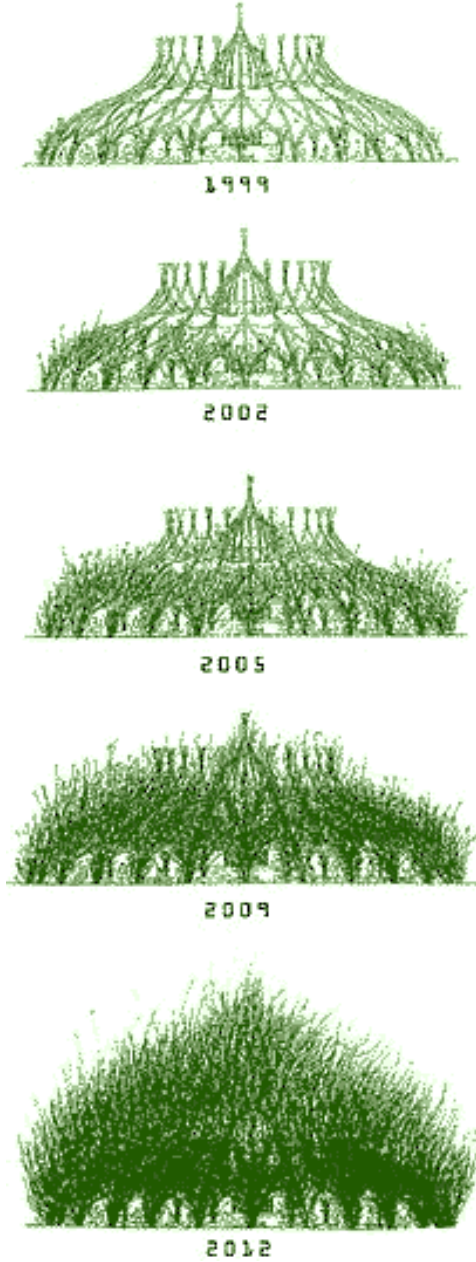
<http://www.sanftestrukturen.de> (15 Mart 2006 tarihinde erişilmiştir.)

Genetik sözcüğü, Türk Dil Kurumu Sözlüğü'nde bitki, hayvan ve insanlarda kalıtım olaylarını inceleyen biyoloji dalı, kalıtım bilimi olarak tanımlanmıştır. Tez bağlamında genetik sözcüğü, genetik mimari tamlamasında olduğu gibi, genler aracılığıyla yapılan anlamında kullanılmaktadır.

Adaptasyon sözcüğü, Fransızca “*adaptation*” kelimesinden gelir. Türk Dil Kurumu Sözlüğü'nde “uyma, uyarlama ve birbirine uydurma” şeklinde karşılık bulmaktadır. Biyolojide ise “Canlının yaşama ve üreme şansını artıran çevreye uyumunu sağlayan ve kalıtsal olan özellikleri” olarak tanımlanmıştır (www.biyolojidunyasi.com, 15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir).

Evrım kelimesi, Türk Dil Kurumu Sözlüğü'nde "Zaman içinde birdenbire olmayan, kesintisiz, niteliksel ve niceliksel gelişme süreci" ve ikincil anlamda biyolojik bir deyim olarak "bir canlıyı ötekilerden ayırt eden biçimsel ve yapısal karakterlerin gelişmesi yolunda geçirilen bir dizi değişme olayı, tekâmül" olarak tarif edilmiştir.

Genetik mimarlık ürünü olan her yapı, canlı özellikleri taşıdığından, adaptasyon yeteneği vardır ve evrimleşebilir.



Şekil 2.5: Auerworld Sarayı'nın zamanla geçirmesi düşünülen değişiklikler.

<http://www.sanfteststrukturen.de> (15 Mart 2006 tarihinde erişilmiştir.)

2.2.2. GENETİK KOD, DNA SİSTEMATİĞİ VE DİJİTAL KODLARIN İLİŞKİSİ

Dijital kodlar, genetik kodlardan analogiler taşır. Fakat dijital kodlar, genetik kodların basitleştirilmiş halleri gibidir. Çünkü gerçek ortam kontrol edilemez ve kaotiktir, dijital ortamda ise çeşitli parametreler vardır. Parametreler çoğaldıkça ve çeşitlendikçe, dijital ortam gerçek ortama yaklaşmış olur.

Türk Dil Kurumu Sözlüğü'nde de belirtildiği gibi, “kod” kelimesi Türkçe’de, harf ve şifre anlamıyla da kullanılmaktadır. “Genetik kod” ise biyolojide, mRNA boyunca üçlü gruplar halinde bulunan ve protein sentezleme sırasında üretilen aminoasit dizilerinin düzenini belirleyen nükleotid dizileri olarak tanımlanmaktadır (<http://www.genetikbilimi.com>, 15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir). Bu aminoasit dizilişleri her canlıya ait karakteristik özellikleri belirler. Dijital kod ise analog sinyalleri, dijital özellikli hale dönüştüren şifrelemedir (<http://www.siliconsoft.com>, 15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir).

Frazer, Bölüm 2.2.’de detaylandırılan “Evrimsel Mimarlık” (*Evolutionary Architecture*) için gerekli dijital kodlar ve özelliklerini şöyle sıralar (Frazer, 1995):

Çoklu özdevinir (polyautomata): Bilişim teorilerinin bir koludur. Çok sayıda ilişkili özdevinin daha geniş bir özdevinim yaratmak için paralel olarak hareket etmesi.

Hücrel özdevinir (cellular automata): Özel sınıf bir özdevinirdir. Basit kurallardan karmaşık davranışlar ortaya çıkarabilir.

Kendini tekrarlayan özdevinirler (self replicating automata): Bir özdevinin, ham maddeyi alıp, kendisinin benzeri yeni bir özdevinir inşa etmesi demektir.

Bu konu “yapay yaşam”la iç içedir. John Horton “Conway’in Hayat Oyunu” (*Conway’s Life Game*) oyununda hücrel özdevinir ve genetik algoritma kullanmıştır.

Genetik Algoritmalar, biyolojideki mutasyon, doğal seleksiyon ve rekombinasyon gibi kurallarla belirlenmiş hesap işlemleridir. Bu yüzden, basitçe, kromozomların dijital taklitleri olarak adlandırılabilirler. Bu konu çok kapsamlı bir konudur fakat tez kapsamında, doğal ve dijital arasındaki ilişkiyi anlayabilmek için fikir sahibi olmak yeterlidir.

Biyolojide ise, DNA molekülü, heliks (sarmal) şeklinde kıvrılmış, iki kollu merdiven şeklindedir. Kollarını, yani merdivenin kenarlarını, şeker (deoksiriboz) ve fosfat molekülleri meydana getirir. Deoksiriboz ile fosfat grupları ester bağlarıyla birbirlerine bağlanmıştır. İki kolun arasındaki merdiven basamaklarında gelişigüzel bir sıralanma yoktur; her zaman Guanin (G), Sitozin’in (C ya da S); Adenin (A),

Timin'in (T) karşısına gelir. Hem pürin (yani adenin ve guanin) ile pirimidin (yani sitozin ile timin) arasındaki hidrojen bağları, hem diğer bağlar, meydana gelen heliksin düzgün olmasını sağlar. Pürin ve pirimidin bazları, yandaki şekerlere (Riboz), glikozidik bağlarla bağlanmıştır. Baz, şeker ve fosfat kombinasyonu, çekirdek asitlerinin temel birimleri olan nükleotidler meydana getirmiştir. Dört çeşit nükleotid vardır. Bunlar taşıdıkları bazlara göre isimlendirilirler (Adenin, Guanin, Sitozin, Timin).

DNA molekülü kendini oluşturan nükleotidlerin sayısına bağlı olarak, büyüklüğü türden türe değişen, uzun zincir şeklinde bir yapı gösterir. İnsanda bu zincirin uzunluğu açıldığında iki metreye kadar varabilir. Bütün halinde eldesi zincirin hassas ve kırılgan yapısından ötürü çok güçtür.

İki polinükleotid zincirdeki nükleotidler karşılıklı olarak birbirlerine hidrojen bağları ile bağlanmıştır. Bu bağ fosfor bağları kadar kuvvetli olmadığı için pH değişikliği, sıcaklık basınç gibi faktörlerde kolaylıkla birbirlerinden ayrılabilir. DNA'nın kendi kopyasını yapması ve gen anlatımı, nükleotidler arasındaki hidrojen bağlarının ayrılması ile gerçekleşmektedir.

Nükleotidler birbirlerine fosfat bağlarıyla bağlanarak, şeker ve fosfat kısımlarının birbirlerini izlediği serilerden oluşan bir omurgaya sahip uzun ve dallanmış polinükleotid zincirlerini meydana getirmiştir. Kovalent ester bağları veya fosfodiester bağları olarak da bilinen bu bağlar son derece kuvvetlidir. Fosfodiester bağlarının varlığı DNA molekülünün tek zincirli yapı halinde iken bile dayanıklı ve stabil yapıda olmasını sağlar. Genetik mühendisliğinin hedeflerinden biri olan klonlama çalışmaları, doğal yolla gerçekleşmesi mümkün olmayan kovalent bağ kırılmalarını gerçekleştirerek yeni türler oluşturma çabalarını içerir.

DNA molekülünün en önemli özelliği iki polinükleotid zincirin birbirinin tamamlayıcısı olmasıdır. Pozitif (+) ve negatif (-) iki polinükleotid zincirlerinin tamamlayıcılık özelliği, genetik materyalin işlevlerini doğru biçimde nasıl yapabildiğinin açıklanması açısından DNA'nın en önemli temel özelliklerinin başında gelir.

DNA çift sarmalının dikkate değer ve önemli bir özelliği, molekülü oluşturan zincirlerin birbirlerinden kolaylıkla ayrılabilmesi ve yeniden birleşebilmesidir. Protein sentezi ve DNA replikasyonu (kendi kopyasını oluşturma) bu özellik sayesinde meydana gelebilir. DNA'nın iki zinciri, birbirine sadece H bağları ve hidrofobik etkileşimlerle bağlı olmaları nedeniyle, nükleotidler arasındaki kovalent bağlardaki herhangi bir kopma olmaksızın çözülebilir (denatürasyon). Aynı şekilde çözülmüş

molekölün zincirleri tamamlayıcı bazları arasında H bağlarının oluşumu ile birleşip sarmal yapıyı yeniden oluşturabilir (renatürasyon).

Nükleotidler arasındaki fosfor bağlarının kopması nedeniyle nükleotidlerin yerine başka nukleotid veya nukleotid dizisinin geçmesi mutasyonlara yol açar. Bu mutasyonların tek zincirli RNA molekülünde oluşma olasılığı çift zincirli DNA molekülüne göre daha fazladır. Mutasyonların neticeleri ölümcül olabilir. Bu bağlamda, evrimsel gelişim içinde mutasyonların menfi ya da müspet etkileri gözardı edilemeyecek noktadadır (<http://www.genetikbilimi.com>, 12 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir).

2.2.3. GENETİK MİMARLIĞIN EKOLOJİK VE ORGANİK KAVRAMLARIYLA İLİŞKİSİ

Ekoloji, Fransızca “*ecologie*” kelimesinden Türkçe’ye kazandırılmıştır. Türk Dil Kurumu Sözlüğü’ndeki tanımıyla “Canlıların hem kendi aralarındaki hem de çevreleriyle olan ilişkilerini tek tek veya birlikte inceleyen bilim dalı”dır.

“Ekolojik planlama ve inşaat, yaşanan uzama yapılan müdahaleler arasında, çevreyi mümkün olabildiğince koruyanlar arasındadır. Yöresel planlamadan bireysel yapılara, enerji sağlamadan bireysel yapı elemanlarının atılması ya da yeniden kullanılmasına kadar bütün bu unsurların düzgün bir şekilde ele alınması, planlamaya karşı bütüncül tavrın benimsenmesini varsayar. İster toplumsal, ister ekonomik, isterse teknik bağlamlarda olsun, ekolojik yaklaşım, bağlantılı bir düşünce biçimi gerektirir. Yapısal çevre oluşturulurken ise, “yapı parsellerinin seçiminde, enerji verimliliğine sahip bir ulaşılabilirliklerinin olması, yapıların da şehir planlamacılığı ve enerji teknolojisi açılarından akılcı bir şekilde yerleştirilmesi gibi kıstaslar özellikle önemlidir. Ekolojik açıdan doğru inşaat için gerekli önkoşullar arasında, mümkün olan en küçük yapı yüzeyinin kullanılması, doğal kaynakların kullanılması, doğal kaynakların korunması (özellikle de hava ve su) ve son olarak da yapı malzemelerinin; üretimleri, işlenmeleri ve kullanımlarıyla ilgili harcamalar gözetilerek, ayrıca geri dönüşüme potansiyel uygunlukları değerlendirilerek seçilmesi sayılabilir.” (Akaş, 2005) Bu durumda Genetik Mimarlık, özü gereği, kullanılan malzemeler ve çevreyle ilişkisi bakımından ekolojiktir.

“Organik görüşün tarihi ise çok eskilere dayanmaktadır. Linneus’un, sebzeleri dışı üretim organlarına bağlı olarak sınıflaması, insanlık tarihindeki ilk organik sınıflama olarak bilinir. Aynı yıllarda amerikan heykeltıraş Horrito Greenough da doğa ve mimarlık arasındaki analogi anlatımlarına yönelmiştir. Organik sözcüğünü ise ilk kez

Xavie Bichat, “Yaşam ve Ölüm Üzerine Psikolojik Araştırmalar” konulu araştırmasında hayvan iskeletlerinin simetrisinden söz ederken kullanmıştır.

Organik kavramının sanat ve mimaride uygulanması amatör bir biyolog olan Samuel Taylor Coleridge ile gerçekleşmiştir. Ona göre organik biçim; “doğal olan sonradan dış kalıp ve baskılarla belirmeyen, geliştikçe şekillenen, gelişimi tamamlandığında kusursuzlaşan biçim”dir (Ayyıldız ve Özbayraktar, 2005).

Organik mimarlık, bir yapının gerçeğinin iç mekanda olduğunu savunan ve yapıyı doğadaki organizmalara benzeten bir mimarlık yaklaşımıdır. İnsan boyutları ve hareketleriyle biçimlenen mekanların birbiriyle ilişki içinde bir bütün oluşturması ve bu bütünün içinde yer aldığı çevreye uyumunu amaçlar. Organik mimarinin ana düşüncesini M.Ö. 6. Yüzyıl’da yaşamış olan Çin filozofu Lao-Çe ortaya koymuştur. Bu mimarlığın öncülüğünü yapan Louis Sullivan’a göre Organik Mimarlık ; “bir binanın onu kullananların gereksinme ve isteklerine yanıt verebilecek tarzda biçimlendirilmesi”dir. Organik mimarlığı geliştiren ve simgeleştiren ise “natüralist” olarak da tanımlanan Wright’tır.

Yapıyı insan ölçüsü ve oranlarından yola çıkarak tasarlama düşüncesinin temeli Antik Çağ’a, Romalı mimar ve yazar Vitruvius’a dek uzanmakta ve etkileri Rönesans döneminde Vasari ve Michelangelo’yla sürerek 20. yüzyıl başı kuramcılarına dek gelmektedir. Vasari’nin yapıyı insan vücudu gibi organik bir bütün olarak kabul eden söylemiyle birlikte yapının insanların fiziksel istekleri doğrultusunda biçimlenmesi gerektiği görüşü Organik Mimarlığın temelini oluşturmuştur” (Ayyıldız ve Özbayraktar, 2005).

Organik Mimarlığın bu tanımlarından hiçbiri Genetik Mimarlık için geçerli değildir. Genetik Mimarlık’ ta organik, biyolojik anlamıyla kullanılmıştır ve tez doğa ve tasarım ilişkisini bu şekilde yorumlayan bir çerçeve üzerine kurgulanmıştır.

2.2.4. CANLI VE ORGANİK MALZEME KAVRAMLARI ARASINDAKİ FARKLAR

Canlı sözcüğü, Türk Dil Kurumu Sözlüğü’nde; canı olan, diri, yaşayan ve ayrıca, yaşayıp yer değiştirebilen yaratık, hayvan şeklinde tarif edilmiştir. Tez kapsamında sık kullanılan “canlı malzeme” tanımından kasıt, doğada bulunabilen bir genetik kodun üzerinde değişimler yaparak, mekan yaratmaya uygun biçim ve fiziksel özelliklerde yeniden yaratılmış malzemedir.

Canlı malzeme ile organik malzeme arasındaki fark, canlı malzemenin çevreye adapte olabilmesi ve kendini yenileyebilmesidir. Organik malzeme çevresel etkilere cevap vermez.

“Pre-lab” sözcüğü tez çalışması sırasında, “prefabrike” sözcüğünün “pre-fab” olarak kısaltılmasını örnek alınarak “pre-laboratuvar”, yani önceden fabrikada değil, laboratuvarda hazırlanması durumunun kısaltılmışıdır. Genetik Mimarlık, “pre-lab” bir üretim gerektirir. Yapıyı oluştururken, önce laboratuvar ortamında gereken kodlamalar yapılır, sonra, gerçek fiziksel ortamda, kendi yaşam çevresinde denenir. Bu, gerçek malzemelerden, birebir ölçekte maket yapma süreci olarak düşünülebilir.

2.2.5. YAPAY YAŞAM KAVRAMI İLE GENETİK MİMARLIK İLİŞKİSİ

Yapay yaşam doğal olarak var olan yaşam yerine insan eliyle yaratılmış yaşam anlamına gelir. Yapay yaşam pek çok bilim dalının birlikte çalışması ve yaşam benzeri işlemler ve simülasyonların kullanılmasıyla yaşamı modellemeye, doğal yaşamdan çıkarılmış tekniklerle çeşitli problemleri çözen uygulamalar geliştirmeye hatta yaşamı oluşturmaya çalışır (Erdur, 2003).

Bu konu oldukça geniş bir konudur o yüzden burada detaylarına girilmeyip, konuyla ilişkili olan bilgiler özetlenecektir. Gerçek ortamda yaşamdan yola çıkarak, canlıları evrimleştirebilme ve değiştirebilme yönünden yapay yaşam ile ilgili yapılan çalışmalar genetik mimarlık için büyük önem taşır. Yapay yaşam ilk defa “Turing Makinesi”nde ortaya çıktı. Bugün “bilgisayar” olarak adlandırdığımız geliştirilmiş Turing Makinesi adını, düşüncesinin oluşumunda anahtar rol oynayan Alan Turing’den adını alır. Turing, morfoloji (şekilbilim) ve bilgisayar temelli matematik modellerin morfolojik süreçlerinin simüle edilmesine (bilgisayar ortamında yeniden yaratılmasına) ilgi duyardı. Church-Turing varsayımı sadece matematiksel makinelerin fonksiyonlarının değil, doğal fonksiyonları da taklit eder. Von Neumann, bilgisayarın gelişmesinde önemli başka bir anahtar şahıs, hayatın temelinin bilgi olduğu varsayımına dayanarak, açıkça doğal ve yapay biyolojileri birleştiren bir teori yarattı.

Yapay Yaşam (*Artificial Life*) terimi Christopher Langton tarafından 1980’lerin sonunda, Santa Fe, New Mexico’da ortaya atılmıştır. Karl Sims “Genetic Images” çalışması ile iki boyutlu çalışmalar ve “Galapagos” çalışması ile etkileşimli olarak evrim geçirebilen, hareket halindeki üç boyutlu figürler oluşturmuştur (Garassini, 2000).

Konumuz için önemli başka bir örnek William Latham’ın matematikçi Stephen Todd’la birlikte geliştirdiği “Mutator” adlı yazılımdır. Bu yazılım da kullanıcılara biçimleri evrimleştirebilme olanağı sağlar.

Avusturyalı Christa Sommerer ve Fransız Laurent Mignonneau ise Kyoto ATR laboratuvarında yaptıkları çalışmalarla bu alanda önemli ilerlemelere sebep olmuşlardır.

1993'te etkileşimli olarak bitki yetiştirme programı "Etkileşimli Bitki Yetiştirme" (*Interactive Plant Growing*) ve 1994'te Tom Ray ile beraber yaptıkları, yatay bir ekrana dokunarak sanal akvaryumun içinde dijital görüntüler oluşturup onları evrimleştirmek diye özetlenebilecek "A-volve" büyük ses getiren çalışmalardır. Kullanıcıların üç boyutlu yaratıkların genetik kodlarıyla oynayabileceği bir yerleştirme olan GENMA (*Genetic Manipulator*), yine bitkilerle ilgili Verbarium (*Verbal Herbarium*) ve ışığı kontrol edebilen "Fototropi" (*Phototrophy*) çalışmaları bu alanda öncü ve ilham verici çalışmalardır.

Doğada sadece biçimin genetik olarak kodlanmış bilgileri evrimleşir, fakat seçim (doğal seleksiyon) bu kodlanmış bilginin dışavurumundan ve dış biçimlenmesinden olur. Yapay Yaşam'da ise sadece yazılım evrimleşir (Frazer, 1995).

Genetik Mimarlık canlı varlığa müdahale ederek onu yapaylaştırır. Fakat, oluştuktan sonraki yaşamına müdahale etmez. Yani gerçek ortamdaki ürünün yaşamı, bilgisayardaki gibi, çevresel şartları kontrol etmek mümkün olmadığından yapay değil, doğaldır. Ürünün tasarım sürecindeki simülasyonu ve bilgisayar ortamındaki çalışmalar için yapay yaşam önemli bir araçtır.

2.3. DİJİTAL ORTAMDA KONUNUN HAZIRLAYICISI OLAN KAVRAMSAL ALTYAPI

Dijital ortam mimarisine kavramsal açıdan bakmak demek, bilgisayarı sadece bir sunum aracı olarak gören örneklerle değil, bir araştırma ve üretim ortamı olarak gören örneklerle bakmak demektir. Kas Oosterhuis'in "Programlanabilen Mimarlık" fikri, binanın/nesnenin biçim değiştirme gibi özelliklerinin programlanabilmesi üzerine kuruludur. Şulan Kolatan ve William J. Mac Donald'ın "Rise" adlı çalışmasının örnek verilebileceği, genetik algoritmalar kullanarak oluşturduğu biçimler, dijital ortamın kullanımına verilebilecek başka bir örnektir. Karl S. Chu' nun matematiksel biçim üretme çalışmaları ve biyolojik dokulara yönelik olmayan, fakat biyolojik metaforlar içeren, "Genetik Uzay" (*Genetic Space*) fikri ve daha pek çok çalışma örnek olarak verilebilir (Zellner, 2000).

Dijital ortam mimarilerinin isimlendirilmesi, keskin sınırların olmayışı yüzünden kolay değildir. Bu bölümde Kolarevic'in yöntem ve süreç üzerinden derlediği yaklaşımlar

kısaca irdelenip, genetik mimarlığa giden süreçte geline son aşamalardan olan, Dollens'in Dijital Botanik Mimarlık çalışmaları üzerinde durulacaktır.

Günümüzde, bilgisayar ortamından tasarlanan yapı elemanlarına ait parçaların veya yapıların maketlerinin, CNC VE MJM makineleri ile üretim yönünde yazılımlar denenmiş ve başarılı sonuçlar vermiştir. Sayısal ortamda üretilen biçimler, boyutları sebebiyle, sadece parçalı halde üretilmektedir. Bir gün yapının tümünü bu şekilde üretmek hedeflenmektedir. Bu yöntem, biyolojik olmayan malzemeyi üreten makinelerin davranışının kodlanması şeklindedir. Genetik mimarlıkta ise, makinenin değil, doğrudan malzemenin kodlanması söz konusudur ve üretimin, büyük fabrikalar yerine küçük laboratuvarlarda gerçekleşmesi hedeflenmektedir.

2.3.1. SAYISAL MİMARLIK YAKLAŞIMLARI

Pensilvanya Üniversitesi'nden Branko Kolarevic, "Sayısal Mimarlıklar"ı altıya ayırmıştır (Kolarevic, 2000).

Topolojik mimarlık: Bu konuda ilklerden biri olan Greg Lynn 1993'te "mimari eğrili doğrular"dan (*architectural curvilinearity*) bahseder. Dekonstrüktivizm'in, uyumsuzluk ve zıtlığın mantığını daha akışkan ve birleşmiş, sürekli yüzeylere dönüştürür.

Topolojik mimarlığın en belirgin özelliği bükülebilen yüzeylerdir. Bunun için NURBS (*Non-Uniform Rational B-Spline*) kullanılır ve matematiksel olarak çeşitli noktalara farklı değerler verilerek biçim elde edilir ve bu noktaların yerleri ve değerleriyle oynanır.

İzomorfik mimarlık: "Kabarcık" (*Blob*) ve "meta-top" (*metaball*) olarak adlandırılan amorf, küre biçimli karmaşık geometriye sahip biçimlerdir. Örneğin, farklı ebatlardaki iki veya daha çok kürenin birleşmesi (veya çıkarılması) ve birleşim yerlerinin homojen biçimde yuvarlatılmasıyla elde edilebilen şekiller gibi.

Canlandırma mimarlığı: 1999'da Greg Lynn animasyonun (canlandırmanın), sadece sunum için değil, biçim oluşturmak için kullanılabilecek bir teknik olduğu görüşünü ifade etmiştir. Lynn, hareketle beraber, biçimin ve etki eden kuvvetlerin de evrimleştiğini söyler. Ürünün içinde olduğu çevrenin, nötr bir yermiş gibi değil, ürün üzerinde çeşitli etkiler yaratan ve hareket faktörü de olan çevreler olarak düşünülmesi gerektiğini söyler.

Metamorfik mimarlık: Çeşitli tekniklerle, örneğin bir aks boyunca uzatmak veya cismin etrafına görünmeyen yardımcı bir kutu çizerek bir biçimi deforme etmek ve bu deformasyonları esas kareler/ hamleler olarak kaydedip, sonuçta ortaya çıkacak ürünlerdeki bütün bu adımların birbiri ile uyumlu olması durumudur.

Parametrik mimarlık: Parametrik tasarımda biçim değil parametreler esastır, biçim bunlara göre oluşur. Bu yaklaşıma, Marcos Novak'ın Mathematica yazılımı ile yaptığı çalışmalar örnek verilebilir.

Evrimsel mimarlık: Mimarlığı bir yapay yaşam biçimi olarak tarif edip, DNA benzeri kod metinlerinin yeniden sunulmasını önererek, kullanıcıya ve çevreye tepki veren gelişebilen ve evrimleşebilen süreçler önerir. Evrimsel mimarlığın amacı doğal çevredeki ortak davranış ve metabolik dengeyi oluşturmaktır. Bunun için, doğanın tasarım sürecine doğrudan benzer şekilde bir organizma “gibi” davranır.

Gordon Pask, “Evrimsel Mimarlık” kitabının önsözünde, mimarın rolündeki değişmeden bahseder ve bu rolün bir bina ya da şehir tasarlamaya benzemediğini; mimariyi daha çok, onların evrimleşebileceği şekilde davranıp, değişim için hızlandırıcı bir etken olarak tanımlar (Frazer, 1995)

Evrimsel mimarlık, doğal bilimler ve sibernetik, karmaşıklık ve kaos gibi yeni bilimlere de dayanır.

Evrimsel mimarlık'ta biçimi değil içsel mantığı modelleyen, tasarım için yeni bir bilgisayar destekli teknik söz konusudur ve evrim, ekoloji, psikoloji, ekonomik planlama, kontrol, yapay zeka, matematik, örnek alma, anlam çıkarma kavramları esastır.

Frazer'a göre, mimarlıkta ekolojik yaklaşım, doğal ekosistemleri taklit etmek anlamına gelmek zorunda değildir. İnşaat endüstrisi, kaba malzemelerin önemli bir tüketicisidir ve bu malzemelerin işlenme süreci, taşınması ve uygulanması süreci enerjiye gereksinim duyar. Ekolojik yaklaşım, inşaat için harcanan enerji miktarını düşürüp, malzeme masraflarını azaltıp, kullanılan binaların enerji tüketmek yerine enerji üretmesini öngörür.

Brodey (1967), evrimleşebilen, kendini organize edebilen (*self-organizing*), karmaşık, tahmin edici, öneri getiren “akıllı çevre” (*intelligent environments*) önerisi getirir. Böylece tepki veren “Yumuşak Mimarlık” (*Soft Architecture*) fikrini ortaya sürer.

Evrimsel Mimarlık iki türlü yaklaşımın ürünüdür. Bunlardan ilki; her şeyi evrim şemsiyesinde toplamak ve kimyasal elementlerin, fiziksel sabitlerin, bilginin, kültürün evrimini, evrim teorisi ile bir bütün olarak düşünmektir. Diğer ise bilimdeki kendi kendini organize edebilen sistemler gibi eksikleri doldurup, yeni bir meta-teori yaratmaktır. Bunların dışında, karmaşıklık, kaos ve çarpışma ile baş edebilecek bir yaklaşım, yapay ve doğal sistemlere eşit muamele etmek de evrimsel mimarlığın

tavırlarındandır. Kolarevic' in bu sınıflandırmalarının dışında Genetik Mimarlık için altyapı oluşturan bir başka söylem de Dijital Botanik Mimarlık'tır.

2.3.2. DİJİTAL BOTANİK MİMARLIK

Dennis Dollens, ESARQ'daki Genetik Mimarlıklar Programı'nın kurucularından biridir. Onun, Dijital Botanik Mimarlık ile ilgili fikirleri okuldaki çalışma yönteminin, yani yazılım kullanım yönteminin de örneğidir. Dijital Botanik Mimarlık, bitki strüktürlerinin büyüme ve gelişme kurallarını alıp, bu "dışdeğerbiçim"leri (*extrapolations*) deneysel dijital modellere uygulayıp, dijital mimari ve heykelde ileri araştırmalara olanak sağlamaktadır.



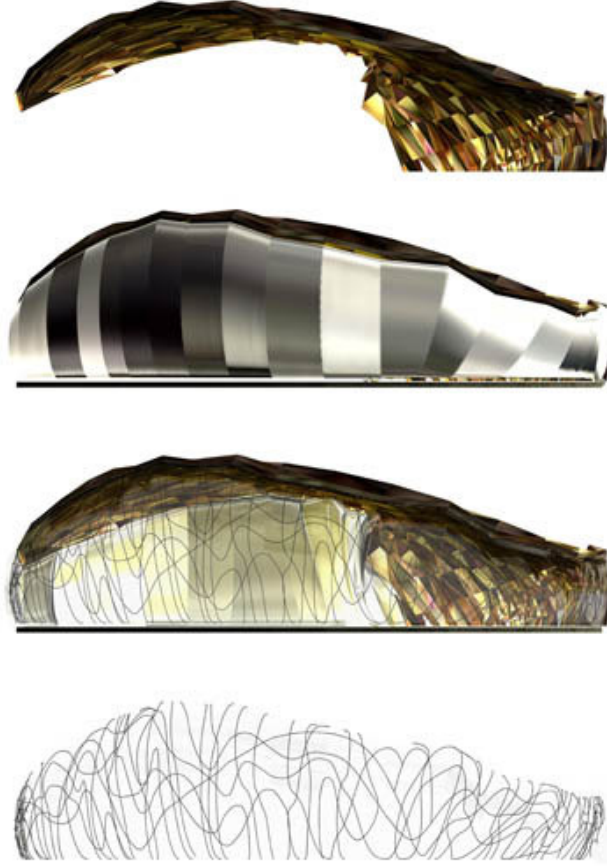
Şekil 2.6: Biyotaklitçi Sentez II

www.tumbletruss.com (15 Mart 2006 tarihinde erişilmiştir)

Dollens (2005), bunun için "Rhino" ve "X-frog" yazılımlarıyla, çok katlı bir bina gibi dikdörtgen kesitli dallanma yaratılabileceğini anlatır. Bu programlar yardımıyla, biyolojik biçimleri soyutlayan Dollens'in yaptıklarından, Şekil 2.6'da Xfrog ile oluşturulmuş, Rhino ile değiştirilmiş ve MAX'te sunumu hazırlanmış, dallanma fikri ile yapılmış bir biçimin modeli görülmektedir. Burada doğanın taklidi değil, bir ağacın dallarının kendi içine bükülebilme özelliklerini alıp büyüyebilme kalitesini, strüktürel bir ünite yaratıp, dijital olarak makinelere gönderip, çelik, alüminyum ve diğer malzemelerle üretilebilmesidir. Mutant biyolojik mekan, biyotaklitçi mekan üretiminden malzeme yönüyle de ayrılır.

Bu fikirler, kullanışlı Platonik geometrilerle yer değiştirme değildir. Onlar, mimari ve bilimin arakesitinde, biçim olarak doğada bulunan yüzey, küme, salkım ve dallanma ile birlikte, daha karmaşık; dijital olarak görselleştirilebilen nesnelerin ve mekanların fiziksel olarak üretilebilmesi için araçtır.

Şekil 2.7’de, bir Kuzey Amerika çiçeği olan “penstemon” yapraklarını alıp, biçim özelliklerinin yine Xfrog ve Rhino kullanarak değiştirilmesiyle bir örtü tasarımının aşamaları görülmektedir.



Şekil 2.7: Biyotaklitçi Aktarma
www.tumbletruss.com (15 Mart 2006 tarihinde erişilmiştir)

Dollens (2005), bitki veya biyolojik organizmaya benzer binalar değil, onlar gibi çalışan (*function*) yapılar önerir: Hareket edebilen, hava değişimi yapabilen, nemlilik sağlayan, hava kirliliğini temizleyen, deri değiştirebilen, düzenleyebilen, sıcak ve soğuğu ayarlayabilen, değişen sosyal ve çevresel şartlar için uyaran vs... Botanik bilimi, bilgisayar, yeni malzemeler, tasarım görselleştirmesi gibi dijital ve analog alanlar, Genetik Mimarlık’a katkıda bulunma yönünde ilerliyor.

Bu yeni bir konsept değil, biyoteknoloji, genetik ve malzeme biliminde yıllardır kullanılan bir konseptin mimarlık için yeniden canlandırılmasıdır. Çağımızda, tasarım tarihinde deneyimlediğimiz süreç, doğanın yeniden teknoloji ve bilim araçlarıyla incelenmesidir. Fakat bunu yaparken biyomimetik anlayışın ne kadar uzun bir süredir tasarım mesleğinin içinde olduğunu hatırlamak ve ötesini aramak gerekir.

3. GENETİK TEKNOLOJİSİ İLE ÜRETİLMİŞ MEKAN VE YAPI ÖZELLİKLERİ

3.1. DENEYİMLENEN MEKAN

Genetik Mimarlık'ta en önemli mekan deneyimi farklılığı malzemeden kaynaklanmaktadır. Çünkü canlı malzeme canlılığının devamı için zorunlu olarak bir metabolizma gibi çalıştığından, mekan deneyimi, bir canlının içinde olma durumu haline gelmektedir.

Bu durumun yaratacağı tekinsizlik, belirsizlik duyguları, “akıllı” teknolojiler olarak adlandırılan biyolojik olmayan alıcılarla (sensör) etkileşimli mekanlara alışmaya başlayan kullanıcılar için büyük bir farklılık yaratmayacaktır. Farklılık, malzemenin diğer avantajlarının yanında, bu sistemlerin mekanik sistemler gibi bozulup, tamire ihtiyacı ve bilgisayar sistemlerindeki gibi uyum/sürüm sorunlarının olmaması olabilir (Selçuki, 2006).

Günümüzdeki biçim üretme teknolojileri ile kullanıcılar ve mimarlar, oluşabilecek biçimlere alışmaya başladı. Bu durum da genetik mimaride oluşabilecek mekanın deneyimi için kullanıcı hafızasının algıya etkileri bakımından önemlidir.

Bu durumdan yola çıkarak, mekan deneyimini malzeme faktörünü göz önüne alarak organik (gerçek) deneyim ve benzeşimle deneyim olmak üzere ikiye ayrılabilir.

3.1.1. ORGANİK (GERÇEK) DENEYİM

Bir canlının kendine ait ve yaşamsal ihtiyaçlarının karşılandığı ilk mekan olarak plasenta, mimarlıkta çok kullanılmış bir metafordur. Fakat bu çalışmada da her insanın yaşadığı ilk mekan olmasından çok, canlı bir mekan olduğu için ele alınması zorunlu bir konudur.

İnsan, sadece dokuz aylık doğum öncesi sürede bir canlının içinde yaşar. Bu süreçte mekan anne, kullanıcı da bebektir. Psikolojik etmenler ve annede salgılanan çeşitli hormonlarla anne-bebek arasında duygusal bağ kurulduğudur. Bu duygusal bağ mekandaki aidiyet hissini de oluşturduğundan mimarları etkilemiştir. Mimari boyutta düşünüldüğünde ise mekanın ölçeği (bir kişiye ait olması) ve temel ihtiyaçların karşılanabilmesi ile aidiyet hissi oluştuğu varsayılabilir. Anne karnında bebek varlığını sürdürmek için mekana bağımlıdır.

Konuya farklı bir bakış açısı, kanguru ve yavrusunun ilişkisinden yapılabilir. Burada yavru yaşamak için bağımlı, fakat bağımsız hareket yeteneği kazanmıştır (yarı-bağımlıdır).

Genetik mimarlık bir çeşit biyolojik kökenli organik rahmi içerir. Kendimizin birincil ikonlarından bir çeşit birincil mekandır (Piugarnau ve diğ., 2003).

Ölçek olarak benzer bir mekan ağaç kovuğudur. Fakat burada kurulan etkileşim diğer örnekler kadar kuvvetli değildir. Ağaç canlı bir varlık olmasına karşılık, kullanıcıyla etkileşime girmez ama ölçek itibarıyla, kişisel bir mekan olduğu için aidiyeti sağlar.

H.R. Giger çizimi olan “Alien” (Yaratık) karakterinin, (aynı isimli filmde) çıktığı yumurta, yine canlı bir mekanı tarif eder. Bu yumurta bir kabuk değil, dış plasentayı andıran bir canlı dokudur.



Şekil 3.1: Yaratık yumurtası (*Alien Egg*)

www.hrgiger.com (15 Mart 2006 tarihinde erişilmiştir)

Bir Cronenberg filmi olan, 1999 yapımı “ExistenZ”de organik oyun sistemi olan ExistenZ insanlara yüklenebilmekte ve oyuncular organik varlıklarıyla oyuna dahil olabilmektedir. Bu “yüklenme”yi gerçekleştiren pod canlı bir organizmadır. Bu, yapay ve çoğunlukla plastik/metal olan bir parçanın yerini, sanal ve organik arasında bağlantı yapan, canlı bir organizmanın alması açısından ilginç bir örnektir.



Şekil 3.2: eXistenZ filminde sanal oyuna girişi sağlayan canlı “port”.

www.darkhorizons.com (15 Mart 2006 tarihinde erişilmiştir)

1950’lerin sonunda popülerleşen ve yakın zaman kadar ülkemizde de gösterilen, William Hanna and Joseph Barbera’nın yarattığı Taş Devri (The Flintstones) çizgi filminde ise süpürgeден çöp öğütücüsüne kadar bütün araç gereçlerin yerine hayvanlar vardır. Bu çizgi filmde, günümüzde iş makineleri dahil kullandığımız pek çok araç-gereçteki organik analogileri açıkça görebilmekteyiz.



Şekil 3.3: “Çakmaktaşlar” çizgi filminde canlı iş makineleri

www.cartoonnetwork.com (15 Mart 2006 tarihinde erişilmiştir)

İtalyan yazar Carlo Collodi’ nin 1881 yılında yazdığı ünlü çocuk klasiği Pinokyo romanı ve çizgi filminde ise Pinokyo’nun bir balinanın içine girdiği sahne yine bir canlı mekan içinde olma durumunu tasvir etmektedir.



Şekil 3.4: Pinokyo'nun balina içinde tasviri

www.aldridge-animation.co.uk (15 Mart 2006 tarihinde erişilmiştir)

Joe Dante'nin, 1987 tarihli, "İçimde Biri Var" (*Innerspace*) filmi bir insanın içinde yapılan yolculuğu anlatır. Mekan tasvirleri, farklı yoğunluklu sıvılar ve dokulardan oluşmaktadır.



Şekil 3.5: "İçimde Biri Var" filmi posteri

www.ropeofsilicon.com (15 Mart 2006 tarihinde erişilmiştir)

Bir bilgisayar oyunu olan "Starcraft"ta çevre özel bir organik doku ile kaplanmıştır. Diğer binalar bu dokunun üstüne temel atar. Sadece "özel canlı" istediği her yerde temel atabilmektedir. Metamorfoz üzerine kurulu oyunda, genetik teknolojisi geliştikçe, metamorfoz yeteneği artmaktadır. Oyundaki binalar, önce birer larvadır. Ardından işçi olarak evrimleşirler. Buradan da, binaya dönüşürler. İyi evrimleşebilenler ise üreme çiftliğine benzetilebilecek "ana bina"lara dönüşerek, bir değil üç larva üreme yeteneğine sahip olur. Oyunda, yine canlı olan, spor kolonisi,

Sunken kolonisi, yeraltına ulaşmak veya genetik teknolojisini geliştirmek için özel binalar vardır. Her bina, bağ dokuya bağlanan bir organ gibidir ve merkezi sinir sistemine bağlı olarak iletişim kurarlar (Şekil 3.6).



Şekil 3.6: “Starcraft” oyununda canlı binalar.

www.blizzard.com/starcraft (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)

3.1.2. BENZEŞİMLE DENEYİM

Benzeşimle deneyim, biyolojik olmayan fakat canlı ve organik çağrışımlar yapan örnekler üzerinden giderek ikiye ayrılabilir. Bunlardan birincisi dijital mimari örnekler, ikincisi ise Biyomorfik/ Zoomorfik mimari örneklerdir.

Aristoteles, Poetika’sında sanatın bir öykünme, bir modelin tıpatıp kopyası olduğunu ve sanattan alınan zevkin de bu kopyanın kusursuzluğunun insanda uyandırdığı hayranlık ve bu kopyanın zararsız bir canlandırma nesnesine indirgenmiş olması dolayısıyla insanın bir an için gerçekliğin baskısından kurtulmasının sağladığı rahatlama olduğunu söyler. Sanat böylece gerçeklikten kaçmayı değil onu daha iyi anlamayı sağlamış olur.” der (Lenoir, 2003).

Genetik Mimarlık doğaya müdahale etmesi yönüyle insanın doğa ile eşit güçlerde bir etkileşim içine girmesi demektir. Onu kopya etmesi gereksizdir. Çünkü insan biyolojik yapının özelliklerini kabul edip, onları yeniden değerlendirir/ yeniden kodlar.

Dijital örnekler, amaçlanmış veya amaçlanmamış biyolojik imgeler olarak karşımıza çıkıyor. Bazı örneklerde, mesela Greg Lynn’in “Dünya’nın Gemisi” (*Ark of the World*)

isimli projesinde olduğu gibi doğrudan göndermeler yapılırken, bazılarında ise amorf biçimlenme ve insanların hayal gücünün oyunuyla çeşitli organizmalara benzetmeler yapılabilmektedir.



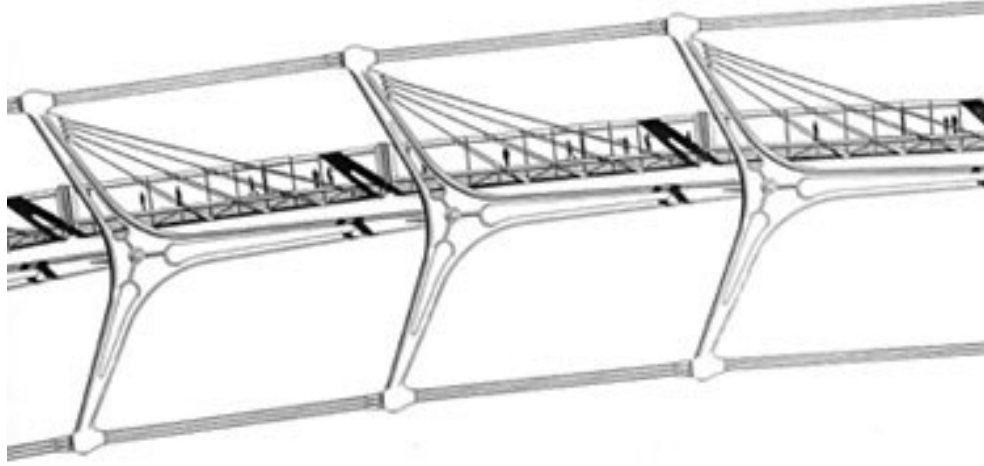
Şekil 3.7: “Dünya’nın Gemisi”

www.glform.com (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)

Günümüzde mimari biçimlenmesi canlı organizmalara benzeyen ürünler oldukça gündemdedir. Giderek daha çok sayıda yapı dış görüntü ya da mantık açısından canlıları, özellikle hayvanları akla getiren biçimlerde tasarlanıyor. 20. yüzyılın başından beri organik varlıkların iç ve dış yapı özelliklerini ve strüktürlerini mimarlıkta gündeme getirenlere rastlanıyor. Güncel Zoomorfik tavır, yeni dijital teknolojilerle de ilişkili. Bilgisayarın tasarlama olanakları dik açılı tasarlamayı bir zorunluluk olmaktan çıkaralı ve kendi topolojik mimarlığını mimarlığa dayatalı beri, inşa edilmiş yapıların doğadaki biçimleri çağrıştıran organik görüntüler edinmesi kolaylaştı. Bu teknolojiler, geçmişte olanaksız olarak görüleni başarıp, karmaşık geometri dışı biçimlerin yalnız tasarlanmasını değil, inşa edilmesini de mümkün kılıyorlar. Hiçbir imgenin şaşırtıcı, hiçbir biçimin imkansız olmadığı bu dünyada, insanoğlu kendi yarattığı yalın tasarı geometri evrenini artık bir zorunluluk olarak görmüyor. Böyle olunca da, mimari ürün zihnin matematiksel kategorilerinin buyruklarının dışındaymış gibi gözükken ve doğadan devşirilmiş izlenimini veren biçimlenmeleri kolayca yaratıp topluma benimsetebiliyor.” (Aldersey-Williams, 2003).

2003 sonunda Victoria&Albert Museum’da yer alan “Zoomorphic” isimli sergide ve kitapta Hugh-Aldersey Williams bu tavır biyolojik analogi özelliklerine göre dörde ayrılarak incelemiştir. simgesel, işlevsel statik, işlevsel dinamik ve amaçlanmamış

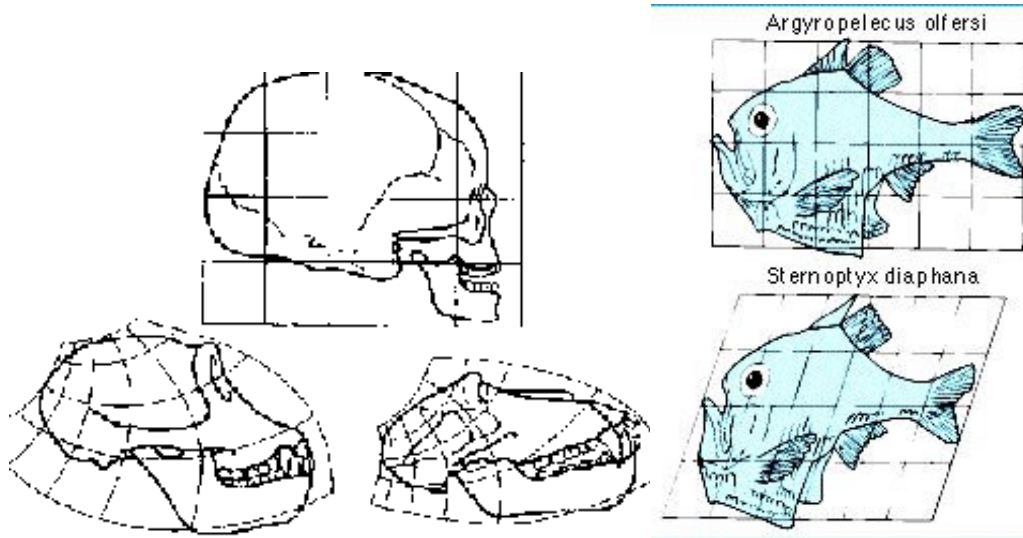
hayvan imgesi. Mark Barfield'e ait, Şekil 3.8.'deki projede, strüktür bir omurga gibi biçimlenmiş, tendonlar ve kemiklerle şekillenmiştir.



Şekil 3.8: Geleceğin Köprüsü Projesi

www.vam.ac.uk (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)

Bu sergide son yıllarda yapılan çalışmalar yer almaktadır fakat bu tavrın mimarlıkta her zaman var olduğu bilinmektedir. 1917'de embriyolojist ve matematikçi D'arcy Thompson, çalışmalarında, canlıların evrim süreçlerini matematiksel olarak ifade etmeye çalışmıştır. Şekilleri kartezyen birer grid üzerine oturtup, noktalara farklı değerler vererek, biçim değiştirme çalışması yapmıştır. Bu yöntem günümüzde farklı araçlarla da olsa, de kullanılmaktadır (Thompson, 1961).



Şekil 3.9: Thompson'ın 1917 ve 1946 yıllarına ait çalışmalarından örnekler.

Şirinler (The Smurfs) çizgi filminde, Şirinler köyü'ndeki evler birer mantardır. Fakat burada herhangi bir organik deneyim yoktur. Sadece şekil ve ölçek için örnek verilebilir.



Şekil 3.10: “Şirinler Köyü”nden bir görüntü.

www.esmurfs.com (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)

3.2. DENEYİMLENEN YAPI

Bu bölümde, genetik mimarlık ürününün yapısal özellikleri üzerinde durulacaktır. Henüz mevcut olmayan bu yapı türünün özelliklerini anlayabilmek için geneleksel ve melez yapılarla kıyaslama, tablo ile ifade edilmiştir. Böylece mekan deneyimi dışında, canlı yapı, şimdilik sadece zihnen de olsa deneyimlenebilir.

Tablodaki geleneksel yapı bölümünde, bugün ve geçmişte var olan binalar, melez yapılar bölümünde, bugün yavaş yavaş başlamış olan “akıllı bina ve malzeme” uygulamaları ile yapılan binalar, canlı yapılar bölümünde ise genetik mimarlık sonucu oluşabilecek yapılar yer almaktadır. Melez yapılarla canlı yapılar arasındaki en büyük fark, malzeme özelliklerindedir. Canlı yapıların çevreye vereceği tepkiler genetik yöntemlerle kontrol edilebilir. Fakat, çevresel etkiler kontrol edilemediğinden, melez yapılardan farklı özellikler göstermektedir.

Biyolojik mekanların oluşturulması, yeni bir yapım sistemi gerekmektedir. Basınç ve çekme sistemlerinin yetersiz kaldığı bu yapılar için yapım sistemi “canlılık sistemi”dir. Estevez’in öngörüsü bu konuda şöyledir: “Çelik ve tuğlanın baskısıyla dikeylik, çelik ve beton üzerine kurulan yataylık , yeni malzemeler farklı teknik ve mekanlar ve bununla birlikte form özgürlüğü farklı mimarlık dillerini oluşturdu: Klasik (19.yy), Modern (20.yy) ve şimdi de Doğal (21.yy). Sonuç olarak günümüz yataycı

amaçta bir devrim olacak ve genetik binalar kanlı-canlı organikleşerek mimarlığı ele geçirecektir. Bu, üç temel strüktürel sisteme karşılık geliyor: Basınç, çekme ve canlılık sistemleri.” (Estevez ve diğ., 2003).

Tablo 3.1: Geleneksel, melez ve canlı yapıların karşılaştırması

GELENEKSEL YAPI	MELEZ YAPILAR	CANLI YAPILAR
Dün-Bugün	Bugün-Yarın	Yarın
Kontrol edilebilir	Kullanıcının istediği şekilde ve kullanıcı yerine düşünür	Varlığının devamını sağlayabilecek şekilde hareket eder, kullanıcı tarafından kontrol edilebilir.
Hareketsizdir	Hareketsizdir veya kısmen hareketlidir, hareketi mekanik olarak kontrol edilebilir	Hareketlidir, hareketi genetik yöntemlerle kontrol edilebilir.
İstenmeyen doğa koşullarından çevreden yalıtır.	Doğaya kullanıcının istediği şekilde cevap verir. Kullanıcının öngörülleri ile sınırlıdır.	Doğal etmenlere reflekslerle cevap verir. Kullanıcı cevapları üretim aşamasında programlayabilir.
İnsan binaya egemen, doğa dışarıdadır.	İnsan binaya egemen, bina doğaya cevap verebilir.	Bina ve insanın doğa ile etkileşimi vardır.
Doğaya zıt soyut bir tavır veya biçim olarak benzerlik.	Fonksiyon yönünden tepki verebilen	Yapay doğayı oluşturur
Geri dönüşüm yok	Geri dönüşüm yok	Geri dönüşüm var
Doğa-canlı, kent-yarı canlı, bina-cansız, insan-canlı	Doğa-canlı, kent-yarı canlı, bina-yarı canlı, insan-canlı	Doğa-canlı, kent-canlı, bina-düşünemeyen canlı, insan-canlı
Yığma veya strüktür ve örtü	Yığma veya strüktür ve örtü ve sensörler	Düşünemeyen, programlanmış organizma

3.2.1. YAPININ ÖZELLİKLERİ

Henüz olmayan bir yapının çeşidinin özelliklerini tümüyle sıralanması düşünülemez. Bu bölümde konu, canlı yapıyı geleneksel yapıdan ayıran birkaç temel konu üzerinden tartışılmıştır.

Hücresel yapı: Biyolojik varlıklarda, yani canlılarda, strüktür ve örtü birbirinden ayrılmaz. Örneğin insan, iskeleti geliştikten sonra derisi oluşmaz. Hücresel

strüktürler veya yığma yapılardaki gibi bütün bir sistem söz konusudur. Bir önemli farklılık, tesisat elemanlarının da (elektrik/enerji veya taşıyıcı boruların) sistemin ayrılmaz bir parçası olması durumudur.

Buna göre mekanı oluşturan çeperler, tek bir eleman olarak düşünölmeli. Tüm yapı bir bütündür; kapı ve pencere gibi parçalar sonradan takılamaz.

Geçicilik ve hareket: Geçicilik kavramına ikiye ayırarak bakılabilir: Birincisi yapının geçici olması, ikincisi ise kullanımın/ kullanıcının geçici olması. Yapının geçiciliğı, ihtiyaç anında üretilen yapıların, fonksiyonlarını tamamladıklarında kolayca yok edilmeleri (öldürme olarak da düşünölebilir) ve atık bırakmamaları anlamına gelir. Ayrıştırma için, şu an mevcut olmayan, yapıyı moleküllerine ayırmayı sağlayacak sistemlerle de gerçekleştirilebilir fakat zorunlu değildir; bu işi her yerde bulunan toprak yapabilir. Günümüzdeki en önemli problemlerden biri olan inşaat malzemelerinin işlevlerini yitirdikten sonra yarattığı çevre kirliliğı problemi böylece ortadan kaldırılmış olur.

Genetik Mimarlık her canlı dokudan yapı oluşturulabileceğı iddiasını taşımaz. Amacına uygun olanların belirlenmesi ve yeniden tasarlanması gerekmektedir. En önemli sorunlardan biri mukavemettir. Canlı dokuların, ölü dokulara oranla daha yumuşak olduğı için insan kullanımına uygunluğunun iyi analiz edilmesi gerekmektedir (Erman, 2003).

Biyolojik organizmaların belirli bir ömrü vardır. Bu özellik, Genetik Mimarlıkla üretilmiş ürünlerin/ mekanların/ yapıların geçici fiziksel varlıklar olarak düşünölmelerini gerektirir.

Yapının ömrü dışında, uzun veya kısa süreli kullanım kullanım, mekanın hareket edip edememesiyle ilgili bir durum olarak düşünölebilir. Mekanın taşınabilmesi veya kendi kendine hareket edebilmesi kullanım ömrünü arttırabilir. Bu da yapının büyüklüğü ve ölçeğıyle olduğı kadar, adaptasyon yeteneğı ile de ilgilidir.

Hareket edebilen yapı, iyi tanımlanması gereken bir konudur. Çünkü genetik mimarlıkta, yapı bir canlı olduğı için, gelişmiş bir düşünme becerisine sahip olmalı veya refleks hareketlerle tepki verebilmeli. Refleks hareketlere, güneşe yönelme veya yağmurda kapanma gibi özellikler örnek verilebilir. Hareket, düşünce sonucunda oluşuyorsa, burada insanın bir başka düşünöbilen varlıkla ortak yaşamı söz konusu hale gelir ve çok daha karmaşık bir konu ortaya çıkar.

Dönüşüm ve ölçek: Ölçek konusu büyüyebilme, evrimleşebilme, dönüşöbilme özelliklerini kapsar. Mutant biyolojik mekanlar, su sisteminin ve su taşıyıcı kanalların bu konuda belirleyici olabileceğı için, çok büyük olamayacaklardır (Erman, 2003).

Yapının kullanıcı istekleri doğrultusunda büyüyüp küçülebilmesi ve biçim değiştirmesi, genetik müdahale ile değil, çevresel etkenlerin değişimiyle veya çevresel uyarıcıların etkisiyle oluşabilir. Genetik müdahale tasarım aşamasında ve yapı kullanıcıya teslim edilmeden önce öngörülmektedir.

İklimsel ve coğrafi etmenler: Yapı, canlı bir organizma olduğu için kendine uygun bir yaşam çevresine ihtiyaç duyar. Bu durumda her bölgeye her tip yapı yapmak mümkün olamayacaktır. Uygun çevresel, iklimsel koşullar ve topoğrafya, güneşin durumu, mevsim değişiklikleri gibi etmenlere karşı direnç gösterebilme birer tasarım verisidir.

Bitkilerin yerçekimi ve güneşle olan ilişkileri, tepki verişleri gibi temel konular bile mimari tasarım için heyecan vericidir.

Bu noktada mimaride kültürel anlamıyla kullanılan yerellik kavramı “zorunlu yerellik” olarak, aslında çok temel bir yaşamsal kavram olarak önümüze çıkmakta.

3.3. BİÇİM ÖZELLİKLERİ

Genetik mimari sonucu yeni biçimler ortaya çıkacaktır. İnsan ürünü olan bu biçimlerde estetik değer arayışı ise kaçınılmazdır. Doğanın, insanın mekan ihtiyacını karşılamak üzere yeniden tasarlanması durumu doğal olanın güzelliği ve yapay olanın güzelliği hakkında bilinenleri yeniden sorgulamayı gerektirir. Bu bölümde, “güzellik” hakkında tartışmalar ve mutant biyolojik yapının biçimlenmesi hakkında düşünen sanatçıların işlerinden örnekler verilecektir.

Goethe'ye göre “Doğa, ortaya koyduğu yaratığın yaşaması ve varlığını sürdürmesi, varlığını koruması ve üremesi yönünde davranır. Bunu yaparken de onun güzel ya da çirkin görünmesi gibi bir kaygı taşımaz. Yaratılış olarak güzel olması amaçlanan bir biçimin bir bölümü, şu ya da bu rastlantı sonucu zarar görebilir ve bundan, geriye kalan bölümler de hemen zarar görür. Çünkü o durumda, zarar gören bölümleri düzeltmek için, doğa belirli güçlere gerek duyar, böylece öteki bölümlerden de bir şeyler eksiltir, buysa onların doğal gelişimini kaçınılmaz olarak bozar. Yaratık artık olması gereken şey değil, olabileceği şey haline gelir” (Lenoir, 2003).

Doğanın, ortaya koyduğu yaratığın güzel veya çirkin görünmesi kaygısını taşımadığını varsaysak bile, insan ürünü olan mutant biyolojik mimari ürünlerin güzellik kaygısı olmadan tasarlanmaları düşünülemez. Zamanla zarar gören bölümlerin tamir edilmesi, malzeme biyolojik olduğundan ve bunu kendi kendine yapabileceğinden tasarımcı için bir engel değildir, işlenmesi gereken bir veridir. Yine Goethe'ye göre, güzelliğin doğanın düzeni karşısında sinmesine yol açan görüşler,

sanatı doğanın boyundurluğu altına sokar. Bu görüşe göre, modelden uzaklaşmak istemek, bir ideali temsil etmesi için onun kusurlarını düzeltme çabasına girişmek, onu oluşturan parçaların tutarlılığı ve uyumu olarak tanımlanan “gerçek güzelliği” tanımlamak anlamına gelir: Bu, sözümona kusurlar kusur değildir; çünkü, yalnızca onlar üzerinde doğanın düzenleyici etkisini görmeyi bilmeyen, dolayısıyla gerçek güzelliği göremeyen bilgisizlerin gözünde öyledirler (Lenoir, 2003).

Goethe, tersine yaşam ile güzeli özde birbirinden ayırarak, sanatın doğanın boyundurluğu altına alınmasına karşı çıkar. “Doğa canlı organizmalar üretiyorsa, sanat da güzel yapıtlar üretir; bu ikinci tür üretim, ilki kadar özerktir. Canlı varlıklar tartışmasız birbiriyle tutarlı olan bölümleri, güzelliği arayan kişilerin gözüne kimi zaman korkunç çirkin görünebilir; öte yandan yapıtı ortaya çıkaran ilkelerin incelenmesi, yaşam hakkında bilgi edinmeyi sağlamaz. Bu durumda sanat yapıtının yasalarını doğada aramak boş bir çaba olur. Doğa, sanatçıya esin verebilir elbette, ama o, sanatın gerektirdiği bilgiyle hiç ilgisi olmayan bir bilgi alanıdır.”(Lenoir, 2003). Goethe bu iki bilgiyi birbirine karıştırmanın birine olduğu gibi ötekine de zarar vereceğini ifade etmiştir. Fakat, tehlikenin farkında olarak, genetik mimaride amaçlanan, tam olarak budur. Doğal veya yapay güzellikten çok bir “mutant”ın güzelliği söz konusudur. Böyle bir güzellik anlayışı, dijital teknoloji ve sanal ortam olmadan deneyimlenemezdi. Bu konuda, dijital ortamda yapılan çalışmaların iyi bir estetik altyapı oluşturmaktadır. Fakat burada, “çalışmalar” sözcüğü ile kasıt, her türlü rastlantısal biçim değildir. Örneğin, ESARQ’da, belli bir kuramsal altyapı ile yapılan çalışmalar iyi birer örnektir.

Biçim hakkındaki farkındalık, üretimimizi ve algılayışımızı etkiler. Sanal dünyadaki görüntüler, artık mimarlarda aşırı yüklenme durumuna sebep olmaktadır. Kişisel deneyimlerime göre, bütün biçimlerin birbirine benzemeye başladığı, söylemlerin birbirinin evrimi olduğu bu dünya, ürüne karşı duyulan heyecanı yok ediyor. Her şeyin mümkün olduğu bu fiziksel ortamda, biçim oluşturma parametreleri ilginç değilse, biçime karşı da heyecan duymak çok zordur. Akıl ve göz arasındaki bu bağ, genetik mimari ürüne karşı merak uyandıran bir özelliktir. Bu merak duygusunun, biçimsel olarak da heyecan verici olabilmesi ise bu konuda dijital ortamda yapılacak çalışmalar sonucunda elde edilen verilerin, biyolojik DNA’ya işlenmesi ile elde edebilir.

Schopenhauer’e göre doğanın üretimi, sanat üretiminden bambaşka niteliktedir. “Doğanın üretiminde birbirinden farklı kuvvetler işe karışır; bu kuvvetlerden her biri, olayların bütününe harekete geçiren yaşam isteğini farklı derecede ortaya koyar. Doğanın ortaya koyduğu yapıtlar, her biri kendini ötekinin zararına ortaya koymaya

alışan bu kuvvetlerin bir araya gelmesi sonucu ortaya çıkar; doğal güzellik, rastlantısal ve beklenmedik bir uyumun meyvesidir.”(Lenoir, 2003). Tasarım sözcüğü ile çelişir gibi görünen bu sözcükler, DNA şifrelerinin çözümü ve yeniden işlenmesi ile bir tasarım konusu haline dönüşür. Matematiksel formüllerle biçim bulma çalışmaları, iğdleri için içine katmadıkları için ve işlenen bilgi, hala keşif aşamasında ve tamamlanmamış olduğu için biçimler çirkin görünebiliyor. Halbuki, betonun veya çeliğin sınırları bilinmekte ve insan onu şekillendirirken, o bilginin üstüne iğdlerini de ekleyebilmekte, bilgiyi iğd süzgecinden geçirebilmektedir. Organik biçimleri soyutlayıp rafine edebilmek, yani güzel bir form oluşturabilmek için; matematik, yazılım ve bilgi araçtır ve bunları özümsemiş olmak gerekmektedir. Biçimin ortaya çıkışı ancak bu aşamadan sonra iğdlere bırakılmalıdır. Çünkü güzellik iğdlerle algılanabilir.

Güzellik dışında, oluşma ihtimali bulunan yeni mutant canlıların hakkında düşünen ve onların varlıklarını sorgulayan sanatçıların çalışmaları dikkat çekicidir. Bir mutant veya yeni tür canlı tasarlaması açısından Patricia Piccinini’nin “Biyosfer” (*Biosphere*) başlığını verdiği çalışmaları, teknolojinin organikleştiği ve teknolojinin, organikten ayrı dşnlemeyeceği görüşünü taşır.



şekil 3.11: Exallocephala Parthenopa

www.piccinini.net (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)

“*Siren Mole*” adlı çalışmasında “Yapay Organizma” (*Syntethic Organism-SO2*) konusu üzerinde durmuş ve “Exallocephala Parthenopa” ismini verdiği canlıyı önce bilgisayar ortamında; ardından plastik ve silikonla gerçek ortamda tasarlamıştır. Burada sanatçının dikkat çekmek istediği konu, genetik teknolojisinin hayatımıza getireceği değişikliklerdir. SO2 ile “Neden yeni bir canlı tasarlanır?” ve “Bu canlı nerde yaşar?” gibi soruları sormaktadır.



Şekil 3.12: Exallocephala Parthenopa ile sosyal deneyler.

www.piccinini.net (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)

2003 Venedik Bienali'nde, Avustralya pavyonunu tasarlayan Piccinini, "trans-genik" ve tanımlanamayan tür canlılar ve onların klonlarından oluşan bir aile modellemiştir. "Biz Aileyiz" (*We are Family*) isimli bu çalışması, mükemmel olmayan mutantlar dünyasındaki güzellik arayışıdır".



Şekil 3.13: Mutantların emriyolojik görünümü için çalışma (*Stem Life Cells*)

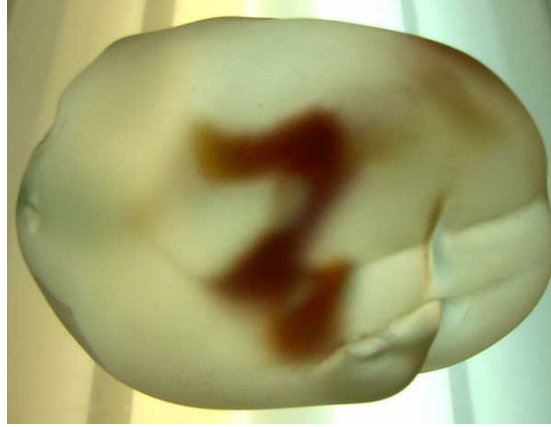
www.piccinini.net (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)

Başka bir sanatçı olan Aniko Mezsaros, “Plant Anima” isimli projesinde, biyoteknolojiyi mimari bir keşif yapmak amacıyla incelemiştir. Biyoteknolojinin, estetik anlayışını değiştirebileceği varsayımından yola çıkarak; tek bir organizma gibi davranan mimari ekosistemleri görselleştirmiştir.



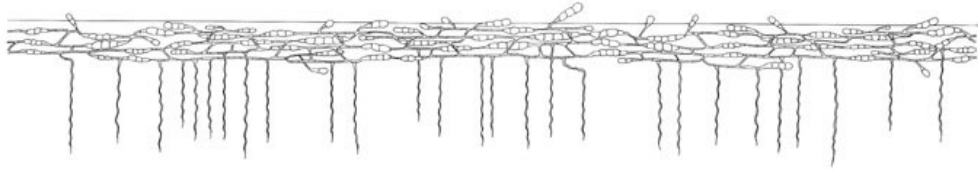
Şekil 3.14: “Anima” peysajı

www.anikoland.com (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)



Şekil 3.15: “Prototip” çalışmalarından örnek.

www.anikoland.com (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)



Şekil 3.16: “Hücre kesitleri” çalışmalarından örnek.

www.anikoland.com (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)

3.4. YAŞAM DÖNGÜSÜ

Yapının yaşam döngüsü tasarımıyla başlar. Tasarım, dijital ortamda ele alınan DNA kodunun modellenmesi ve istenen parametrelerin girilmesi ile başlar. Sayısal ortamda modellenen biçim, laboratuvar ortamında üretilir; sonrasında, kendi yaşam çevresine bırakılır. Maket yapmak olarak düşünülebilecek bu aşama, yapının çevreye uyumunu da test eder. Bir eksiklik veya yapılması gereken bir değişiklik varsa yok edilir ve tekrar laboratuvar ortamına dönülür. Yapı, geliştirilmiş haliyle yeniden yaşam çevresine bırakılır. Uygun büyüklüğe ulaştığında (bu süreç çeşitli etkenlerle hızlandırılabilir), kullanıcıya teslim edilir. İşlevini yitirdikten sonra ise, kısa sayılabilecek bir sürede, doğal döngüye karışır ve tamamen yok olur.

Tasarım öncesi süreç ciddi bir araştırma gerektirir. Üzerinde çalışılacak kodların seçimi, bilim adamları ve mimar işbirliği ile yapılır.

Yaşam döngüsü, mevcut bir kodun değişikliğe uğratılması veya hiç olmayan bir kodun yaratılması olarak iki farklı şekilde ele alınabilir. İlk olasılıkta yaşam döngüsünün doğada başladığını belirtmek gerekir. Çünkü kod, yeniden tasarlanmadan önce de vardır

Yapıların klonlanabilmesi, diğer bir özelliktir. Böylece, birbirinin benzeri olarak tasarlanan, fakat çevresel kullanıcı etkileriyle değişime uğrayan yapılar topluluğu meydana gelir

Günümüzde, yapı biyolojisi alanında gelişmiş Kuzey Avrupa ülkelerinde, Almanya ve İtalya'da tıp doktorları, rahatsızlıkları nedeniyle kendilerine gelen hastaların evlerini, yapı biyolojisi ilkelerince muayene etmektedirler. Yani evler, yapısal bir analizden geçmektedir. Bu analiz, tıp doktoru tarafından bir yapı biyoloğuna yaptırılmakta ve yapı biyoloğu analiz sonuçlarını yani evin sağlık durumunu doktora bir rapor halinde göndermektedir. Bu sonuçlardan sonra tıp doktoru, hastasına teşhis koyar. Tedavi ikiye ayrılır: Birincisi doktorun doğrudan hastanın üzerine uygulayacağı tedavi; ikincisi ise yapı biyoloğunun önereceği, hastalığın oluşmasına ortam yaratan evdeki etkenlerin değiştirilmesi ve düzenlenmesi şeklindedir (Akman, 2005).

Yapı biyoloğu bu süreçte "Biyoklimatik Yapı Analizi" yapar. Günümüzde, özellikle endüstrinin ve yapılaşmanın yoğun olduğu yerleşim alanlarında, yapıdan kaynaklanan çevre ve insan sağlığını etkileyen etkenlerin analizi olan bu çalışma, çeşitli elektronik ölçüm aletleri ile yapılır ve kapsamında yer alan ölçümler; sıcaklık ölçümleri, nem ölçümleri, radyoaktivite ölçümleri, elektiksel alan ölçümleri, manyetik alan ölçümleri, iyonizasyon ölçümleri, toksik gazların ölçümleri, CO2 miktarı ve akustik şiddet ölçümleridir.

Bu alandaki gelişimler, mutant biyolojik yapılar için önemlidir. Çünkü yapı biyolojisi, genetik mimaride ana rollerdeki bilim alanlarından biridir. Bu konunun geleceğin öne çıkacak araştırma alanlarından olacağı varsayılabilir.

3.5. DENEYİMLENEN KENT

Geleneksel ve modern biçimleriyle kentler, pek çok karmaşık sistemi bir arada bulundurabilmesi açısından mecazi olarak “büyük bir organizma” diye tasvir edilir. Kentler, sosyal ve fiziksel olarak değişime uğrar ve buna yine mecazi olarak “Kent canlıdır!” denir. Altyapı (kanalizasyon boruları, yollar, elektrik telleri) kentlerin mecazi “damar”larıdır. Genetik mimari ile oluşacak kentleri anlayabilmek için ise mecaz anlamları atıp, kelimeleri birincil anlamları ile düşünmeliyiz.

Birçok canlı yapının bir araya gelmesiyle oluşan kentler, eğer yapılar toprağa bağlıysa, birer tarlayı, bağlı değilse bir “sürü”yü andırır. Bunlar birer kentten çok birer canlı alandır. Uyumlu bir biçimde bir arada olabilmeleri için büyük tek bir canlı gibi davranmaları gerekir.

Böyle bir davranış biçimini bilgisayarda modellemek gerekir. Yani daha önce bahsettiğimiz tek bir yapının simülsayonu kadar, yapı gruplarının simülasyonu da önemlidir. Çünkü bu, yaşam çevresinin modelidir. Bölüm 3.1.1.’de değinilen ve Şekil 3.7.’de görülen “*Starcraft*” oyununda, mimari amaçla olmasa bile, başarılıdır. Toprak, büyük bir canlı alan; yapılar ise ona takılabilen parçacıklardır.

Bir hayvan, balık veya kuş sürüsünün küme hareketi, doğal hayatın bir parçası oluşuyla tanıdık ve güzeldir. Fakat, böyle bir hareketin bilgisayarda canlandırılması parametrelerin çokluğu yüzünden kolay değildir. Bir kuş sürüsünün simülasyonu, tanecik sisteminden bir ayrıntıdır ve buradaki her kuş bir taneciktir ve kendi yoluna karar verir. Bunu belli kurallar çerçevesinde yapar: Komşuna çok fazla yaklaşma, komşundan çok fazla uzaklaşma, benzer yönü takip etmeye çalış (tıpatıp aynı olması gerekmez) ve engellerden kaç! Bu dört kuralı takip eden her topluluk bir küme yaratır (Reynolds, 1987). Canlı yapıların bir arada hareket edebilmeleri bu kurallara uymalarıyla olur. Eğer hareketsizlerse, her tür yapının ihtiyacı olan mesafenin ayarlanması tasarımcının işidir.

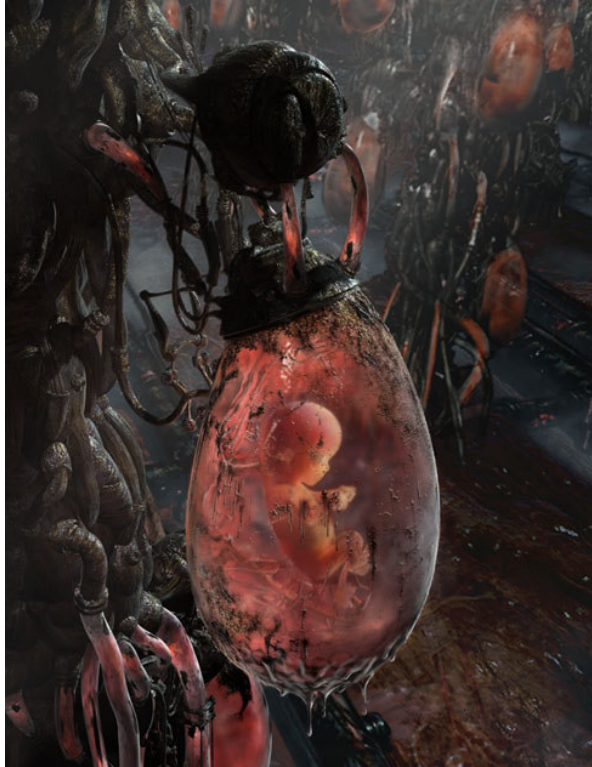
Günümüzdeki kentler yerine, canlı bina topluluklarından tamamen farklıdır. Öncelikle kent, kendi enerji ihtiyacını kendi üretebilir. Hava kirliliği problemi, gündüzleri kurulacak fotosentez sistemiyle halledilebilir. Ulaşım ihtiyacı, binaların yukarıdaki kurallar doğrultusundaki hareketleriyle sağlanabileceği gibi, farklı tür canlılar bir arada kullanıp bir ekosistem yaratarak, alternatif çözümler de üretilebilir. Farklı iklimsel şartlar veya doğal felaketlere karşı ortak hareket edilebilir. Örneğin, su

taşmalarına karşı kurulacak su üzerinde de varolabilen kentler veya kutuplarda, soğuğa dayanıklı ve kendi iç ısıyla sabit sıcaklıklar sağlayan mekanlar düşünülebilir.

Önemli bir diğer farklılık altyapı ihtiyacının olmamasıdır. Çünkü her yapı kendi kendine yeten bir organizmadır. Yaşam çevresinde ise besin ve su kaynakları bulunmalıdır.

Fiziksel görüntüde ise tamamen farklı bir durum söz konusu olasıdır. Genetik mimari sonucu oluşacak canlı alanların, bugünkü anlamıyla kent görüntüleriyle hiçbir alakası olmayacaktır. Çünkü biçimler, farklı bir geometrik sistemin ürünüdür. Günümüz kentleri Öklid geometrisinin ürünüken, canlı alanlar fraktal geometrik olmak durumundadır; çünkü bu canlıların geometrisidir.

Canlı alanlar için, “The Matrix” filmindeki “bebek tarlası” tasviri fikir vericidir. Eğer bir bitki olarak bakılırsa, filmdeki bebek tarlasındaki her bir bebek kapsülünün bir binayı temsil edip, tohumları toprağa atıldıktan sonra büyümekte olan binalardan oluşan kent görüntüsü zihinde canlandırılabilir (Şekil 3.17).



Şekil 3.17: “The Matrix” filminde yer alan bebek kapsülü

www.whatisthematrix.warnerbros.com (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)

3.4. ÜRETİM SÜRECİ HAKKINDA TARTIŞMALAR

Genetik mimarlık ürünü mekanın üretimi ile ilgili en önemli farklılık, üretim ortamının şantiye değil laboratuvar oluşudur. Mikro ölçeklerde yapılan “inşaat” faaliyeti, mimarın ilişkili olduğu disiplinleri de değiştirmektedir. Günümüzde genetik teknolojisi ile ilgili en çok tartışılan konulardan biri etiktir. Bu konu daha çok, insan kopyalama ve insanların DNA’ları üzerindeki araştırmalarla ilgilidir. Biyolojiyi alanını ilgilendiren etik konular “biyoetik” adı altında toplanmıştır. Bu çalışmaların amacı, insan haklarını ihlal etmemek, eşitlik, adalet, dayanışma gibi kavramları önde tutup genetik ayrımcılık ve aşağılamayı engelleyerek; araştırma, düşünce ve ifade özgürlüğüne destek olmaktadır.

Yeni bir canlı yapma hakkındaki tartışmaların daha çok insan konusu etrafında şekillendiği günümüzde, hayvanlar ve bitkiler üzerinde de pek çok deney yapılmaktadır. Bu durumun, dünyanın doğal yapısını ve insan sağlığını tehdit ettiğini düşünen çevre örgütleri konuya şüphe ile yaklaşmaktadır. Bunun dışında, yeni bir canlı yaratma konusu, bazı radikal dini çevrelerce, tutucu çevrelerde “tanrıcılık” oyunu olarak görülüp karşı çıkılmaktadır. Bu canlının, farklı bir şekilde ve insane kontrolünde dünyaya gelmiş olması, onun “doğal” olmadığı hissini beraberinde getirmektedir.

Genetik teknolojinin son derece ileri olduğu bir geleceğin tasvir edildiği 1997 yapımı, Andrew Niccol’un yönetmenliğini yaptığı “Gattaca” filminde ise tam tersi bir durum bulunmaktadır. Filmde, genetik müdahale sonucu dünyaya gelenlerin üstün ve kusursuz, doğal olanların kusurlu ve zayıf olarak nitelendirildiği bir dünya anlatılmaktadır. Bu film, belki de genetik teknolojinin insanları korkuttuğu için şüphe ile karşılandığı fikrini kuvvetlendirmektedir.

Her araştırma/ geliştirme sürecinde, pek çok aşama vardır ve hedeflenen noktaya ulaşmak için çeşitli aşamalardan geçilir. Bu süreçte, pek çok “Frankenstein”ın oluşması olasıdır. Bu olasılığı azaltan şey ise önceden düşünmek, bilgisayar ortamında canlandırmak ve burada yapılacak deneylerdir.

Doğada pek çok mutasyon, insanların yarattığı radyasyon, çevre kirliliği, manyetik alanlar gibi etkenlerle veya insan kaynaklı olmadan oluşmaktadır. Barınma amacıyla, kontrollü olarak insan eliyle yapılan müdahaleler ise çevre için avantaja dönüşebilir. Burada tek sınır, insanın kendi üzerinde yapacağı değişikliklerdir. Doğadaki örneklerle baktığımızda, kendi mekanını yaşayabilen kaplumbağa özelliklerine sahip olmak istemesi halinde, insanın kendi vücudunda yapacağı

değişiklikler, genetik teknolojisi ile mekan üretme konusundaki en uç nokta olarak görülmektedir.

Riskli bir iş olmasına rağmen, olumsuzlukları önlemek ve daha iyiyi elde etmek için geleceği önceden düşünmek gerekir. Bu düşünceler, kitlesel tehlikeleri önlemek için, uzmanlarca değerlendirilip, yasalar, mevzuat ve yönetmeliklerle kontrol altına alınmalıdır. Bu yasaları oluştururken, akılda tutulması gereken en önemli nokta bilim adamlarına ve potansiyel ortakları olan mimarlara yaratıcılık için gereken özgürlüklerin sağlanmasıdır. Aksi halde, “Frenkenstein” aşamalarından, hiçbir zaman daha ileri gidilemeyecek ve insanlara faydalı olabilecek sonuçlara ulaşılamayacaktır.

4. DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Gelecek üzerinde tahminler yürütmek her zaman riskli bir iştir. Fakat, bu risk olmadan, yeni açılımlar oluşturulamaz. Teknik olanaklar yetersiz bile olsa, üretilen düşüncelerin kendine yer bulabilabilmesi ve bilime yön verebilmesi için öncelikle, yapılan olasılık tahminlerine zemin hazırlayacak kuramsal altyapı oluşturulmalıdır.

Genetik teknolojisinin mevcut olanakları ve mimarinin gidiş yönü, genetik mimarlık hakkında düşünmeye izin veriyor. İnsanın doğayı “yeniden tasarlama” konusunda ulaştığı teknolojik üstünlük, bir çevre içinde mekan oluşturan mimarlık için yeni bir kaynaktır. İnsandaki merak duygusu mimarlığı ve dünyayı olumlu ve olumsuz şekillerde etkilemiştir. Olumsuzlukları önlemek ve daha iyiyi elde etmek için geleceği önceden düşünmek gerekir.

Genetik mimarlık, yeni bir mimarlık kavramıdır. Mimari düşünce, mimarın rolü, üretim biçimi ve mimarlık eğitiminde tümüyle değişiklik gerektirir. Genetik Mimarlık için, doğal kaynakların tükenmesini beklemeden harekete geçmek gerekir, çünkü yapılar da doğal kaynaklara ihtiyaç duyar. Fakat, günümüz binalarının aksine canlı özellikleri gösterdiğinden, doğaya, kullandığından daha fazlasını kazandıracaktır.

Dijital mimarlık, kodlarla yaratılan biçimler için estetik becerinin gelişmesini sağlayan bir deney ortamı yaratarak genetik mimarlığın estetik değeri hakkında oluşabilecek şüpheleri azaltmaktadır. Bu çalışmalar, biçim üretme tekniklerinin gelişmesine yardımcı olması açısından değerlendirildiğinde Genetik Mimarlık için görsel altyapı oluşturmaktadır. Mimarlık alanında, dijital ortamda, günümüzde yapılan yoğun biçim arayışları, genetik teknolojisi ile kendine gerçek fiziksel ortamda var olma olasılığı yaratmaktadır.

Dijital ortamda kodlarla yaratılan mekanların en önemli özelliklerinden biri gerçek dünyaya ait hiçbir fiziksel kriteri temel almadan şekillenebilmeleridir. Bu yüzden oluşturulan biçimler sonsuz olasılıktadır. Bu kısır döngünün aşılabilmesi için genetik kodlar yeni birer veridir. Sadece genetik kodlar değil, yaratılacak mimari ürün, biyolojik özellikler taşıması sebebiyle bir yaşam çevresine ihtiyaç duyacağından, çevresel veriler de tekrar birer tasarım girdisi haline gelecektir. Yapının (ürünün), o çevrede yaşamaya devam edebilmesi için (adaptasyonu için), gereken yapısal şartlar çevresel verileri oluşturur.

Günümüz bilgisayarları birkaç veriyi değerlendirebilecek yazılımlarla çalışabilmektedir. Fakat doğa, sonsuz sayıda veri içermektedir ve bu veriler belli bir düzen olmadan değişmektedir. Bu kadar çok veriyi bir arada değerlendirebilen bir yazılım ve bilgisayar icat edilmesi ise doğanın kontrol edilememe özelliği yüzünden pek olası gözükmemektedir.

Bu düşünceden yola çıkarak, genetik mimarlık ürünlerini tasarlarken sadece dijital ortamda çalışmak yetersiz olacaktır. Bu ürünlerin, mutlaka gerçek malzemeden maketlerinin yapılıp davranış biçimlerinin analiziyle, gerektiğinde kodlamaların tekrar tekrar değişimiyle tasarım sonuç halini alabilecektir. Burada “sonuç hali”nden kasıt, yapının kullanılmaya başlanmasıdır. Yoksa bir canlının sonuç hali diye bir kavram olamayacağı apaçıktır.

Günümüzde biyolog ve genetikçiler için ayrı, mimarlar için ayrı yazılımlar bulunmaktadır. Bu iki alanda mekan üretimi amacıyla işbirliğine gidilmesiyle bu amaca yönelik yeni yazılımlar üretilmesi söz konusudur.

Malzemeyi işlemeye yarayan genetik teknolojisi ve oluşacak yapıyı simüle eden bilgisayar yazılımları sayesinde elimizdeki hazır malzemeden (bu durumda “pre-fabrik” kelimesinden türetebileceğimiz “pre-lab” kelimesi açıklayıcıdır), istediğimiz amaca yönelik özellikler türetebilir ve istediğimiz şekilde biçimlendirebiliriz.

Genetik mimarlıkta iklim ve çevresel koşullar gibi canlılar için gerekli koşullar ancak yerel olarak değerlendirilebileceğinden ve her bölge için ayrı deney sürelerine ihtiyaç duyulacağından uygulama süresi uzun olacaktır. O yüzden, insanların mevcut inşaat alışkanlıklarını terk edip, canlı yapılara geçmeleri çok uzun sürecektir. Bu süreye, doğal kaynakların daha da tükenmesi ve bu tür bir yapıda yaşamının maliyet ve kullanım açısından getirdiği avantajlar değerlendirilmesi için gereken zaman da eklenmelidir.

Genetik mimarlık, kişide olduğu kadar toplum psikolojisi üzerinde de etkili olacaktır. Mekan duygusunda ve estetik algıdaki değişikliklerin sosyal boyutta da yansımaları olması ise kaçınılmazdır. Bir canlının içinde olma durumunun ve mekanla etkileşimin getirdiği duygusal durum, oluşabilecek davranış biçimleri, ilgili disiplinlerce araştırılmalıdır.

Müdahale edilmiş doğanın estetik değeri farklı bir tartışma konusu oluşturmaktadır. Henüz dijital ortamda, deneme aşamasında olan bu çalışmalar hakkında kesin bir yargıya varmak mümkün değildir. Fakat, kontrol edilebilen bir çevrenin estetik değeri, tasarımcının becerisi ile ilgilidir. Bu konuda yapılan dijital ortamdaki

alışmaları, bu açıdan bakıldığında çok değerlidir. Günümüz şehirlerinden tamamıyla farklı bir kentsel peysaj oluşabileceği öngörülebilir.

Günümüz metropollerinin en önemli sorunlarından olan yalnızlık ve yabancılaşma canlı mekanlarla giderilebilir. Bir canlının içinde olma durumu, aidiyet duygusunu da beraberinde getirir. Aksi bir durum zaten Vandal davranışlar ve kötü kullanıcılarla, direnci beton veya taş kadar olamayacak malzemenin ve binanın işlevsizleşmesi demektir. Genetik mimarlık ürünü, kötü kullanıcılar yüzünden kolaylıkla zedelenebilir veya onlara karşı önlem alacak şekilde evrimleşebilir. Bu durum bir veri olarak tasarım aşamasında değerlendirilmeli ve önlem alınmalıdır.

Biyolojik bir mekana geçiş için, ilk aşama olarak, dijital model dışında, yapay malzeme ve alıcılardan, gerçek ortamda 1/1 ölçekli maket ile insanlar üzerinde deneyler yapılıp, davranış biçimleri araştırılabilir. Maket zerindeki alıcılar, yapay yaşam teknolojisi ile bilgisayar tarafından kontrol edilebilir. Buradan alınan verilerle, ucuz ve geçici olan biyolojik inşaatlar yapılabilir. Hatta, zel durumlarda, kullanıcının davranış biçimlerine uygun özellikli binalar bu şekilde üretilir veya bu mekanlar psikologlar tarafından tedavi amaçlı kullanılabilir ve mekanla tedavi için bir alternatif oluşturulabilir.

Mimarlık için çok heyecan verici diğer bir olasılık, kullanıcı ve yapının birlikte bymeleridir. Yapı kişisel bir mekan olarak düşünüldüğünde, kullanılmaya başladıktan sonra, kullanıcı büyüdükçe (ocukluktan erişkine geçiş devresi boyunca) ve hareket alanı arttıka yapı da eř zamanlı ve etkileşimli olarak dönüşüp büyüyebilir. Bu olasılığın gerçekleşmesi için kullanıcı DNA'sı ve yapının DNA'sı arasında ilişki kurmak etkili olacaktır. Böyle bir durum ebeveyn kavramının da değişimine sebep olabilir.

Kullanıcılar ve mimarlar için canlı mekana geçiş, iki aşamalı olarak gerçekleşebilir. Öncelikle melez sistemlerin kurulup, insanların mekanla etkileşime alişması gerekmektedir. Yoksa, tamamen farkı olan bu sistem tekinsizlik yaratabilir. Ardından, mutant biyolojik mekana geçiş daha kolay olacaktır. Genetik mimarlığın benimsenmesi ise, ekonomik avantajlar, yaşam çevresi ve mekana getireceği kullanım avantajları, üretim kolaylıkları gibi faktörler karşılıdığında mümkün olabilecektir.

Genetik Mimarlık, evresel kaynaklar için pek çok avantaj getirmektedir. Üretim süreci boyunca, herhangi bir inşaatın gerektireceği enerji sarfiyatı yerine, laboratuvar ortamında dagha az kaynak tüketerek üretim söz konusu olabilecektir. Kullanım süresince de, örneğin, fototropizm gibi işık kaynağı olabilecek özellikler yapıya

eklenerek ışık, yapının kendi metabolizması ile de ısı sağlanabilme olasılığı düşünülebilmektedir. Önemli bir diğer avantaj da tamir diye bir kavramın ortadan kalkmasıdır. Canlı organizmalar adaptasyon yetenekleri sayesinde kendilerini iyileştirebilen, yenilenebilen özelliktedir. Tüm bu özelliklerin nasıl bir araya geleceği ise tasarım konusudur. Bu durum, her mimari ürünün teker teker ve bulunacağı çevresel koşullar doğrultusunda ele alınmasını gerektirir.

Günümüzde mimar, alışılmış tabirle “orquestra şefi” pozisyonundadır. Bu durum genetik mimarlık üretiminde de devam edebilir. Çünkü ortaya çıkacak ürünün bütünselliği tasarımıyla ilgilidir. Fakat, mimarın ilişki kurduğu disiplinlerde farklılık söz konusudur. Mimarlık ve genetik teknolojisi işbirliği, ilgili disiplinler için de yeni araştırma alanları demektir. Yapı yapma ve mekan yaratma amacıyla yapılacak ortak çalışmalar, yeni keşif alanları doğurur. Mimarın bu tasarım sürecindeki rolü, genetik mühendisiyle yapacağı ortak çalışma olan zinciri programlamaktan ibarettir. Sonrasında kendi kendine gelişen yapı için, inşaat eyleminde bulunmak gerekmez. İnşaat, DNA inşaatından ibarettir.

Mimarlık eğitimi, mimarideki gelişmelere göre kendini güncelleyebilmelidir. Genetik Mimarlık, genetik ve biyoloji gibi günümüz mimarlık eğitiminde hiç yer almayan alanların da mimarlık eğitimine katılmasını gerekli kılar. Genetik kodlarla mimari tasarım eğitimi, bu yeni mimarlık kavramı hakkında teorik bilgi ile beraber, genetik kod bilgisi ve kodların tasarımı için becerilerin kazandırılmasını kapsamalıdır. Bilgisayar ortamında simülasyon ve dijital kodlarla genetik kodlar arasındaki ilişkiyi sağlayabilecek çeşitli yazılımlar önemli mimari ifade araçları olarak eğitimde yer alacaktır. Mimari uygulama eğitimi ise, çeşitli disiplinlerle kurulacak zorunlu ortaklık, bu ortaklığın iş bölümü ve mimarın rolü ve alanı ile ilgili bilgiler içermelidir.

Biyolojik mutant mekanlarla, çevre için avantajlı olabilecek durum, uzun vadede elde edilebilir. Geleneksel malzemelerle yapılan binaların, ömrünü tamamladıktan sonra geride bıraktıkları atıklar yüzyıllar boyunca doğanın bir parçası haline gelememekte ve ayrışmamaktadır. Biyolojik malzeme ise kısa vadede doğal döngüye katışabilir. Yapının, kullanım süresince ihtiyacı olan enerjiyi sağlayabilmek için tükettiği kaynaklar ve bu kaynakları işledikten sonra bıraktığı atıklar göz önünde bulundurulursa, biyolojik mutant mekanın yaşaması için gereken enerjiyi sağladıktan sonra oluşan atıkların da biyolojik özellikler taşıması yüzünden daha az tehlikeli olarak nitelendirilebilir. En büyük farklılık doğal döngü ve süreklilik konusundadır.

Biyolojik mutant mekanlar ve yapılardan oluşan bir kentin, sosyal yaşam üzerinde etkileri olacaktır. Fakat kişisel mekanın öneminin artması da olasıdır. Kişisel mekana

olan aidiyet duygusu, insanlar arasındaki sınırları da yeniden tarif edecektir. Bir ailenin yaşadığı bir canlı mekan ile tek bir kişinin yaşadığı canlı mekan, insan-mekan ilişkisi açısından son derece farklı etkidendir. Mekana karşı oluşacak aidiyet duygusu, aile kavramının önemini yitirmesine bile sebep olabilir. Metabolist akımdaki simbiosis felsefesi cansız ve canlı arasındadır. Oysaki genetik mimaride, canlı ve başka bir canlı arasında bir simbiosis söz konusudur. Mekanın, plasentanın dış dünyadaki görüntüsüne dönüşmesi halinde insan ırkının sonu dahi gelebilir. Bu tür olasılıklar, uç tahminlerdir. Fakat bu konuda araştırma yapmaya veya adım atmaya engel değildir. İnsan, önceden düşünerek, olasılıkları değerlendirip, çevreyi kendi istekleri doğrultusunda şekillendirebilir.

Mekanın bir canlı olması, pek çok etik konuyu beraberinde getirmektedir. Bir canlının başka bir canlının barınma ihtiyacı için üretilmesi, canlının “akıllı” olup olmaması sorusunu beraberinde getirmektedir. Buna göre düşünemeyen, fakat çevreye refleks tepkilerle cevap verebilen yapılar, insanın kullanım üstünlüğü için daha uygundur. Aksi halde insan, mekanı kullanan bir parazit konumunda olma tehlikesi altındadır. Bu durum, insan ve çevrenin avantajı için düşünülen bu mimarlığın amacından şaşması anlamına gelir ve değersizleşir.

Genetik mimarlık olasılığı, mimarlık bilgi binasına yapılan bir saldırdır. Sadece yeni bir teknik önermez, yeni bir mimarlık kavramı ortaya sürer. Buna bağlı olarak, kendisinden önceki mimarlık anlayışıyla oluşmuş yapıların hakkındaki tüm bilgileri sorgulamayı ve yorumlamayı talep eder. Bu tez çalışmasıyla, yeni yapım tekniklerinden çok mimarlığın kendisinde bir değişim yaratmak ve alışılmış soruları tersinden sormak amaçlanmaktadır. Henüz, mimarlık gündeminde yeni sayılabilecek olan bu konu, mimarlar için bir tartışma alanı oluşturması beklenmektedir. Bu sorgulamanın ve tartışmaların, böyle bir mimarlık hiçbir zaman oluşmasa bile, mimarlık düşüncesine faydalı olacağı kesindir.

KAYNAKLAR

Akman, A., 2005. İnsan Sağlığı, Sağlıklı Yapı ve Yapı Biyolojisi, *Yapı Dergisi* 279, Yapı Endüstri Merkezi, İstanbul.

Aldersey-Williams, H., 2003. "Zoomorphic" Sergi Kataloğu'ndan, *Arredamento Mimarlık Dergisi* 100+62, Boyut Yayın Grubu, İstanbul.

Ayyıldız S., Özbayraktar M., 2005. Organik Mimarlık ve Doğaya Öykünme Serüveni, *Tasarım Dergisi*, 148, İstanbul.

Brodey, W. M., 1967. The design of intelligent environments: Soft Architecture, *Landscape*, Sonbahar 1967, 8-12.

Chrichton, M., 2002. "Prey", Avon Books, New York.

Cook, P., 1972. Archigram, Studio Vista

Dollens, D., 2005. Towards Biomimetic Architecture, Mart 2005, Santa Fe, New Mexico

Erdur, S., 2003, Yapay Sinir Ağlarının Değişik Teknikleri Kullanılarak Geliştirilmiş Bir Yapay Yaşam Uygulaması, *Yüksek Lisans Tezi*, Boğaziçi Üniversitesi

Erman, B., 2003. Kişisel görüşme

Estevez, A. T., Puigarnau, A., Arnal, I. P., Dollens, D., Perez-Mendez, A., Millet, J. R., Planella A., 2003. Genetic Architectures/ Arquitecturas geneticas, SITES Books ve ESARQ, Barselona.

Frazer J., 1995 An Evolutionary Architecture, Architectural Association Publications, Themes VII, Londra.

Garassini, S., 2000. Yaşamdan Bilgisayara-Bilgisayardan Yaşama: Yapay Yaşamın Evrimleri, Domus m, 2, İstanbul.

Hersey, G., 1999. The Monumental Impulse : Architecture's Biological Roots, MIT Pres, Cambridge, Massachusetts

Hersey, G., 1999. The Monumental Impulse, MIT Press, Massachusetts

Jencks, C., 1971. Architecture 2000: Predictions and Methods, Studio Vista

Jencks, C.,1997. The Architecture of the Jumping Universe A Polemic: How Complexity Science is Changing Architecture and Culture, John Wiley & Sons.

Kolarevic, B., Digital Morphogenesis and Computational Architectures,*SIGraDI* 2000, Rio de Janeiro

Lenoir, B., 2003. Sanat Yapıtı, Yapı Kredi Yayınları, Cogito, Temel Taşlar, İstanbul.

Lethaby, W., 1911. Architecture. An Introduction to the History and the Theory of Building.

Lökçe, S.,2001. Kisho Kurokawa, Boyut Çağdaş Dünya Mimarları Dizisi 15, İstanbul.

Pongratz, C., Perbellini, M. R., 2000. Natural Born Caadesigners, Young American Architects, Birkhauser, Basel, İsviçre.

Reynolds, C., 1987. Flocks, Herds, and Schools: A Distributed Behavioural Model, *Computer Graphics*, pp. 25-34, ABD.

Sharp, D., 1998. Kisho Kurokawa: "From The Age Of Machine To The Age Of Life", Bookart, Londra.

Thompson, D.W., 1941.On Growth and Form, Cambridge Univeristy, Massachusetts.

TÜBİTAK, 2003. *Enerji ve Doğal Kaynaklar Paneli*, Ön Rapor, Ankara.

Von Neumann, J., 1966. The Theory Of Self-Reproducing Automata Part II, University of Illinois Press, Illinois.

Wines, J., 2000. "Green Architecture", Taschen, Köln.

Zellner, P. ,2000. "Hybrid Space : New Forms In Digital Architecture", Thames & Hudson, London.

KİŞİ KAYNAKLARI

Erman, B., 2003, İnternet ve telefon aracılığı ile görüşme

Kurokawa, K., 2006, Kişisel görüşme

Selçuki, C., 2006, Kişisel görüşme

Estevez, A., 2006, İnternet üzerinden yazışma

İNTERNET KAYNAKLARI

<http://www.aldridge-animation.co.uk> (15 Mart 2006 tarihinde erişilmiştir)

<http://www.anikoland.com> (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)

<http://www.archigram.net> (15 Mart 2006 tarihinde erişilmiştir)

<http://www.architektursommer.de> (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)

<http://www.biyolojidunyasi.com> (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)

<http://www.blizzard.com/starcraft> (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)

<http://www.cartoonnetwork.com> (15 Mart 2006 tarihinde erişilmiştir)

<http://www.darkhorizons.com> (15 Mart 2006 tarihinde erişilmiştir)

<http://www.esmurfs.com> (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)

<http://www.genetikbilimi.com> (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)

<http://www.glform.com> (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)

<http://www.hrgiger.com> (15 Mart 2006 tarihinde erişilmiştir)

<http://www.piccinini.net> (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)

<http://www.ropeofsilicon.com> (15 Mart 2006 tarihinde erişilmiştir)

<http://www.sanftestrukturen.de> (15 Mart 2006 tarihinde erişilmiştir.)

<http://www.tumbletruss.com> (15 Mart 2006 tarihinde erişilmiştir)

<http://www.vam.ac.uk> (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)

<http://www.whatisthematrix.warnerbros.com> (15 Nisan 2006 tarihinde erişilmiştir)

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Bulgaristan'da doğdu. İlköğreniminin bir kısmını Bulgaristan'da, bir kısmını Bursa'da tamamladı. 1998 yılında Bursa Kız Lisesi'nden mezun oldu. Aynı yıl Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü'nde başladığı Mimarlık eğitimini Ocak 2003'te tamamlayıp, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimari Tasarım Programına kabul edildi. Pek çok atölye çalışmasına ve yarışmaya katılmış, çeşitli ödüller almıştır.

Temmuz 2002'den itibaren bir yıl süreyle Arolat Mimarlık'ta çalışmıştır. 2003'ten beri Şevki Pekin Mimarlık' ta çalışmalarına devam etmektedir.