

20666

T.C. ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

HEYKEL VE STRÜKTÜR

Yüksek Lisans Tezi

Hülya ERCAN

HEYKEL VE STRÜKTÜR

Yüksek Lisans Tezi

Hülya ERCAN

Eskişehir-1994

ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ÖZET

İnsanoğlunun bilinmezliklerini cevaplayan, biçimlendirmelerindeki oran çözümlmelerine ve geometrik organizasyonlarına kaynak olan doğa sistemleri; görsel sanatların plastik problemlerine bu sentezler yoluyla yön göstermektedir. İyi bir gözlemci olan sanatçı, doğanın strüktür değerlerini irdeleyerek, nesne öğelerinin biraraya gelişindeki matematiksel sistemleri eserlerine yansıtmıştır. Bu araştırmada, "heykel ve strüktür" başlığı altında, doğal yapılaşmadaki bütünlük ve bu bütünlüğü sağlayan ilkelerin oluşumu incelenerek, elde edilen verilerin sanatçılar tarafından nasıl değerlendirildiğine yer verilmiştir.

SUMMARY

By explaining the unknown structures of humanbeing and being the source of proportion analysis and geometrical organization in forming, natural systems give a direction to the plastic problems of visual arts. An artist who is also a good observer, reflects the mathematical systems in the joining of the elements of objects on his works by examining the structural values of nature. In this research, under the title "Sculpture and the Structure", total body of the natural structure and the formation of the principles that make the system possible are examined and it is determined how the artists appraise the datums that are found.

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|----|
| GİRİŞ | 1 |
| I- STRÜKTÜR | 2 |
| a- Strüktürün Genel Tanımı | 2 |
| b- Madde | 3 |
| c- Uzay | 6 |
| d- Uzaysal Geometrik Organizasyonlar | 6 |
| II- DOĞAL STRÜKTÜR | 13 |
| a- Organik ve İnorganik Doğa | 13 |
| b- Doğal Yapılaşma Ögeleri | 15 |
| c- Doğal Strüktürlerdeki Oranlar | 19 |
| d- Doğal Strüktürden Örnekler | 29 |
| III- YAPAY STRÜKTÜR | 36 |
| a- Görsel Sanatlarda Strüktür | 36 |
| b- Mimaride Strüktür | 43 |
| c- Mimaride Strüktürel Örnekler | 49 |
| IV- HEYKEL ve STRÜKTÜR | 56 |
| a- Strüktürel Çözümler Işığında Heykel | 56 |
| b- Strüktür Etüdlerinden Örnekler | 73 |
| SONUÇ | 79 |
| KAYNAKÇA | 80 |

ÖNSÖZ

Eski uygarlıklardan günümüze kadar sanatçılar, doğa üzerindeki gözlemlerine, kendi yorumlarını ekleyerek sanat eserlerini yaratırken, bilimden uzaklaşmamışlardır. Kimi zamanda, bilimin bize sunduğu bilgileri, duyuları yoluyla doğadan kendileri algılamışlar ve eserlerini bu doğrultuda geliştirmişlerdir.

Teknolojinin hızlı gelişimi ile topluma giren yenilikler, insanoğlunu daha güzel ve yararlı olanı araştırmaya sevk etmiş ve her geçen gün çok daha hızlı bir değişim içine girilmiştir. Doğanın strüktür sistemleri, bu hızlı gelişim sürecinde endüstriyel üretim ve sanat eserinin plastik çözümlerinde önem kazanmıştır.

Bu konudaki kaynakların yetersiz sayıda oluşundan yola çıkarak; doğal yapılaşma ilkelerinin, görsel sanatlara olan etkilerini analiz edebilmek amacıyla, bir heykeltraş olarak "heykel ve strüktür" konusunu seçtim.

Çalışmalarım sırasında, fakültemiz olanaklarından yararlanmamı sağlayan Dekan Prof.Dr. Engin ATAÇ'a; eleştiri ve katkılarıyla bu çalışmayı yönlendiren tez danışmanım Doç. Şahin ÖZYÜKSEL'e teşekkür ederim.

GİRİŞ

Sanatçı, her dönemde olduğu gibi günümüzde de, sezgisi, bilgisi ve kültürel birikimi ile geliştirdiği yaratıcı gücünü eserlerine aktarırken, doğanın muhteşem gelişim gösteren yapısından yararlanmaktadır. Bireyin, kendi varlığıyla, içinde bulunduğu doğayı, incelemesi, değerlendirmesi ve yorumlaması kaçınılmaz bir gerçektir. Sanatçı, bir sanat eserini meydana getirirken, sahip olduğu zeka ve yeteneğine, algıları yoluyla, doğanın yasalarını, çözümlenmelerini ekleyerek; biçimlendirmelerinde, biçim-işlev-estetik birlikteliğine varabilmektedir. Özellikle endüstrinin gelişimiyle, yeni malzemelerin bulunması ve varolan malzemelerin işlenebilirliğinin artması sayesinde, doğanın strüktürel değerleri de, biçimlendirmelere daha etkili olarak yansımıştır. Görsel sanatlarda, doğanın strüktürel değerleri ele alınırken, “strüktür”ün oluşumunu sağlayan, uzayın geometrik organizasyonları ve bu organizasyonların ortaya çıkardığı matematiksel sistemler, eski Mısır ve Yunan’dan günümüze kadar pek çok sanat eserinin plastik çözümlenmelerine ışık tutmuştur.

I- STRÜKTÜR

a- Strüktürün Genel Tanımı

Varoluştan bu yana insanoğlu yoğun bir çabayla kendisini ve çevresini biçimlendirme eylemi içinde bulunmuştur. Bu sayede daha güzele, yararlıya, kullanışlıya ve ekonomik olana ulaşma amacı içindedir.

Sanatta da çok eskiden, günümüze kadar tüm çağlarda zaman ve yöre farklılıklarına bağlı olarak değişen ve gelişen anlayışlar; teknik, içerik ve biçim bakımından büyük gelişmeler göstermişlerdir.

İyi bir gözlemci olan sanatçı, nesnelere oluşturan öğeleri analiz ederek, bu öğelerin yapılaşmasıyla ilgili verileri toplayıp, eserinde değerlendirme yoluna gitmektedir. Doğa ve doğayı meydana getiren bütün strüktürel değerler, bir çok sanatçının yapıtlarına esin kaynağı olmuştur. Doğal strüktürün, tasarım üzerinde olan etkilerini incelemeyden önce, strüktürü tanımlamak şüphesiz daha uygun olacaktır.

Strüktür deyimini latince **structura-structus-struere** kökünden gelmekte ve "üst üste yığmak, inşa etmek" anlamını taşımaktadır. Bu

sözcüğün ayrıca germek, yaymak demek olan **sternere** ile de ilgisi vardır. Arkaik **structus** kökünü taşıyan strüktür deyiminin anlatımı sözcüklerde şu açıklamalarla yapılmaktadır: “Belirli bir düzen şemasına bağlı, bağımsız elemanlarla bir bütün teşkili” veya, “Bir bütünün genel niteliğini belirleyen parçaların birbirleriyle olan ilişkileri¹.”

Örnek olarak alınan bu üç tanımlamada da ortak olan düşünce birim elemanlar ve bunların biraraya geliş sistemidir. Bu doğrultuda strüktürü kısaca şöyle tanımlayabiliriz : “Birim elemanların, belli sistemlerle bağlanarak, fonksiyonu yerine getirmesi.”

Strüktürde madde ve bu maddenin uzayda organize edilmesi sözkonusudur. İnsanlık yıllar boyu, maddeyi daha iyi tanımak için meraklanmış ve onun sadece algılandığı görünür şeklini incelemekle yetinmeyip, derinliklerinde gizlenmiş sırrını da çözmeye çalışmıştır. Böylece doğal yapılaşmanın modülasyon ögesi olan madde ve maddenin belirli sistemlerle örgütlenmesini belirleyen uzay, bunların sonucunda da doğal strüktür ilkeleri ortaya çıkmaktadır. Bu bakımdan, herşeyden önce, madde ve uzay kavramlarının incelenmesi ve daha sonra organize edilmelerine değinmek gerekmektedir.

b- Madde

İnsanoğlu, varoluş döneminde maddeyi nasıl bulduysa o şekilde ele alıp değerlendiriyordu. Maddeyi biçimlendirmeyi ve bu yolla kendine alet yapmayı yavaş yavaş zaman içinde öğrendi. Daha sonraki dönemlerde altın, kalay, bakır gibi madenleri bularak, kullandığı gereçlerin

¹ Doç. Gürel Sedat, Mimarlık dergisi, Mimarlar Odası Yayın Organı, Ocak 1968, 6. Yıl, Sayı 51, s. 18.

malzemedan doğan ağırlık farklılıklarını düşünmeye başladı. Böylece hayatalarını daha rahat sürdürebilmek için oluşturdukları değiş-tokuş sisteminde kullanılan başlıca nicelik nesnelere ağırlığı oldu.

Daha ilerki zaman dilimlerinde, maddeyi sınıflandırma yoluna gitti. Bu konudaki ilk sınıflandırma çalışmaları Eski Yunan'da başladı. Madde kavramı üzerine düşünen, araştıran Aristoteles'e göre maddeyi dört temel ögeye ayırmak mümkündü: toprak, su, hava, ateş. Klasik dönemde Descartes madde üzerine şu yorumda bulundu: "Dünya ve gökler hep aynı maddeden yapılmışlardır. Eğer bir çok dünya olsaydı, onlarda başka bir maddeden oluşmazlardı. Tek özelliği uzamlı bir şey olmak olan madde, bu öteki dünyaların içinde yer aldığı tasarlanabilen bütün uzayları doldurur ve biz kendimizde herhangi bir başka madde düşüncesi bulamazdık²." Bu anlatım doğrultusunda Descartes'a göre madde, geometriyle betimlenebilirdi ve geometri, maddeyi uzayda sınırlandırarak ona somut bir değer kazandırıyordu.

Çok eskilerden bu güne kadar maddeyle ilgili yapılan tüm açıklamalar, zaman içinde yeterliliğini kaybederek, yeni açıklamalar yapılması gereğini doğurmuştur. Modern anlayışta ise, madde temelde atomlara dayanır. Atom çekirdek ve onun etrafında dönen elektronlardan oluşmaktadır. Çekirdek ve elektron biraraya gelişlerinde, aynı güneşin etrafında dönen gezegenler gibi; kimi çekirdeğe daha yakın kimi daha uzak bir yön çizerler. Bu sayede çekirdeğin etrafında oluşturdukları yüzey son derece dayanıklı ve zor parçalanabilir durumdadır. Merkezde kalan çekirdeğin dayanıklılığı, elektronlara oranla daha güçlüdür. Atomlar üzerinde derin araştırmalarda bulunan

² Büyük Larousse, 2. cilt, 1986, s. 7639.

Einstein, madde ve enerjinin aynı şey olduğunu ve gerçek dünyanın özünü oluşturduğunu ortaya koyarak, maddenin enerjiye dönüşebileceğini ilk ispatlayan kişi olmuştur. Maddenin oluşumuyla ilgili, atom üzerinde bilimsel araştırmalarına sürekli devam etmekte olan fizikçiler, proton ve nötrondan oluşan atom çekirdeğinin, "Quark" adını verdikleri daha küçük parçacıklardan meydana geldiğini gördüler. Protonların her biri, üç quarktan oluşmaktadır. Günümüzde quarkların sırrı tam olarak çözülmüş değildir, bilim adamları birbirlerine sıkı olarak bağlanmış, üçlü gruplar halinde bulunan quarkların nelerden meydana geldiğini araştırmaya devam etmektedirler.

Ancak etrafındaki boşlukla varolan madde konusunda, bazen birbirini tamamlayan, bazen de birbirine karşıt, yeni bilgiler ve yorumlar gelişimini sürdürürken, "modül" kavramı ortak düşünceyi oluşturmaktadır. Doğal yapılaşmaların modülasyon ögesi olan madde ve maddenin örgütlenme ilkesi, doğal strüktürlerin meydana getirdiği bütünlüğü bize cevaplamaktadır. Noktasal modüllerin birbirini itme ve çekme özellikleriyle oluşan madde de, modüler örgütlenirken uzayın yasalarına uygun olarak biraraya gelirler. Birbirlerini çekerek dizilen modüller, uzayda yeni elementlere karşılık olan yeni biçimlere girerler³.

Maddenin oluşumunu sağlayan bu devamlılık, doğal yapılaşmanın temel ögesidir. Maddenin biçimlenmesinde, birim elemanların (elektron, proton, nötron, quark, mezon, foton) biraraya geliş sistemi ve bu sayede fonksiyonu yerine getirmeleri, doğal strüktürün sonsuz biçimde örgütlenmesini sağlar.

³ Yurtsever Hüseyin, Uygulamalı Estetik, Ankara, 1988, s. 33.

c- Uzay

Newton, uzayı "cisimlerin arasını dolduran görünmez bir boşluk"⁴ olarak tanımlamış ve bu açıklamasında uzayı durağan olarak kabul etmiştir. Oysa günümüzde, uzay ve zamanın birbirinden ayrılamayacağı bilinmektedir.

"Uzay, ne boşluk, ne sonsuzluk olmadığı gibi düzde değildir; sürekli şişen ve bu yüzden eğrilen bir yapıya sahiptir⁵." Uzay, biçimlendirdiği nesnelere, zaman içindeki hareketleriyle sınırlanmaktadır. Temel hareket gücünü veren ise enerjidir ve maddenin paketlenişinde ki dört temel güçten ve bir takım bileşenlerden örgütlenmektedir. (Maddedeki iki kütleli çekim gücü, yüklü cisimler arasındaki *elektromanyetik güç*, proton ve nötronları tutan *nükleer güç* ve bozulmaları yaratan *Radyoaktif güç*⁶.) Dinamik evrende birbirlerinden ayrılmayan uzay, zaman ve madde üçlüsünün birbirleriyle olan ilişkisi şu şekilde devamlılığını sürdürmektedir: Uzayın oluşturduğu geometrik kurallar, maddenin biçimlenmesini sağlamakta ve biçimlenmiş maddeler, zaman içindeki hareketleriyle, uzayın sınırlarını oluşturmaktadır.

d- Uzaysal Geometrik Organizasyonlar

İnsan aklı ve gözlemleri yoluyla, doğanın bilinmezliğini ortadan kaldırmaya ve doğanın tüm sırlarını çözümlenmeye çalışmaktadır. Bu sayede doğanın insanlık üzerine yarattığı korku ve huzursuzluk etkileri her geçen gün azalmaktadır.

⁴ Doç. Gürel Sedat, Mimarlık Dergisi, Mimar Odası Yayın Organı, 1968, s. 51.

⁵ Atalayer Faruk, Sanat ve Uzay, Seminer Notları, 1979, Konya.

⁶ A.g.e.,

Sanat eserinin meydana gelişinde, insan duyarlılığının görsel biçim diline aktarımı sözkonusudur. Bu davranışta en önemli rolü şüphesiz derinlik yani uzay oynar. Nesnelere bir derinlik içinde, atmosferin sağladığı bütün ayrıntılar ve ışık-gölge farklılıklarıyla algı doğamıza ulaşırlar⁷.

Doğanın, algı doğamıza ulaştığı biçimde değil, özbiçimin kavranabilmesi, matematiğin üç boyut içerisindeki biçim olasılıkları ve uzay organizasyonu ile ilgilidir. Bu bakımdan hayal gücü ve tasarlama ile ilgili çalışmalarda yalnız nesnelere değil, nesnelere biçimlenişine sınırlar çizen boşluğun geometrik analizleri üzerinde de durulmalıdır⁸.

Geometrik çizimler deyince akla ilk gelen Platon'dur. Düzgün Platon cisimlerinin en başta gelen özelliği tam beş adet olmalarıdır. Bir düzlem içinde sonsuz sayıda çokgen çizilebilmesine rağmen, üç boyutlu uzayda beş adet düzgün çok yüzlüden daha başkasını inşaa etmek mümkün değildir. Bir düzgün geometrik cismin yüzeyi, eşdeğerde olan düzgün çokgenlerden oluşur. Böyle bir yüzeyi üretebilen en basit çokgenler; kare, eşkenar üçgen ve beşgen'dir.

Beş düzgün cisme ilişkin bu kısıtlama, Euler'in 18. yüzyılda dışbükey çokyüzlülere ilişkin formülünün de kaynağı olmuştur. Euler'in formülü şudur:

⁷ Tansuğ Sezer, Sanatın Görsel Dili, Remzi Kitabevi, 1993, İst., s. 67.

⁸ Yurtsever Hüseyin, Yapı Dergisi, Mayıs 1993, S. 138, s. 68.

$F+V = E+2$ Burada F = çok yüzlünün yüzeylerinin sayısı, V = çok yüzlünün köşelerinin sayısı, E = çok yüzlünün kenarlarının sayısıdır. Bu formül, düzgün Platon cisimlerinin yanısıra, herhangi bir dışbükey çokyüzlü için de geçerlidir⁹. Sözü edilen düzgün çokyüzlüler şunlardır:

1- Düzgün Dörtüzlü (Tetrahedron)

$$F=4 \quad V=4 \quad E=6$$

2- Düzgün Altıyüzlü (Heksahedron ya da küp)

$$F=6 \quad V=8 \quad E=12$$

3- Düzgün Sekizyüzlü (Oktahedron)

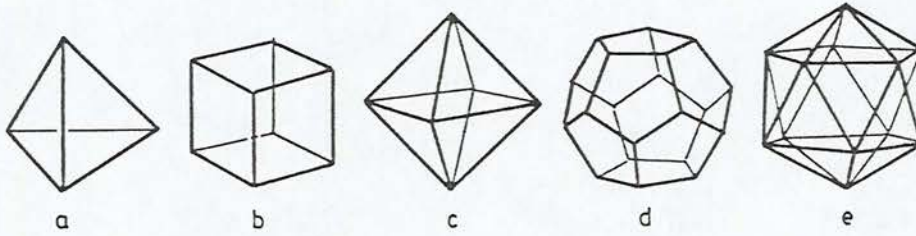
$$F=8 \quad V=6 \quad E=12$$

4- Düzgün Onikiyüzlü (Dodekahedron)

$$F=12 \quad V=20 \quad E=30$$

5- Düzgün Yirmiyüzlü (İkosahedron)

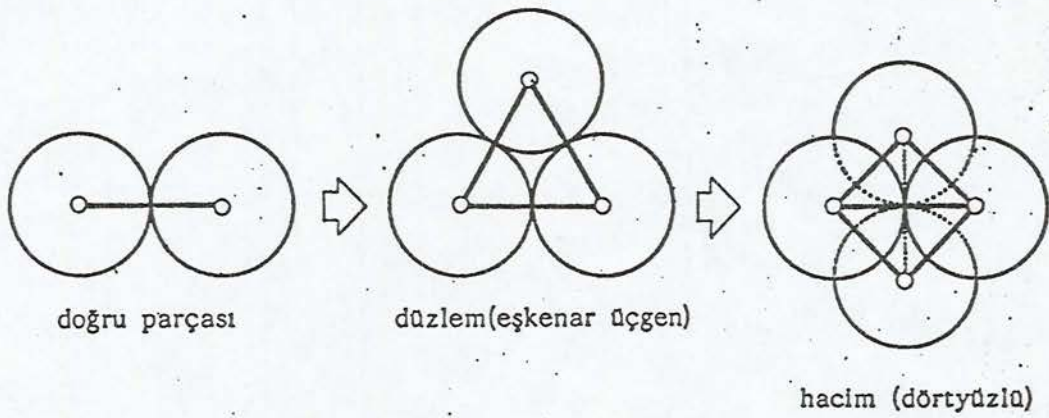
$$F=20 \quad V=12 \quad E=30$$



Şekil I-1

⁹ Bergil Suat Mehmet, Doğada-Bilimde-Sanatta Altın Oran, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İst., 1988, s. 39.

Bu düzgün çokyüzlülerin oluşumunu sağlayan ise, noktasal birimlerdir. Kütlesi sabit olduğu halde, şekil değiştirme özelliğine sahip olan sıvı ve gaz kümeleri uzayda küre olma meyilindedir. Uzayda eş büyüklükteki iki teğet kürenin merkezleri bir doğru parçasını, teğet üç kürenin merkezlerinin birleştirilmesi ise, eşkenar üçgeni meydana getirir (Şekil I-2). Küre sayıları dört, altı, sekiz, oniki ve yirmiye çıkarıldığında çıkan sonuçlar, beş adet düzgün çokyüzlüleri oluşturur (Şekil I-3, 4).

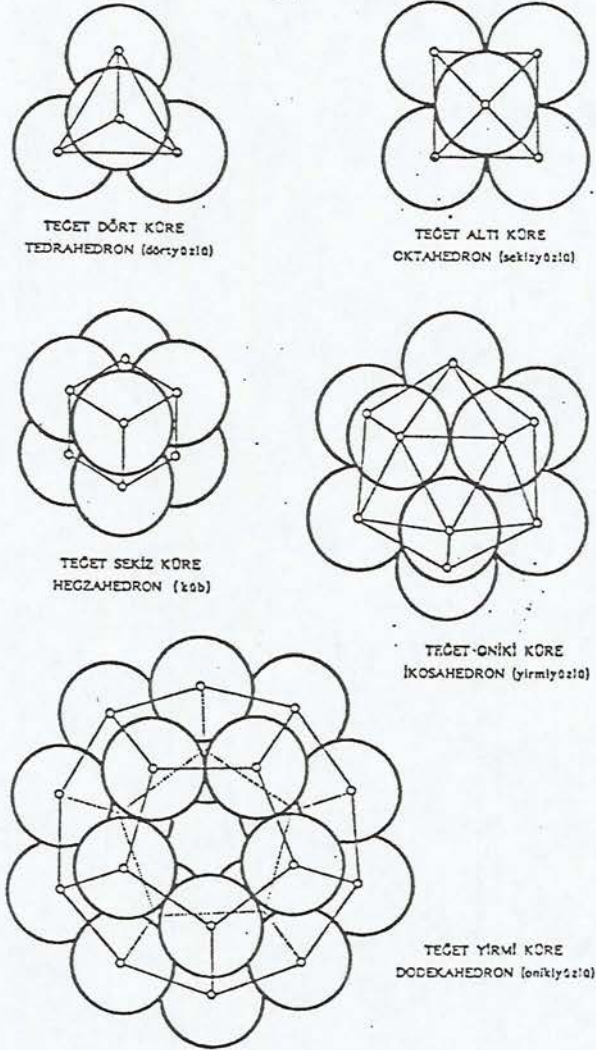


Şekil I-2

Beş adet düzgün çokyüzlülerin oluşturdukları kapılı bölgeler "temel polihedronlar" ya da "platonikler" diye de adlandırılır. Platon'un bulduğu düzgün çokyüzlülerden başka, Arşimed'in yarı düzgün (veya karmaşık yüzeyli) çokyüzlüler olarak incelediği on üç adet "Arşimed polihedronları"¹⁰ diye adlandırılan çokyüzlüler şekil I-5'de görülmektedir. Platon'un temel polihedronları, tek tür çokgenlerden oluşmasına karşılık; yarı düzgün çokyüzlüler ise, eşkenar üçgen, kare,

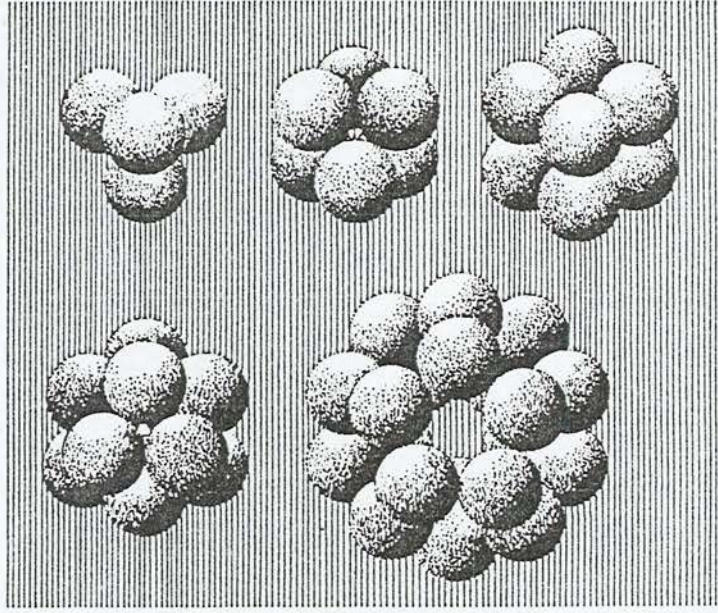
¹⁰ Bergil Suat Mehmet, Doğada-Bilimde-Sanatta Altın Oran, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İst., 1988, s. 44.

düzgün beşgen, düzgün altıgen, düzgün sekizgenden, en az iki türün birlikte örgütlenmeleri sonucu oluşmaktadır.

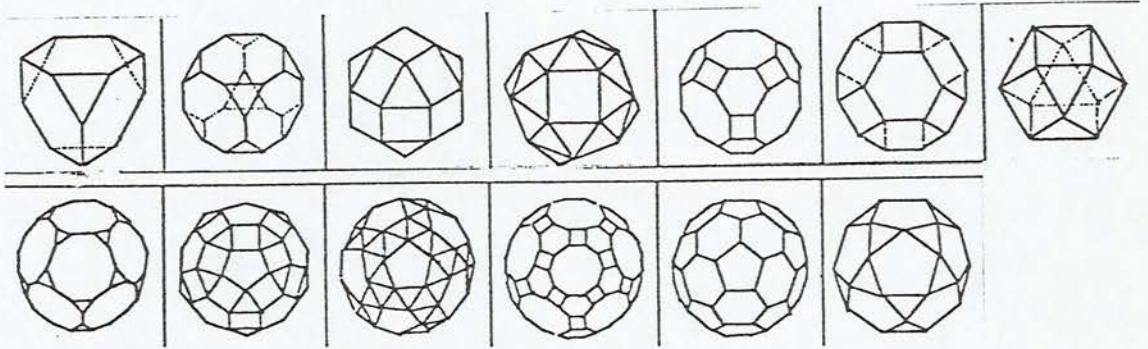


Şekil I-3

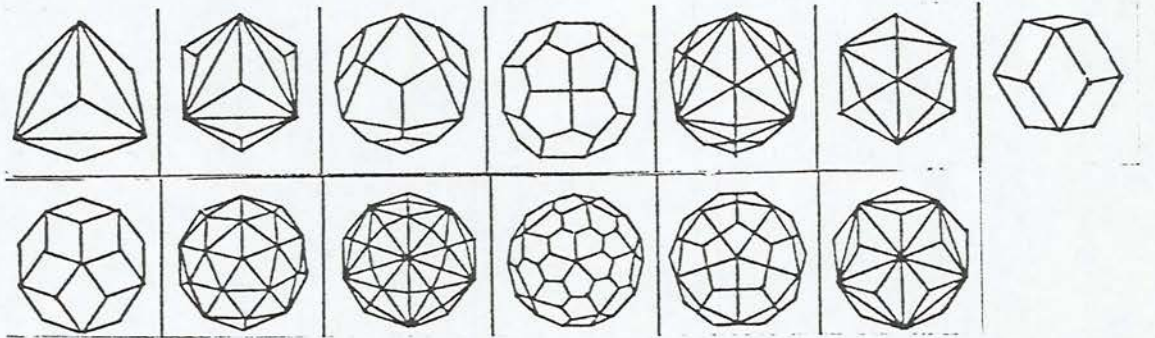
Yarı düzgün çokyüzlülerin aynı zamanda birer eşlenik polihedronları da bulunmaktadır. Şekil I-6'da yarı düzgün çokyüzlülerin eşlenik polihedronları görülmektedir.



Şekil I-4



Şekil I-5



Şekil I-6

Bu geometrik cisimler üç boyutlu gerçekliğin temelini oluşturmaktadırlar. Birbirlerine nitelik olarak benzesin, benzemesin yapılaşmalardaki ortak ilkeler nedeniyle her doğal yapı, uzayın biçim ve oranlarına ait değerleri bünyelerinde taşırlar. Doğrudan doğruya, sentez yoluyla, uzayda en mükemmel madde organizasyonlarına erişme çabasını göstermekte olan strüktür dizayncıları, daima “Doğa”dan hareket etmişlerdir.

II- DOĞAL STRÜKTÜR

a- Organik ve İnorganik Doğa

Dünyanın, binlerce yıl süren evrim tarihinin başlangıcında, canlı organizmalara rastlanmamaktadır. Yerkabuğunun oluşumu 4.5 milyar yıl sürdüğü halde, ilk yaşam izleri, ancak oluşum tamamlandıktan 1 milyar yıl sonra görülmektedir¹¹. Fosiller yoluyla elde edilebilen bu bilgiler, bilim adamlarının doğayı, organik ve inorganik olmak üzere ikiye ayırarak incelemelerine neden olmuştur.

Bakteri ve yosun gibi ilkel organik yapılar, evrim sürecinde yaşamın ilk belirtileridir. Balıklar ve deniz bitkilerinden sonra, okyanusların geri çekilmesiyle, karada organik maddeler açısından zengin bir çamur oluşmuş; bu çamur karada, geniş bir bitki örtüsüne ve böceklerin yaşamına neden olmuştur. Denizde oluşan omurgalıların ardından, karbon devri ile sürüngenlerin geliştiği dönem başlamıştır.

Bu gelişim, hızla günümüze kadar devam etmektedir ve bilim adamları, dünyanın milyonlarca yıllık geçmişi boyunca, basit organizmaların evrim yoluyla, karmaşık organizmalara dönüştüğüne ve her birinin çevre koşullarına bir öncekinden daha iyi uyum sağladığına inanmaktadırlar. Yeryüzündeki yaratıkların çeşitliliklerine karşın,

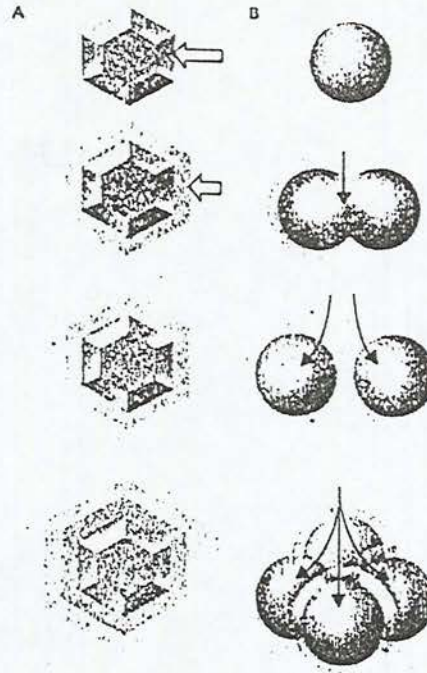
¹¹ Gelişim Genel Kültür Ansiklopedii, Doğamız, Cilt 4, İst., 1976, s. 10.

tamamının aynı temel elementlerden oluştuğu bilinmektedir. Organik yapıyı oluşturan bu elementlerin, inorganik yapıyı da oluşturması son derece ilginçtir.

Organik yapılar, bütün özelliklerini, kendilerini meydana getiren öğelerden çok, bu öğelerin kuruluş biçimi ve yapısından almaktadırlar. Büyüme ve üreme yaşamın anahtarıdır. İnorganik yapıya sahip olan kristaller, yüzeylerinde daha fazla molekül toplayarak hacimlerini büyütebilirler, fakat bu organik bir yapının büyümesine benzemez. Organik yapı, biyosentez yoluyla büyürken daha basit birimlere ayrılır ve sonra organizmanın ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde, yeniden örgütlenirler. İnorganik yapılar büyümelerine karşın, organik yapılardaki gibi, kendileride büyüeyebilen ve bölünebilen iki özdeş dölle bölünemezler. Şekil II-1'de inorganik yapıdaki kristalle (a), organik yapıdaki bir canlının (b) büyümesi ve üremesi görülmektedir.

Organik ve inorganik doğanın, ortak olan bir yönüde, enerjinin dört temel gücüyle (çekim, elektromanyetik, nükleer ve radyoaktif güçler) strüktürel olarak sonsuz biçimde örgütlenmeleridir¹².

¹² Atalayer Faruk, Sanat ve Uzay, Seminer Notları, 1979, Konya.



Şekil II-1

b- Doğal Yapılaşma Ögeleri

Uzayın biçim ve oranlarına ait değerleri kendi bünyesinde taşıyan doğal yapılar, kendi hareket ve yaşam biçimlerine bağlı olarak gelişirler. Molekül, bileşik, hücre, doku, organ ve sistemler zincirinden geçerek milyarlarca modülü örgütleyen canlı organizmalara kadar ulaşırlar.

Doğal strüktürlerin oluşmasında birbirinin koşulu olan, en önemli iki öge, madde ve onun içinde yer aldığı uzay-zaman kavramlarıdır. Maddenin uzay içinde ne tür geometrik şekli aldığı ve hareket ilişkileri önemlidir. Maddenin içinde bulunan, daha önce sözünü ettiğimiz çekim gücü, uzayda bir veya bir kaç tür eş birimlerin benzer boşluklar oluşturarak bir arada kümelenmesi ve belirli geometrik düzenlemeler strüktürü oluşturur.

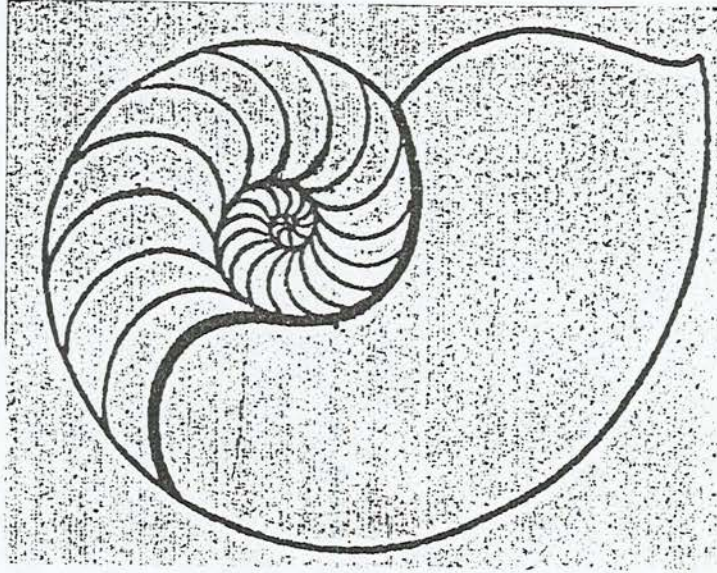
Temel birimler olarak nitelendirilen atomlar, uzayda belirli sınırlar içerisinde oluşturdukları yörüngeleriyle içiçe, bir sentez meydana getirirler. Bu sayede moleküller ve moleküllerin yeni karakterleriyle gelişen yeni kümelenmeler oluşur. Bu oluşum süreci devam ederek, daha büyük strüktürlerin oluşumunu sağlar.

Doğal yapılarda en basit, birim bile o yapı bütünü oluşturmaya yönelik bir kümelenme içinde yer alır. Birimler biraraya gelirken oluşturdukları sentezlerde modülasyon ilkelerine bağlı kalırlar. Modüller biraraya gelirken tepe tepeye, kenar kenara, yüzey yüzeye, kenar tepeye, tepe yüzeye, kenar yüzeye gelecek şekilde birbirlerine temas halindedirler.

Doğal strüktürde, modüllerin birbirleriyle olan organizasyonu, o bütünün fonksiyonu doğrultusunda gelişir. Doğada çeşitli yumuşakçaların kabuklarını oluşturan strüktürler buna güzel bir örnektirler. Yumuşakçanın kabuğu, büyüme sürecinde logaritmik sarmal özelliğini izler. Logaritmik sarmal, içerdiği yaylar daima aynı biçimde olan, yani yayların büyüklükleri artarken şekilleri aynı kalan düzlem eğridir. Sir D'Arcy Thompson bu konuda şunu ifade etmektedir: "Bir deniz kabuğunun büyüme sürecinde, aynı ve değişmez orantılara bağlı olarak genişlemesi ve uzamasından daha sade bir sistem düşünemeyiz; nitekim doğa da son derece basit olan bu yasayı izler. Kabuk giderek büyür, fakat şeklini değiştirmez¹³." Yine bir yumuşakça kabuğu olan nautilus kabuğunu, C. Morrison şu şekilde ele alıyor: "Nautilus'un kabuğunun içinde sedef duvarlarla bölünmüş bir sürü

¹³ Bergil Suat Mehmet, Doğada-Bilimde-Sanatta Altın Oran, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İst., 1988, s. 77.

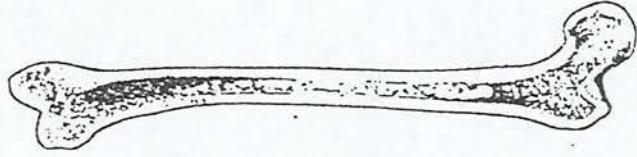
odacığın oluşturduğu içsel bir sarmal uzanır. Hayvan büyüdüğü, sarmal kabuğun ağız kısmında, bir öncekinden daha büyük bir odacık inşa eder ve arkasındaki kapıyı sedef tabakasıyla örterek daha geniş olan bu yeni bölüme ilerler. Kabuğun odacıklarından oluşan kısmı gaz ya da hava ile dolduğundan, kabuğun tümü su üzerinde kalır¹⁴.” Şekil II-2’de naitulus kabuğu görülmektedir.



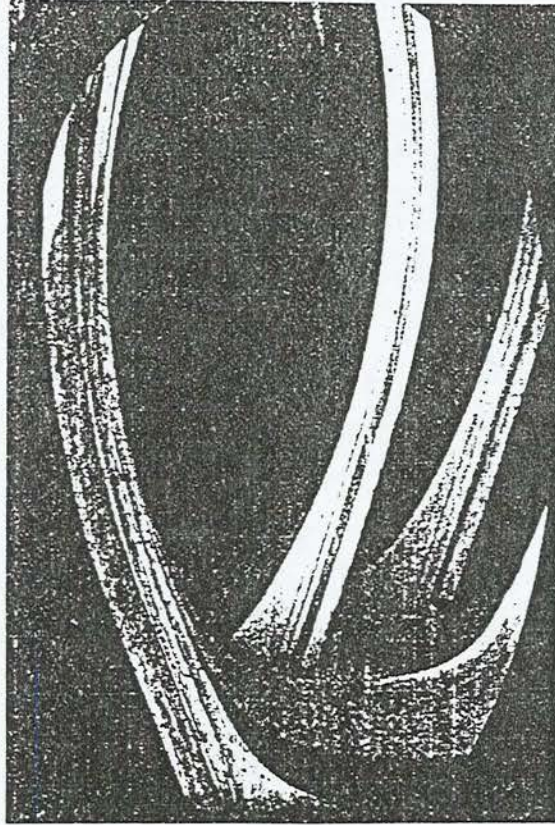
Şekil II-2

Bu örnekleri çoğaltmamız mümkündür. Birbirini tamamlayan birim elemanlar ve boşluk-doluluk organizasyonu sayesinde gelişen kemik yapısından oluşan iskelet; kendi ağırlığından yaklaşık 15-20 kat fazlasını taşıyabilmektedir. Bu da iskeletin ne kadar mükemmel bir strüktürel yapıya sahip olduğunu göstermektedir. İnsan iskeletini oluşturan kemiğin içi oyuktur ve üstüne kemik zarı denilen, içinden sayısız kan damarlarının geçtiği bir doku örter. Kemiğin kendi dokusu ise petek yapı görünümündedir. Şekil II-3 ve II-4’te kemiğin iç yapısı görülmektedir.

¹⁴ A.g.e.,

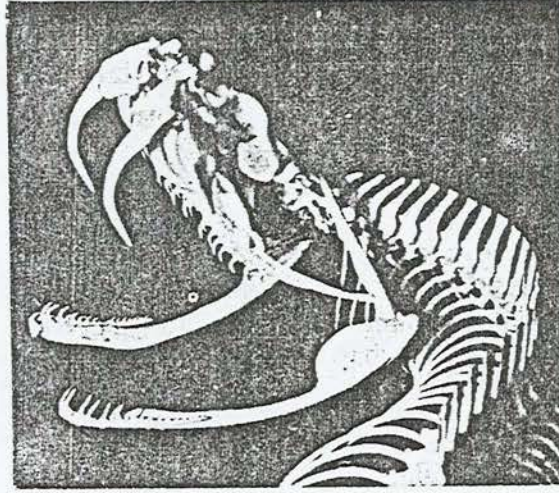


Şekil II-3



Şekil II-4

Sürüngen bir hayvan olan yılan iskeletinde, birim elemanlar sistemli bir şekilde büyüyüp-küçülerek, tek yönlü bağlantı sistemli bir strüktürel yapı oluştururlar. Bu sayede yılan kendi yaşamsal şartlarının paralelliğinde gelişen, her türlü olaya karşı uyum gösterme kolaylığına sahip olur. Şekil II-5'te yılan iskeleti görülmektedir.



Şekil II-5

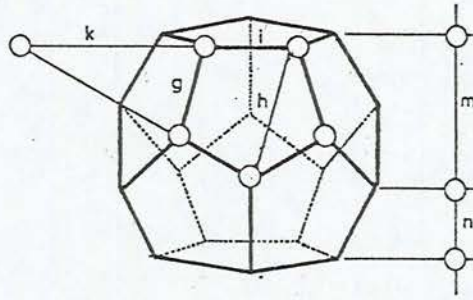
Basit canlıların strüktürlerinde, kararlı geometrik yapıya tanık olunduğu halde, gelişkin canlılarda geometrik kararlılık gittikçe kaybolur. Yine de basit canlı ile gelişkin canlının yapısının oluşumunda birbirine benzer oranlar bulunmaktadır.

c- Doğal Strüktürlerdeki Oranlar

Doğadaki tüm elemanların bütününde ve bölümlerinin arasındaki oranlarda, düzgün çokyüzlü geometrik formlara rastlamamız mümkündür. Nesnelere birbirlerine karşı oluşturdukları biçim farklılıkları da bu geometrik elemanların bir araya gelişlerinde meydana

getirdikleri farklı matematiksel sistemlerden ve onların algı doğamızdaki yorumlarından kaynaklanmaktadır.

Düzenli çokyüzlülerin yüzey elemanları eşkenar üçgen, kare düzenli beşgendir. Bunların içinde en büyük yüzey elemanı olan düzenli beşgenin köşegen-kenar oranı plastik sanatlarda çok önemli olan altın oran hesaplarına yol açmıştır. Şekil II-6'da düzenli onikiyüzlünün yüzey elemanı olan düzenli beşgenin altın oran hesapları görülmektedir.



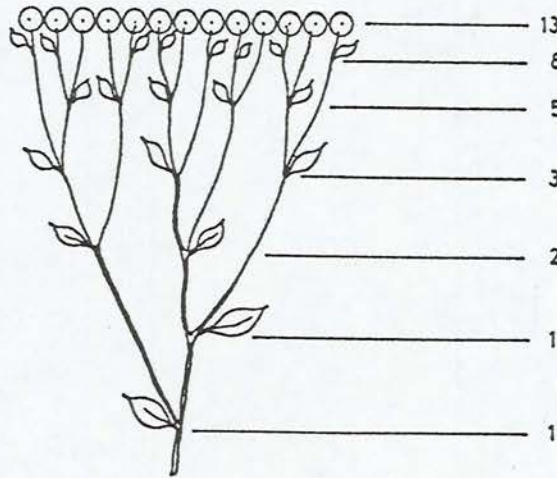
Şekil II-6

Kendisine (1) ilave edildiğinde karesini veren sayı altın orandır. ($x^2=x+1$) ve yaklaşık olarak değeri 1,618033975...dir. Bu sayıyı düzenli beşgende $(1+\sqrt{5})/2$ oranıyla bulmamız mümkündür. Bu oran doğrultusunda da yukardaki şekilden şu formüller çıkmaktadır: $(h/g)=(1+\sqrt{5})/2$, $(k/i)=(1+\sqrt{5})/2$ ve $(m/n)=(1+\sqrt{5})/2$. Organik doğanın tamamında bu düzenli beşgen oranına rastlanmaktadır¹⁵.

¹⁵ Yurtsever Hüseyin, Uygulamalı Estetik, Ankara, 1988, s.

Doğada rastlanan Fibonacci serisinde ise, herhangi bir sayı kendinden önce gelen iki sayının toplamına eşittir. Seri şöyle devam etmektedir: 0,1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89,144, Bu serideki herhangi iki ardaşık sayının birbirine olan oranı bize, altın oranın sayısal değeri olan 1,168.... sonucunu vermektedir. Buna bir örnek vermemiz gerekirse, $89/55=1,168....$ dir¹⁶.

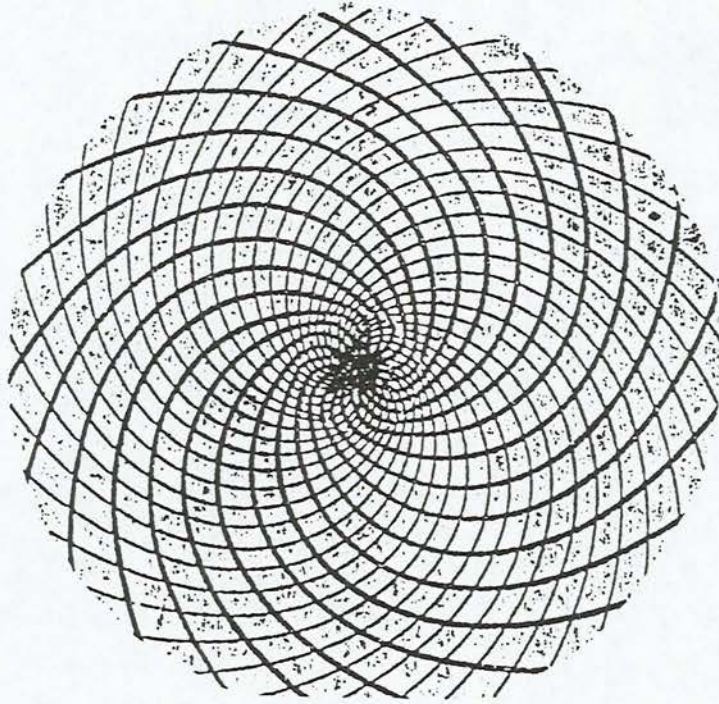
Botanikte, Fibonacci serisini bitkinin üzerinde oluşan yaprak ve dal sayılarında gözlememiz mümkündür. Achillea Ptarmica bitkisinde bu örneği kolaylıkla izleyebiliriz. Her yeni yapraktan yeni bir dal çıkmakta ve üreme aynı sistemle devam etmektedir. Her yatay düzlemde elde edilen yaprak ve dal sayıları bize Fibonacci serisinin sayılarını vermektedir.



Şekil II-7

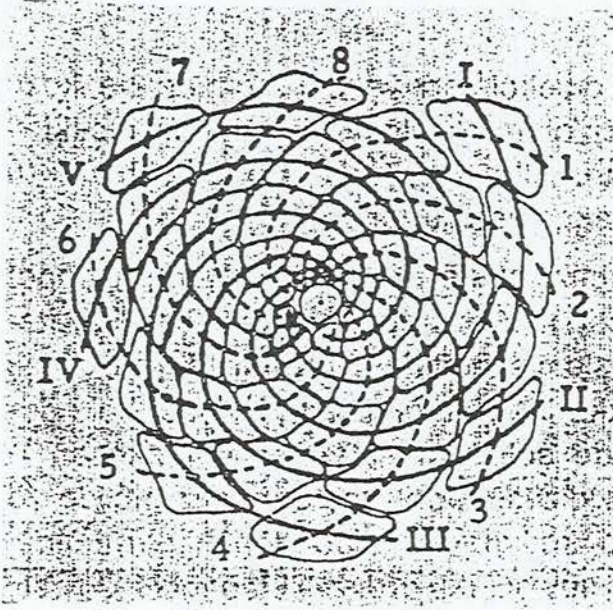
¹⁶ Bergil Suat Mehmet, Doğada-Bilimde-Sanatta Altın Oran, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İst., 1988, s. 55-56.

Bir ayçiçeğini alıp incelediğimizde, ortada bulunan tohumların biri sağa, diğeri sola doğru dönen ve birbirini kesen logaritmik sarmaldan oluştuğunu gözlemliyoruz. Bu iki farklı yöndeki sarmalların tane sayısı, bize ardaşık iki Fibonacci sayısını vermektedir. Doğada sık rastlanan ayçiçeği sarmal sayıları 34/55 veya 55/89 oranlarında karşımıza çıkar. Küçük çapta olanlarında bu sayı 21/34 ve 13/21 oranlarında iken, çok iri örneklerde bu oran 94/144'e kadar çıkabilmektedir. Şekil II-8'de 21/34 oranında olan bir ayçiçeğinin şeması görülmektedir. Şekil II-9'da Fibonacci sıralamasının 5/8 oranına sahip adi çam kozalağı ve Şekil II-10'da Fibonacci sıralamasının 8/13 oranına sahip Norfolk çam kozalağı görülmektedir¹⁷.

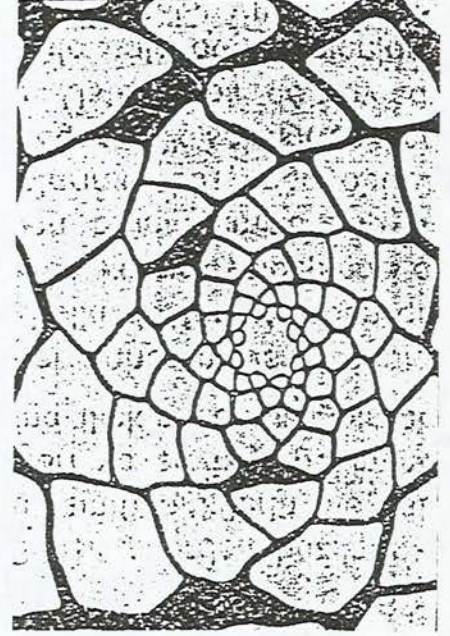


Şekil II-8

¹⁷ Bergil Suat Mehmet, Doğada-Bilimde-Sanatta Altın Oran, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İst., 1988, s. 75-76.

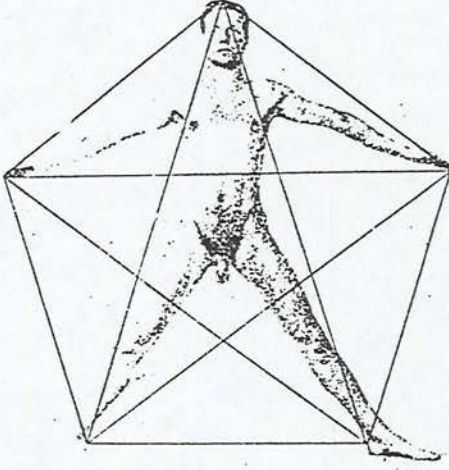


Şekil II-9

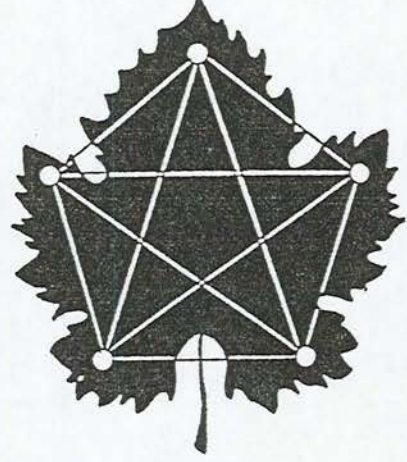


Şekil II-10

Matematiksel hesapların yoğun olduğu Mısır, Yunan, Roma ve Rönesans dönemlerinde eseri meydana getiren parçaların, bütüne hizmet etmesi gerektiği mantığı vardır. Bu mantık doğrultusunda, o çağlarda pek çok sanatçı, matematikçi ve estetikçi insan vücudu üzerinde altın oran ve Fibonacci serisi oranlarına uygun araştırmalar yapmışlardır. Tüm organik doğa elemanlarında olduğu gibi, insan vücudunda da uzayın prensiplerini taşıyan beşgeni bulmuşlar ve insan vücudunu beşgenin içinde yer alan, beş köşeli yıldız şekliyle sembolize etmişlerdir. Beş köşeli yıldızdan hareket edilerek, farklı iki canlı üzerinde ki araştırmalar Şekil II-11 ve Şekil II-12'de görülmektedir.

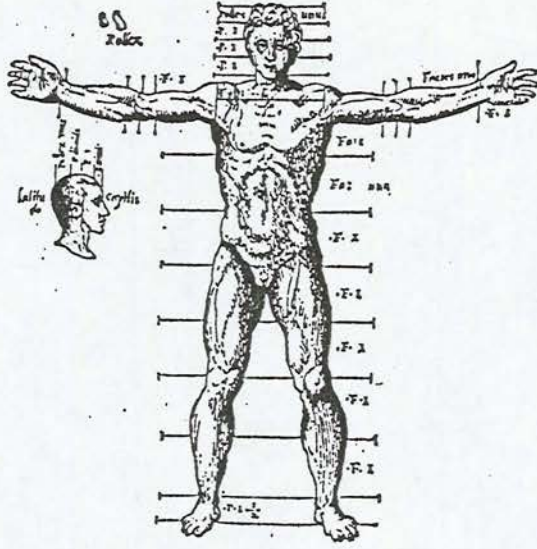


Şekil II-11

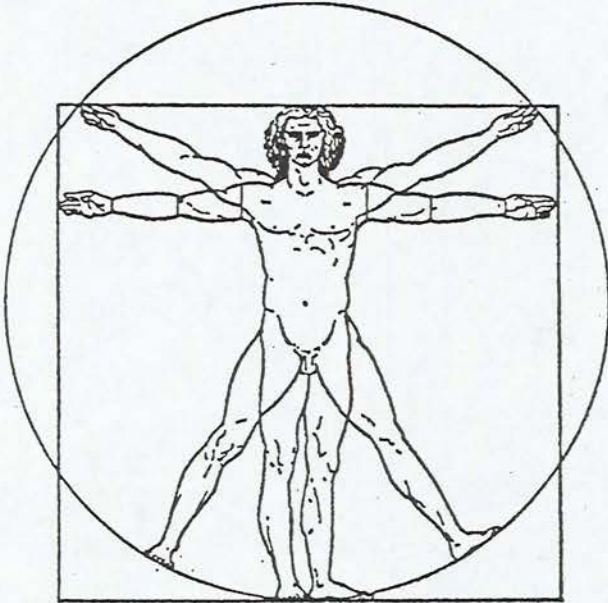


Şekil II-12

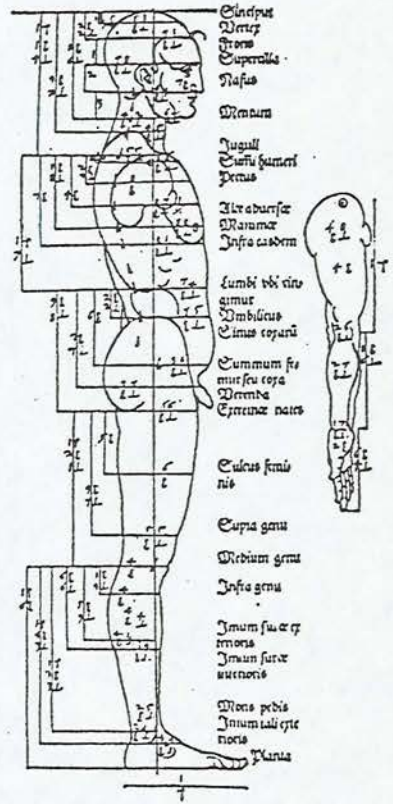
İnsan vücudu üzerindeki ilk araştırmaları Vitruvyus yapmış ve Şekil II-13'teki oranları bulmuştur. Leonardo da Vinci ve Dürer'de, eserlerinde insan vücudunu betimlerken, Vitruvyus'un yaptığı gibi belli oranlar tespit etmişler ve bu oranlar doğrultusunda, kendilerine göre doğadaki ideal insan vücudunun ölçütlerini belirlemişlerdir. Şekil II-14'te Leonardo da Vinci'nin, Şekil II-15'te Dürer'in, ideal insan oranlarını gösteren şemaları görülmektedir.



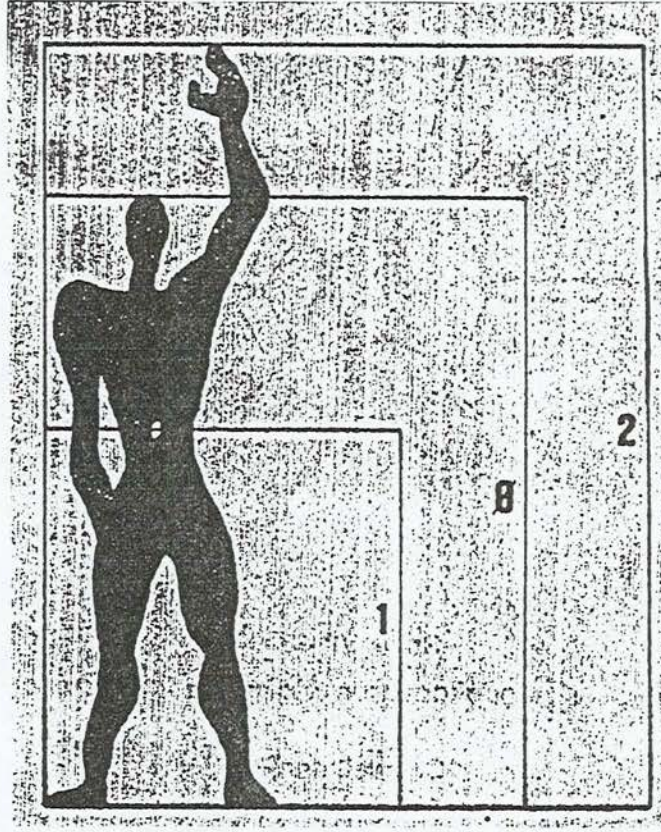
Şekil II-13



Şekil II-14



Şekil II-15



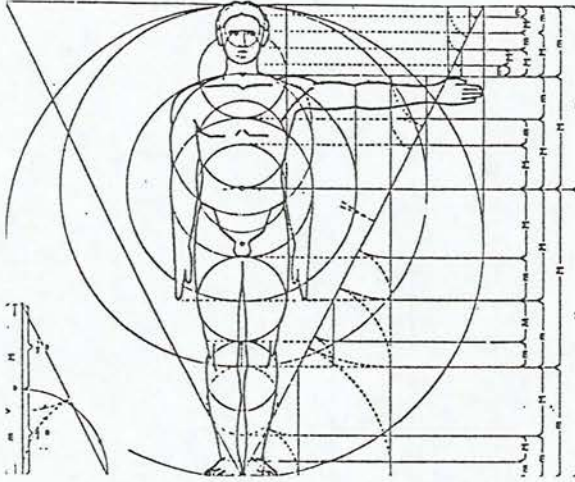
Şekil II-18

Leonardo da Vinci'nin "Ey değerler arayan adam, doğanın meydana getirdiği biçimleri oldukları gibi tanımak, kabullenmekle yetinme... Kendi halinde beliren biçimlerin kökünü araştır¹⁸." ifadesi, pek çok sanatçı matematikçi, estetikçi ve tarihçi için güç kaynağı olmuş ve günümüze kadar aynı amaçtan hareket edilerek, insan vücudu oranlarına ait araştırmalar yapılmıştır. Bunlara örnek olarak Şekil II-19'da Ernst Neufert'in, Şekil II-20'de E. Robinson'un, Şekil II-21'de Hüseyin Yurtsever'in çalışmaları görülmektedir.

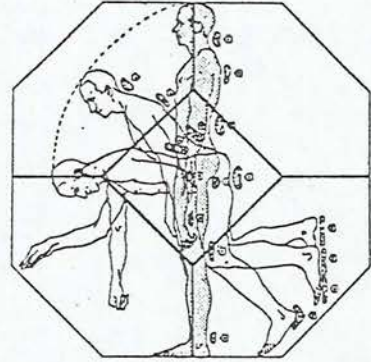
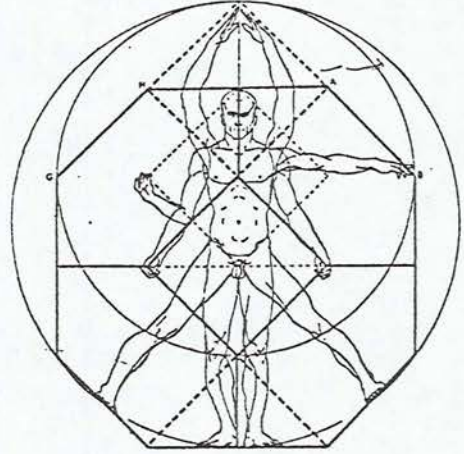
Kendi fizik varlığıyla evren sisteminin içinde olan sanatçı, günümüzde, sadece bu matematiksel hesaplar doğrultusunda değil,

¹⁸ Bergil Suat Mehmet, Doğada-Bilimde-Sanatta Altın Oran, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İst., 1988, s. 9.

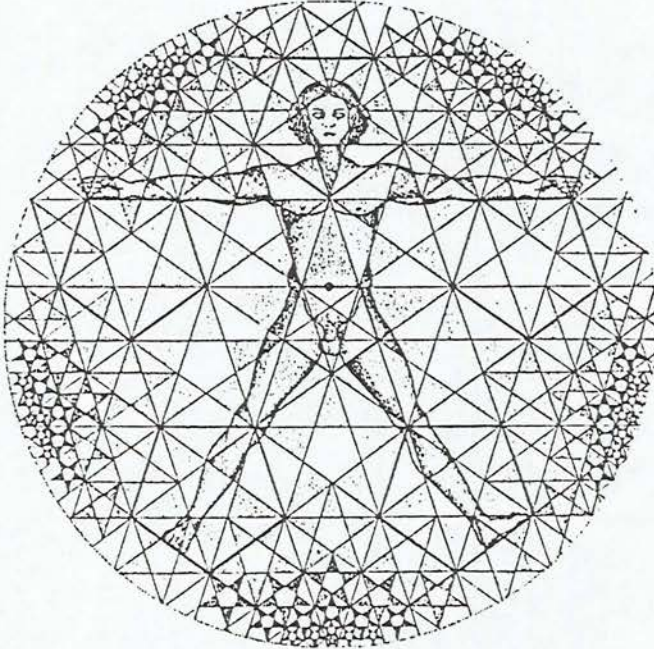
gözlemleri ve algısıyla birlikte doğayı yorumlamakta, özgün tavrının da esere katılımıyla, katılıklardan arınmış, yeniliklere açık bir kişi haline gelmektedir.



Şekil II-19



Şekil II-20



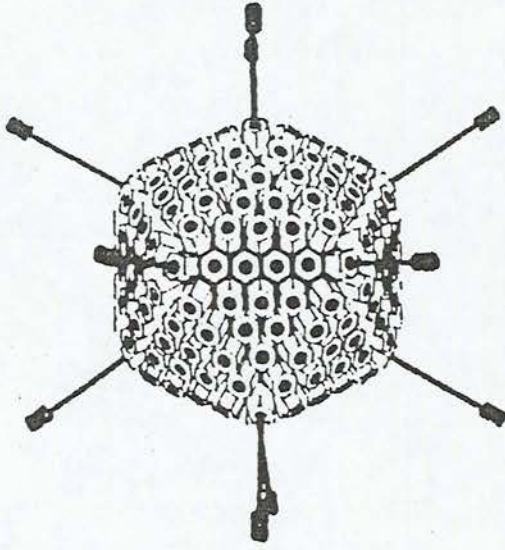
Şekil II-21

d- Doğal Strüktürden Örnekler

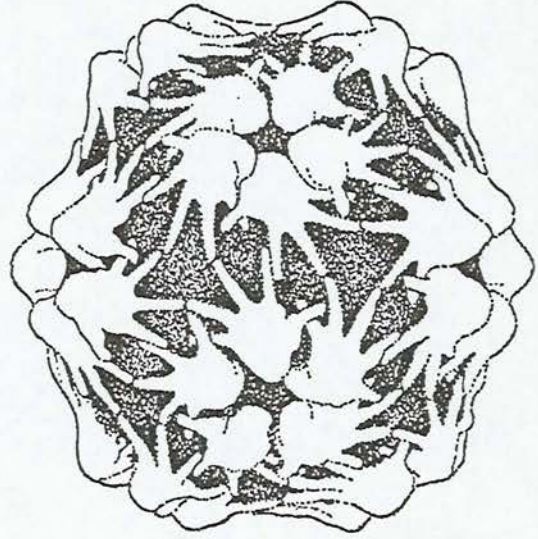
Doğal strüktürden örnekler vermeden önce, P.S. Stevens'in, doğal yapılaşma ögeleri ve doğal strüktür oranları konularının özeti sayılabilecek, görüşlerini aktarmak, örneklerin kavranması açısından etkili olacaktır. Stevens, *Patterns in Nature* adlı kitabında: "ağaçların dallarının; insan damarlarının dağılımı ve nehirlerin kolları ile nasıl benzeştiğini; nehirlerin kıvrımları ile yılanların ve ipin kıvrımlarının; yıldız galaksileriyle minik bir virüsün; bir zürafanın derisinin deseni ile kurumuş çamur üzerindeki çatlakların nasıl aynı biçimleri taşıdıklarını gördüğümüzde, doğanın temelinde çok sınırlı biçimlerin bulunduğunu anlarız" demektedir¹⁹. Stevens'in bu ifadesini açar ve önceki bölümlerin bilgilerini toplarsak: Doğa, çeşitliliğini oluştururken çok sınırlı sayıdaki biçim ve oranla meydana gelmekte; nesnelere büyüdükçe yapılarındaki geometrik sistemlerde değişmekte; aynı niteliklerin, farklı boyutlardaki nesnelere sağlanması, biçim farklılığı gerektirmekte ve bütün bunlar nesnenin kendi yaşam biçimine uygun olarak gelişmektedir. Basit yapıdaki bir canlıdan, daha gelişmiş yapıdaki canlıya doğru, doğal strüktür örnekleri verilirken, tüm bu özelliklerin izlenmesi mümkün olacaktır.

Doğadaki, en basit ve en küçük canlı veya tamamlanmamış hücre olarak tanımlanan virüsler, düzgün oniki yüzlü ve düzgün yirmi yüzlülerin yapısına uygun olarak biçimlenmişlerdir. Şekil II-22'de düzgün yirmi yüzlü yapısında biçimlenmiş bir virüs, Şekil II-23'de ise, düzgün oniki yüzlü yapısında biçimlenen başka bir virüs görülmektedir.

¹⁹ Aksoy Özgönül, Biçimlendirme, Karadeniz Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş., Trabzon, 1977, s. 3.

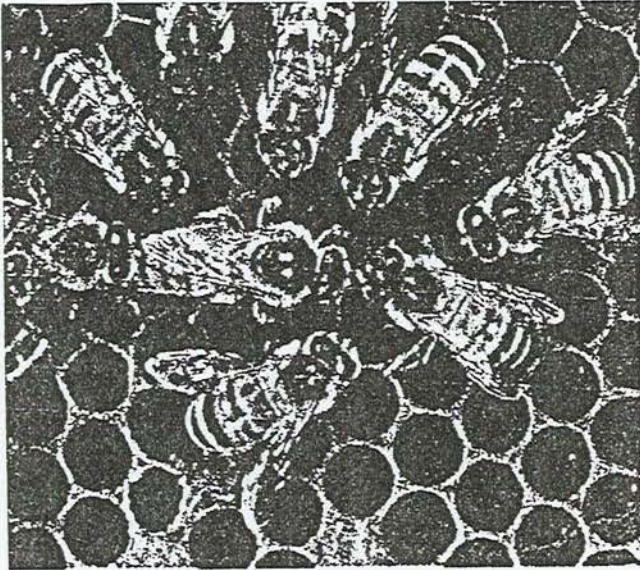


Şekil II-22

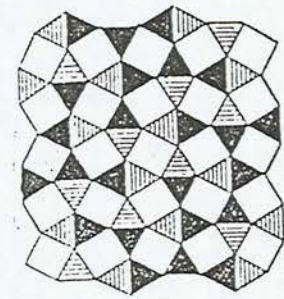
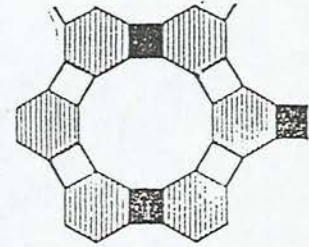


Şekil II-23

Arıların bal koymak için inşaa ettikleri bal peteği, uzayın getirdiği matematiksel hesaplara uygun, altıgen yapıda bir örüntüdür. Şekil II-24 ve II-25'te arı peteğinin strüktürü görülmektedir.

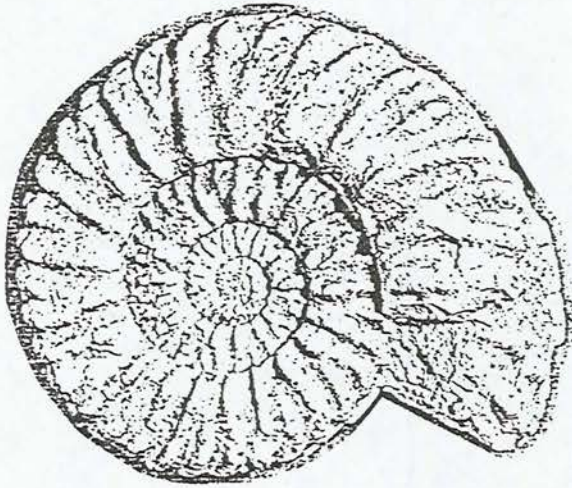


Şekil II-24

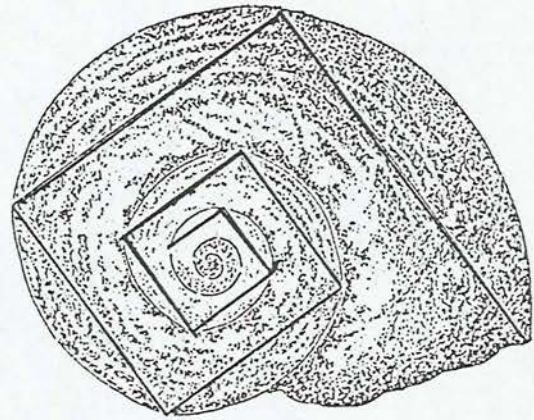


Şekil II-25

Doğal yapılaşma öğeleri başlığı altında sözü edilen, logaritmik sarmal sistemini, doğada çeşitli yumuşakça kabuklarında izleyebildiğimiz gibi, organik doğanın başka örneklerinde de gözlemlememiz mümkündür. Şekil II-26'da Mortoniceros adı verilen bir yumuşakça kabuğu, II-27'de bu kabuğun büyüme oranlarını gösteren şema, II-28 ve 29'da iki yumuşakça kabuğunun kesit örnekleri, II-30 ve 31'de aynı yapıya sahip, farklı yumuşakça kabukları görülmektedir.



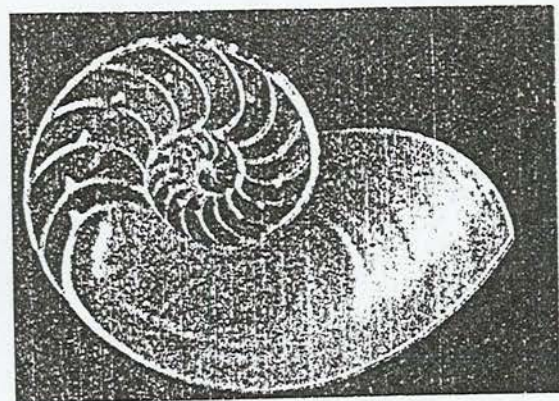
Şekil II-26



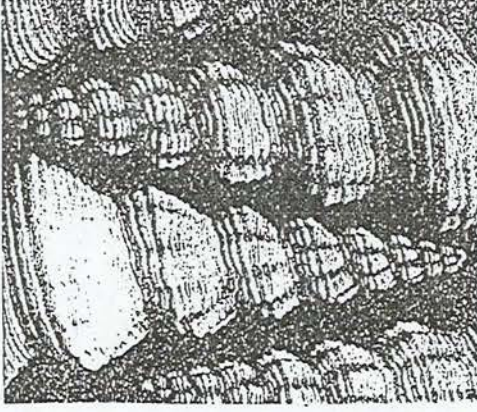
Şekil II-27



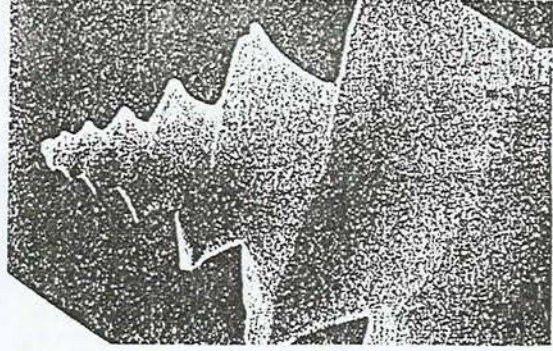
Şekil II-28



Şekil II-29

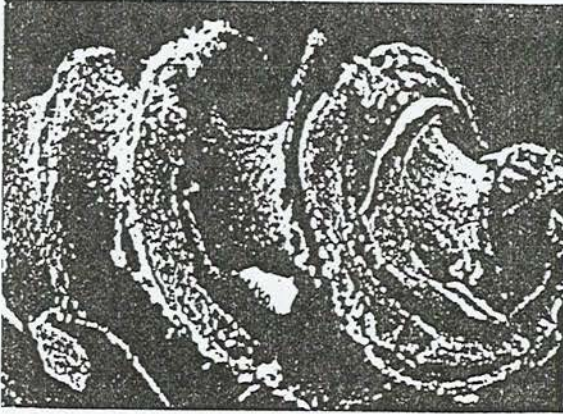


Şekil II-30



Şekil II-31

İnsanın iç kulağında ses titreşimlerini aktarmaya yarayan ve içi sıvı dolu olan, kemiksel cochlea'da veya bir yaban keçisinin boynuzlarında da, yine logaritmik sarmal yapıya sahip bir strüktür bulunmaktadır. Şekil II-32'de insan iç kulağının strüktürü, II-33'te bir yaban keçisinin boynuzlarının strüktürü görülmektedir.



Şekil II-32

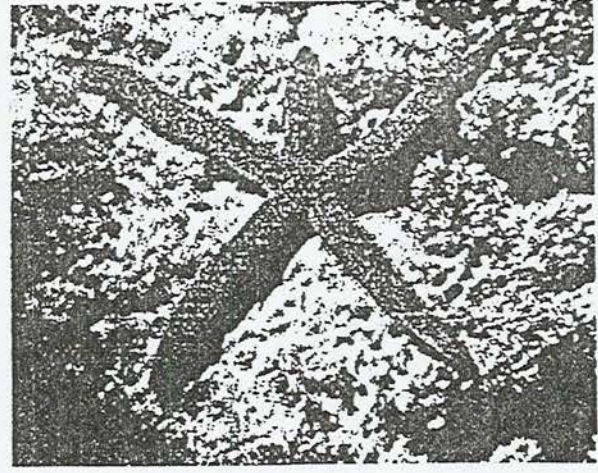


Şekil II-33

Çok şaşırtıcı bir görüntüye sahip deniz yıldızlarının strüktürü incelendiğinde, uzay prensiplerine uygun, beşgen biçimli bir yapıya rastlanmaktadır. Daha önce bu beşgen yapıyı Şekil II-11 ve II-12'de farklı iki canlı üzerinde incelemiştik. Şekil II-34 ve II-35'i izlerken, bunların hatırlanması son derece faydalı olacaktır.

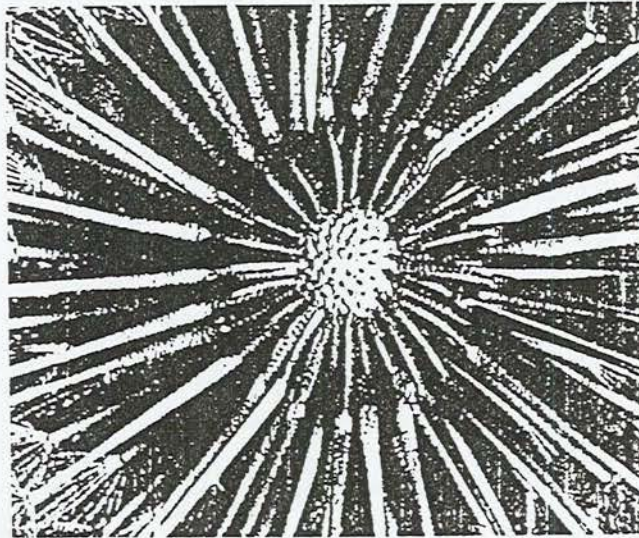


Şekil II-34



Şekil II-35

Yeryüzünde, inanılmaz sayıdaki çeşitliliğe sahip bitkilerin, renkli olanları böcekler, arılar vs. aracılığıyla, renksiz olanları rüzgarın etkisiyle, bir yerden, başka bir yere taşınarak çoğalmalarını sürdürmektedirler. Rüzgarın etkisiyle dönerek uçup, yere tohumlarını bırakan, bu tür bitkilerin strüktürleri, onların fonksiyonları doğrultusunda gelişmiştir. Bu tür bitkilere örnek olan, Karahindiba çiçeğinin, liflerinin yapısı Şekil II-36'da görülmektedir.

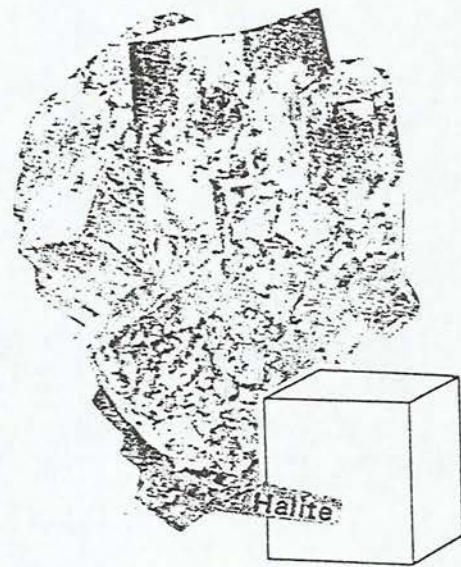


Şekil II-36

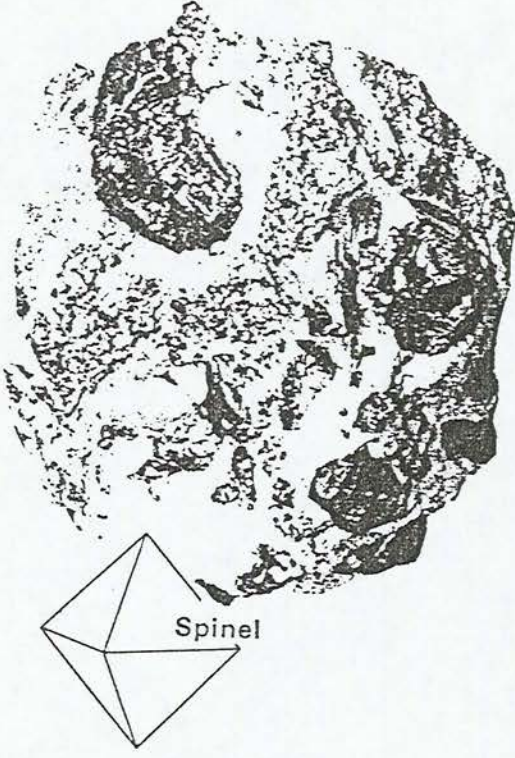
Organik doğanın bu belirgin örneklerinin ardından, inorganik doğadan da bazı örnekleri ele almak yerinde olacaktır. Doğadaki minerallerin geometrik yapıları araştırıldığında, bazılarında düzgün çok yüzlülere, bazılarında da yarı düzgün çok yüzlülere rastlanmaktadır. Düzgün çok yüzlü yapıya sahip olanlardan şu örnekleri verebiliriz: Şekil II-37 Tetrahedrite minerali (düzgün dört yüzlü yapıda), Şekil II-38 Halite minerali(düzgün altı yüzlü yapıda), Şekil II-39 Spinel minerali (düzgün sekiz yüzlü yapıda). Şekil II-40'ta ise, yine inorganik doğadan kar kristalinin strüktürel şeması görülmektedir.



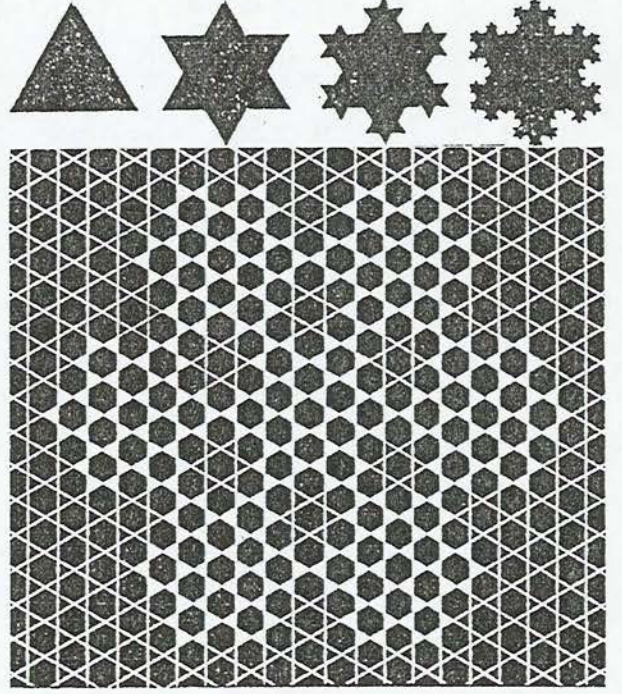
Şekil II-37



Şekil II-38



Şekil II-39



Şekil II-40

III- YAPAY STRÜKTÜR

a- Görsel Sanatlarda Strüktür

Doğayı incelediğimizde, doğadaki tüm nesnelere oluşturan biçimlerin, işlevlerini yerine getirmek üzere, eksiksiz yapılaştıklarını, bütünde hiç bir eksiklik olmadığı gibi, hiç bir fazlalığında bulunmadığını gözlemliyoruz. Bu sayede, bir tamamlılık sağlayan doğal nesnelere, kişiselleşmiş ve kendi içlerinde bütünlüğe ulaşmışlardır. Doğadaki canlılar, organlarının gelişmeleri sırasında gösterdikleri birliği sağlayan iç düzen ve bu organları, organizmanın tümüne bağlayan dış düzen sayesinde tamamlılığa ulaşırlar. Etkin olan bu güçler, biçimle bir dengeye gelerek, parçalarla bütün arasındaki düzeni oluştururlar. Organik doğada, parçaların biçim ve oranları, tümün biçim ve oranlarını taşır, böylece sağlanan bütünlük, doğal nesneyi güzelliğe, estetiğe ulaştırır.

Tasarımcılar, böyle muhteşem bir gelişim gösteren doğaya öykünerek, tasarımlarında, doğanın ilkelerini güncel hayata uyarlamak ve bu sayede daha kullanışlı, dirençli, ekonomik olana ve güzele ulaşmak amacındadırlar. Bu amaç doğrultusunda, biçimlendirmelerinde birim elemanlardan yola çıkarak, doğada olduğu gibi bütünü oluşturma yoluna gittiklerinde, biçim-işlev-estetik birliği içerisinde yapılar elde edebilmektedirler.

Dünyaya gelir gelmez biçimlerle karşılaşan insanoğlu, kendisini ve çevresindekileri oluşturan biçimlerin strüktürünü inceleyerek; çevrenin geliştirilip, değiştirilmesine katkılarda bulunacak yaratıcı etkinliklerini sürdürmektedir. İnsanın çevresiyle olan uyumu, ürettiği biçimlerin başarısıyla dengelidir ve toplulukların yaşam biçimleri, kültürel birikimleri, bireyin kendi ilgi alanları, duyguları ve deneylerinin birikimiyle doğru orantılı olarak gelişir. Bunların yanı sıra, bir biçimin varlığı, insanın algılama gücüne, sürecine, beyninin biyolojik yapısına bağlı olarak gelişir. Bazen aynı biçimleri, farklı kişiler, farklı şekilde algılayabilmektedir. Bu olay biçimden kaynaklanmamakta; insanların kendi kişilikleri, bilgi donanımları ve algılama güçleriyle ilgili olarak gelişmektedir.

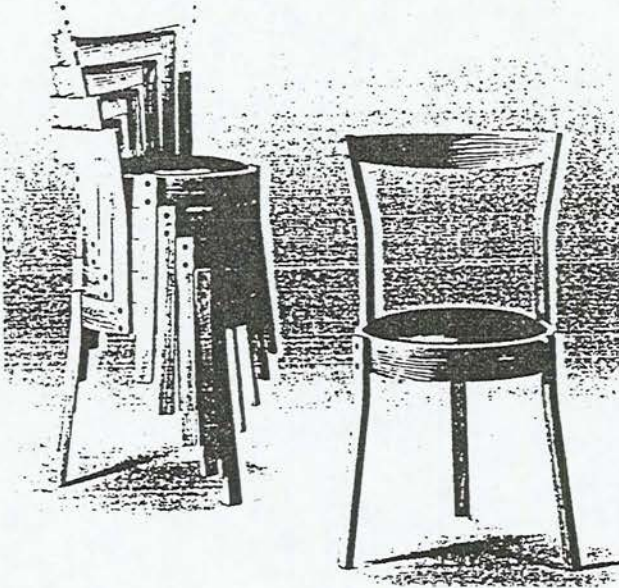
Yeryüzünde bulunan hiç bir biçimin tek başına tanımlanamadığı, ancak herhangi bir biçimin, başka bir biçime göre betimlenebildiği bir gerçektir. Tüm bütünler, bir üst bütünün ögeleridir ve her biri daha alt parçalardan oluşurlar. Sanatçılar, biçimlendirmelerinde bu bütünlüğü, ölçü, oran, yön, renk, doku, boşluk-doluluk, gibi tasarım ögeleri ile sağlanmakta ve bunları biraraya getirirken oluşturdukları uyum, sınırlılık, bütünlükle eserlerinin görsel etkilerini arttırmaktadırlar. Bunlarla birlikte, doğanın zıtlık, uygunluk, koram, denge, birlik, tekrar, simetri gibi ilkelerinden yola çıkarak, doğada olmayanı yaratma endişesini taşımaya başladıklarında, artık gerçekliği aşarak, kendi biçimlerini üretmektedirler. Tasarımcılar, sanatçılar, cansız doğadan etkilenerek katı, durgun, dayanıklı; canlı doğadan etkilenerek, esnek, hareketli ve yumuşak biçimleri elde etme yoluna gitmektedirler. Bazende, bunların birlikteliği sayesinde meydana gelen karşıtlık ve bu karşıtlığın dengesiyle, estetik değerleri yakalamaktadırlar.

Biçim, içeriğe bağlı olarak gelişir ve bütün tasarım sorunları, belli bir içeriği, belli bir biçimle, uyumlu duruma getirerek çözümlenebilir. Aynı içerik, farklı biçimlerle de ifade edilebilir. Biçimlerin bu farklılığı, içeriğin zenginleşmesini sağlamaktadır.

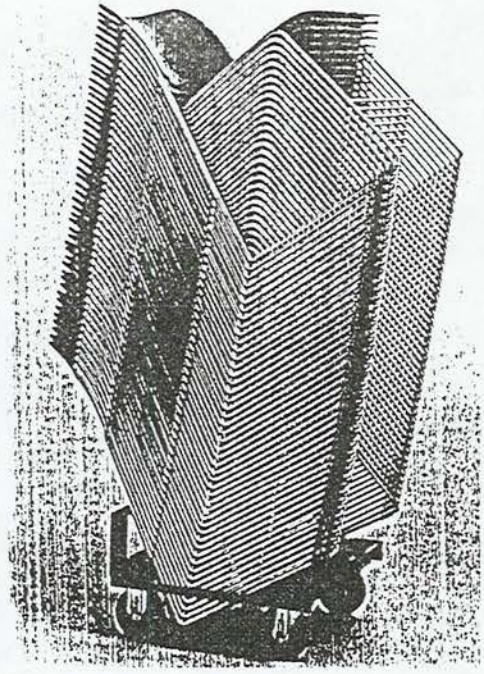
İşlev, biçimin, amaca yönelik ve eylem türüne uygun görevi yerine getirmesiyle oluşur. Doğadaki canlıların, içlerinde bulunduğu çevrenin yaşam kurallarına uygun olarak varlıklarını sürdürebilmeleri, kendilerini oluşturan tüm öğelerin, bütünün işleyişine yönelik görevleri yerine getirmelerine bağlıdır. Bir endüstriyel ürünün işlevselliğinde, amaca uygunluk, kullanışlılık, rahatlık, emniyet, sağlamlık, depolama ve taşımada kolaylık vb. özellikler aranmakta; tüm bunlar gerçekleştirilirken biçim, malzeme, doku, renk vb. öğelerin birlikteliğiyle oluşan estetikten de uzaklaşmamaktadır. Endüstriyel tasarımda işlevsellik kendini bu şekilde örgütlerken, sanat eserinde ise, kendini iletişimsel, haz verme, kültürel, eğitsel, politik işlev olarak gösterir.

İster bir sanat eserinin tasarımı olsun, isterse bir endüstriyel ürünün tasarımı olsun, her tasarımın gelişim sürecinde, öncelikle biçimlerin oluşum nedeni, bununla ilgili problemin çözümü ve tasarımın yapıya dönüştürülebilmesi için strüktürün temeli olan parça-bütün ilişkisi, bağlantı sistemleri ve bunların herbirinin görev belirginliği göz önünde bulundurulmalıdır.

Sözü edilen tüm bu özelliklerin daha iyi kavranabilmesi için görsel sanatlarda uygulanmış bazı örnekleri incelemek faydalı olacaktır.

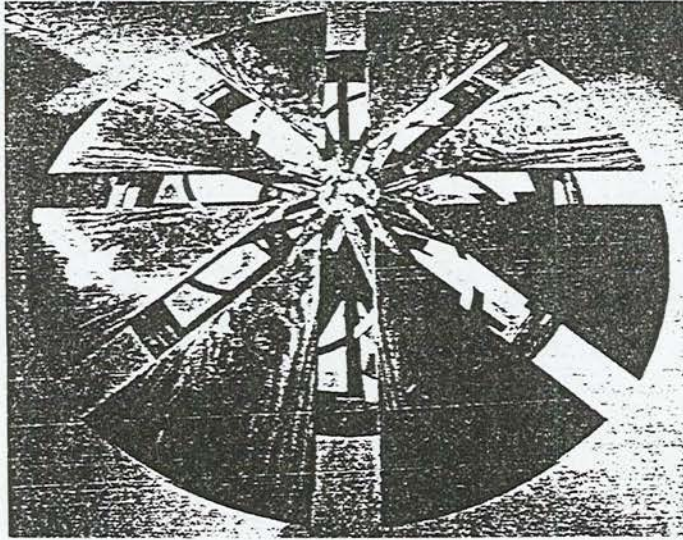


Şekil III-1



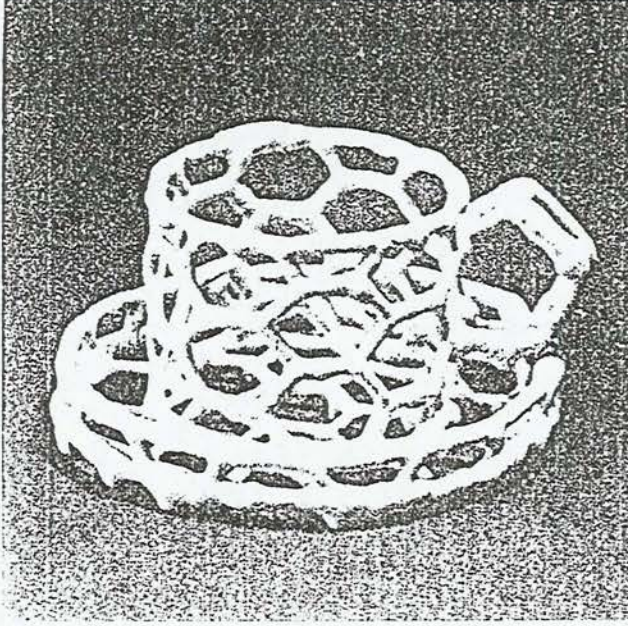
Şekil III-2

Şekil III-1 ve 2'de, kafeterya, kütüphane gibi umumi yerlerde kullanım, depolama ve taşıma kolaylığı sağlayan sandalye tasarımları görülmekte ve birim eleman olarak kabul edilen sandalyelerin paketlenişinde strüktürel bir yaklaşım izlenmektedir.



Şekil III-3

Henry Kotzian'ın sarmal yapıya sahip masa tasarımı dönebilmekte ve sekiz kişilik masayı oluşturan üçgen birim elemanlar istendiğinde birbirinden ayrılabilen, istendiğinde bir bütün oluşturabilmekte, ayrıca birim elemanlar gerektiğinde masadan çıkartılabilmektedir (Şekil III-3).

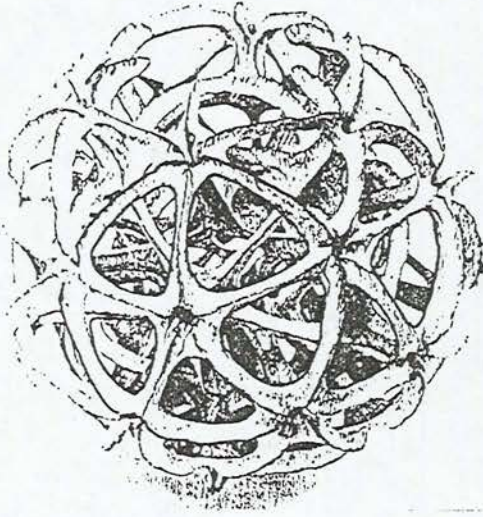


Şekil III-4

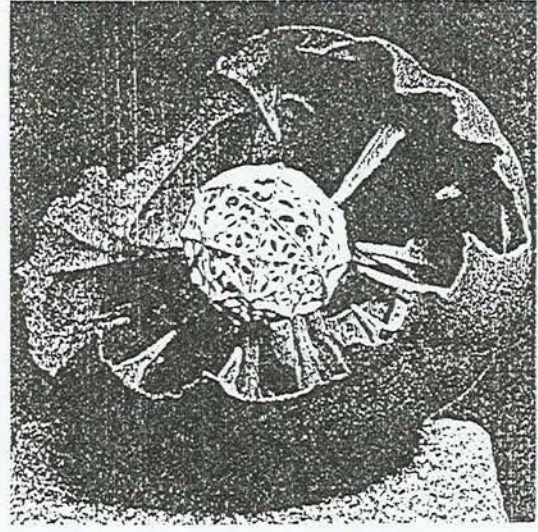
Foulem Leopold'un Şekil III-4'teki fincan tasarımını incelerken, Şekil II-24'teki bal peteğinin strüktürünü tekrar hatırlamak, bu fincanın tasarımındaki doğal strüktür etkilerini izleyebilmemize yardımcı olacaktır.

Şekil III-5'te, Gerhard Lutz'un porselenden gerçekleştirdiği, 35 cm. çapındaki eserinde, beşgen birim elemanlı bir strüktür sistemi kullanılmıştır. Bu sistemi, Şekil I-1'deki düzgün çok yüzlülerin şemasında (Dodekahedron) izlemek mümkündür. Aynı sanatının Şekil III-6'daki kompozisyonunun merkezinde bulunan form, üçgen birim

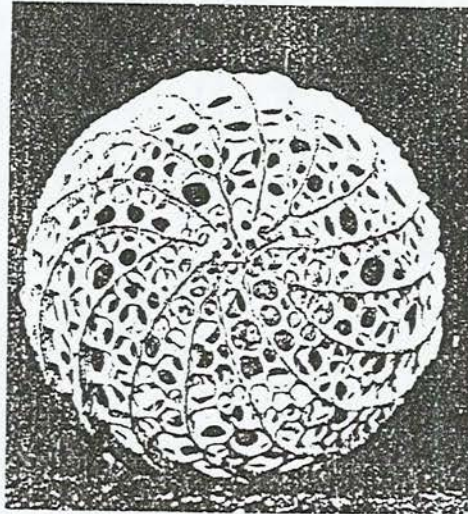
elemanlardan oluşmakta ve bu birim elemanlarda altıgen birim elemanların örgütlenmesiyle meydana gelmektedir. Lutz'un Şekil III-7'de görülen eserinde ise, merkezde birleşen eğri çizgiler bulunmakta ve bunlar altıgen birim elemanlarla birbirlerine bağlanarak bir bütünlük oluşmaktadır.



Şekil III-5

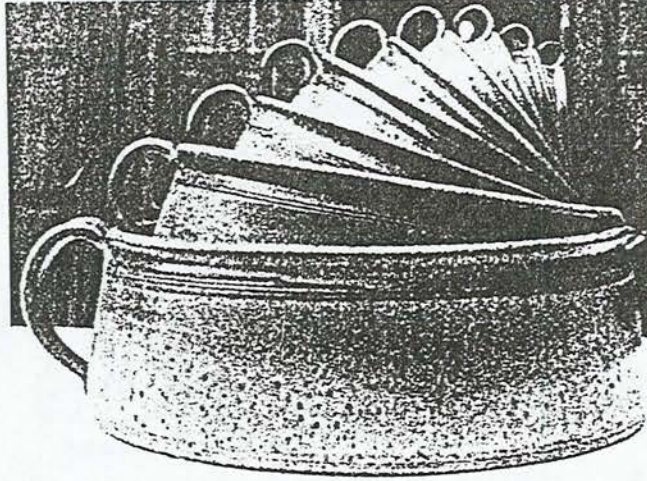


Şekil III-6



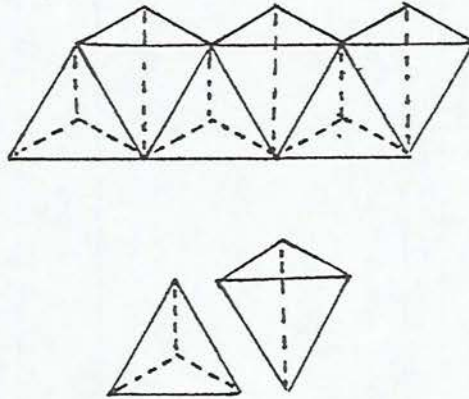
Şekil III-7

Sanatçı, bu üç eserinde de, birim elemanları sistemli bir şekilde örgütleyerek oluşturduğu strüktürle, formlara hem fiziksel olarak sağlamlık kazandırmış, hem de transparantlığı kullanarak eserlerinin görsel etkisini kuvvetlendirmiştir.



Şekil III-8

Herbert Wenzel'in Şekil III-8'deki seramik kap tasarımında, birim elemanlar sistemli bir şekilde küçülerek, birbirinin içine girmekte ve bu sayede yer tasarrufu, nakliye kolaylığı gibi pratik sonuçlar elde edilmektedir.



Şekil III-9

Ambalaj tasarımında da sık sık başvurulan strüktürün, en güzel örneklerinden biri, düzgün dört yüzlünün birim eleman olarak kabul edildiği meyva suyu ve süt ambalajlarıdır. Şekil III-9'da görüldüğü gibi, birimin tepe-kenar tekrarı depolanmasında kolaylık sağlamakta, ayrıca yere düştüğünde, her yüzeyi taban olma görevini yerine getirdiğinden, sağlamlık da kazanılmaktadır.

b- Mimaride Strüktür

Göçebe yaşamdan, yerleşik düzene geçerek aşama kaydeden insanoğlu, endüstri devrimiyle birlikte mimaride de büyük gelişim göstermiştir. Mağara, çadır, kulube, tümülüs, dolmen gibi oyulmuş-çatılmış-yığılmış yapılarla; Eski Yunan ve Mısır uygarlıklarında büyük kesitli, ağır taş kütlelerden elde edilen kolonlarla, bunların arasında ki açıklıklardan oluşan yapılar, doğal malzemelerin boyutları, olanakları ile sınırlanmışlardır. Kolonlar arası açıklıkları örtmede kullanılan ahşap ve taşlar yeterli boyutlarda bulunamadığından, daha küçük taşlarla (veya tuğla) kemer, tonoz ve kubbeler oluşturarak, yük dengesini koruyan strüktürler gelişmeye başlamıştır. Bunlara basınç strüktürü denmekte, günümüz mimarisinde de uygulanmaya devam edilmektedir²⁰.

Endüstrinin gelişimiyle varolan malzemelerin daha kolay işlenebilirliğinin mümkün olması ve farklı malzemelerin bulunması, tasarımcıları yeni strüktür sistemlerinin arayışına itmiştir. Tüm bu gelişim süreci içinde, daima yerçekimine karşı savaşılırken, en az malzemeyle, en fazla fonksiyonelliği yakalamaya gayret edilmiştir.

²⁰ Gökçe Gündüz, 2000 Yılına Doğru Strüktür, Tebliğ, s. 1.

Günümüz mimarisinde uygulanan strüktür sistemleri şunlardır:

- Yüzeysel strüktürler
- Uzaysal strüktürler
- Asma-Germe strüktürler
- Şişme (pnömatik) strüktürler²¹.

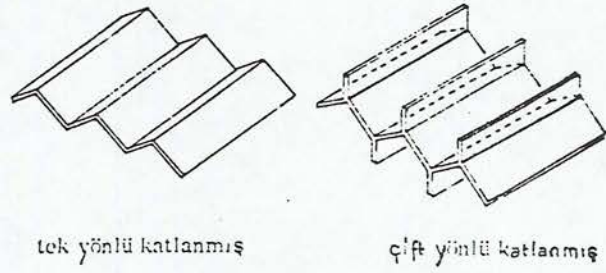
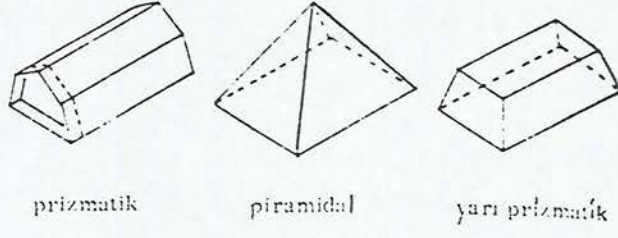
Mimaride, genel olarak, bu başlıklar altında toplanan strüktür sistemleri, uygulanış yöntemleri gereği daha alt gruplara ayrılmaktadırlar. Yüzeysel, uzaysal, asma-germe ve şişme (pnömatik) strüktür sistemleri açıklanırken, bu alt gruplar da şekillerle aktarılacaktır.

Yüzeysel strüktürler “düz”, “katlanmış” ve “eğrilikli” strüktür olarak sınıflandırılmaktadır. Düz yüzeyseller plak ve perde olarak adlandırılırlar. Plaklar; taşıyıcı duvar ya da kirişler arasında yatay konumda, perdeler; kat döşemeleri ya da kirişler arasında düşey konumundaki levhalardır. Katlanmış yüzeyseller, düz yüzeylerin belli açılarla birleştirilmesiyle oluşur. Şekil III-10 ve 11’de katlanmış yüzeysellerin şemaları görülmektedir. Eğrilikli yüzeyler ise, geometri olarak eğrilikleri ya da oluşturma yöntemleri açısından sınıflandırılırlar²². Şekil III-12,13,14,15, ve 16’da eğrilikli yüzeylerin şemaları görülmektedir.

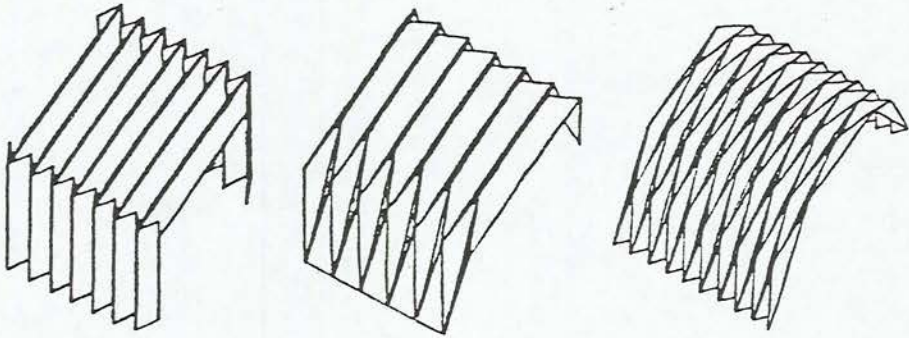
²¹ Gökçe Gündüz, 2000 Yılına Doğru Strüktür, Tebliğ, s. 1.

²² Doç. Özşen Görün E., Dr. Yamantürk Emel, Taşıyıcı Sistem Tasarımı, Birsen Yayınevi, İst., 1991, s. 70-71.

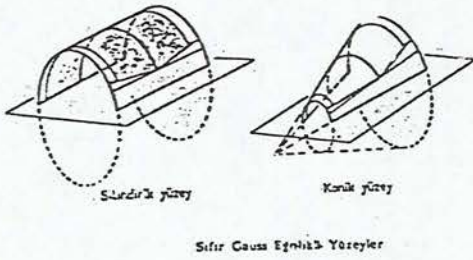
Katlanmış yüzey yapıları



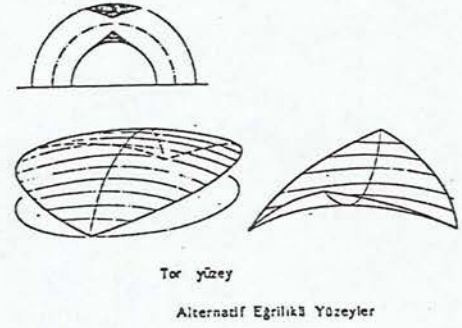
Şekil III-10



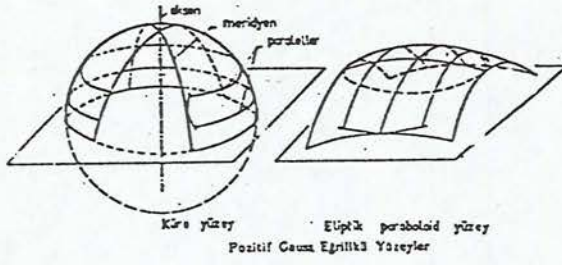
Şekil III-11



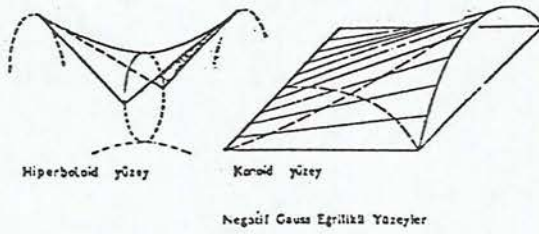
Şekil III-12



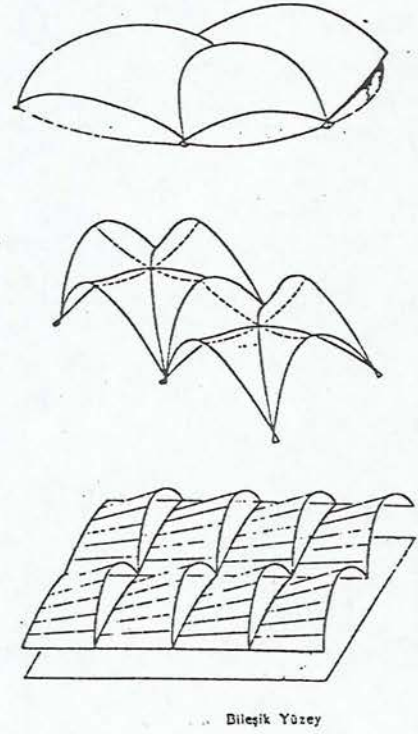
Şekil III-15



Şekil III-13



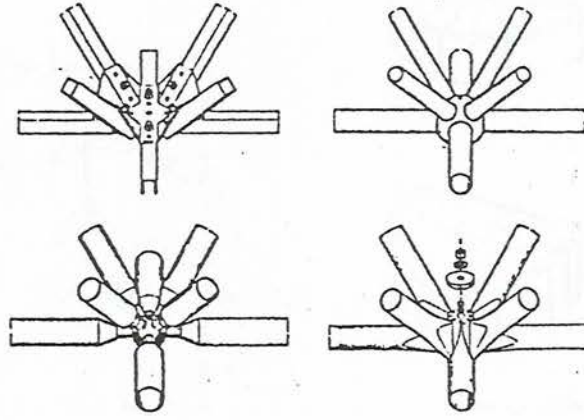
Şekil III-14



Şekil III-16

Uzaysal strüktürler, birbirlerine düğüm noktalarından bağlı, çubuklar ağından kurulu düzenlerdir. Birim elemanı altı çubuk ve dört düğüm noktasından oluşan bir düzgün dörtyüzlüdür. Böyle bir dört

yüzlü, her biri aynı düzlem içinde bulunmayan üç çubukla kolaylıkla büyütülebilir²³. Çubuk bileşimlerinin montajda kolaylıklar sağlayan düğüm noktası elemanları Şekil III-17'de görülmektedir. Uzaysal strüktürlerle sağlanan hafif ve boşluklu yapılar günümüzün en etkili strüktür çözümleridir.



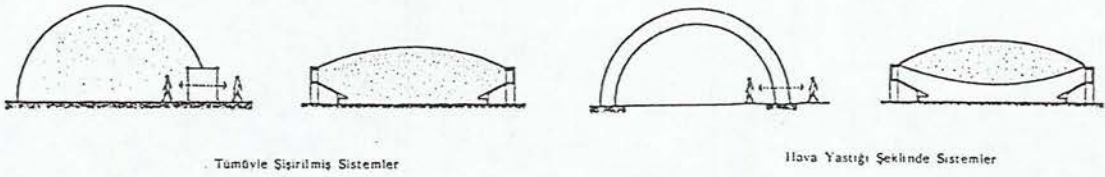
Çeşitli Uzay Kafes Düğüm Noktaları Düzenlemeleri

Şekil III-17

Asma-germe sistemler büyük olanaklı, hafif taşıyıcı sistemler olarak strüktür alanına girmişlerdir. Çeliğin, özellikle çelik halatın, çekmeye yüksek direnç göstermesinden yararlanan bu sistemler genellikle zincir eğrisi formunda kesitler göstermektedir²⁴. Asma-germe sistemler, kablo tabakalarının sayısı ve kabloların üzerindeki yüzeylerin eğriliğine göre sınıflandırılırlar. Şekil III-18 ve 19'da şemaları görülmektedir.

²³ Doç. Özşen Görün E., Dr. Yamantürk Emel, Taşıyıcı Sistem Tasarımı, Birsen Yayınevi, İst., 1991, s. 67.

²⁴ Gökçe Gündüz, 2000 Yılına Doğru Strüktür, Tebliğ.

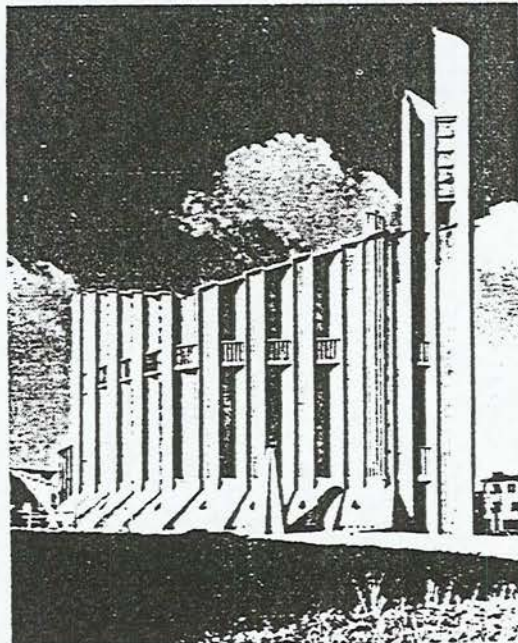


Şekil III-20

Şekil III-21

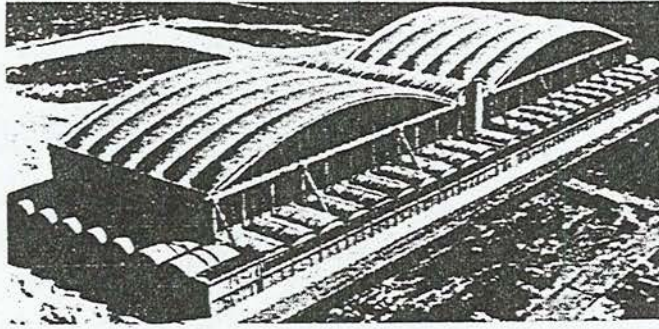
c- Mimaride Strüktürel Örnekler

Bir önceki bölümde, mimarideki strüktür sistemleri dört başlık altında ele alınmış ve bunların uygulamadaki yöntem farklılığından doğan alt grupları, şemalarla incelenmişti. Konu ile ilgili örneklerin de aynı yöntem takip edilerek işlenmesi, şüphesiz karşılaştırma bakımından oldukça önem taşımaktadır.



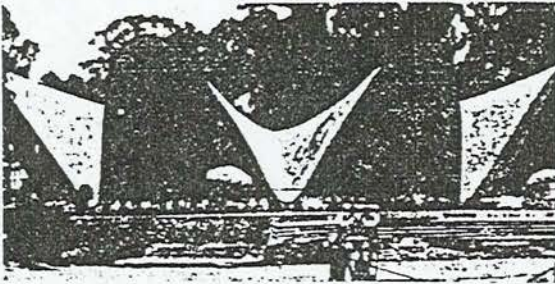
Şekil III-22

Cephesinde, yüzeysel strüktürün katlanmış plak sistemi uygulanan, Paris Unesco Konferans Salonu, mimar Breuer, Zehrfuss ve Nervi tarafından gerçekleştirilmiştir. Şekil III-22'de görülen yapı, Şekil III-10'un uygulanmış bir örneğidir. Perret'nin, yüzeysel strüktürün, eğrilikli yüzey sistemine göre tasarladığı Marigrane uçak hangarları Şekil III-23'te görülmekte ve sistemin şeması Şekil III-13'te yer almaktadır.

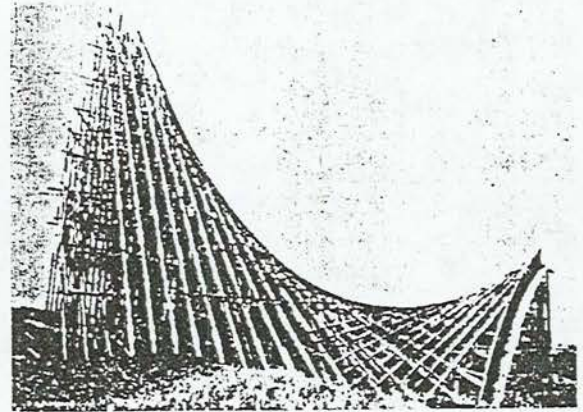


Şekil III-23

Eğrilikli yüzeysel strüktür sistemine uygun olarak tasarlanmış olan, mimar Candela'nın Los Manantiales lokantasını (Şekil III-24) ve yine aynı sisteme sahip, başka bir yapının inşaat safhasını (Şekil III-25) incelerken; bunların şemalarını Şekil III-14'te izlemek mümkündür.

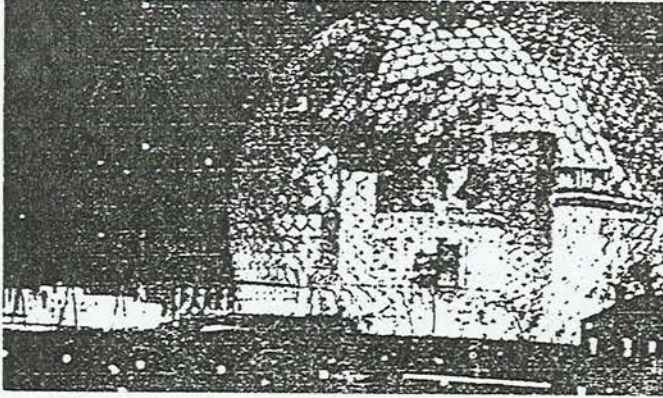


Şekil III-24

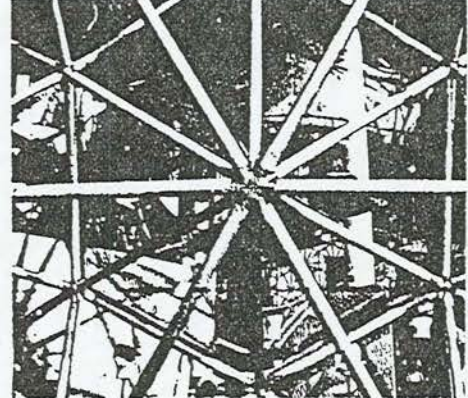


Şekil III-25

Buckminster Fuller'in, uzaysal strüktür sisteminde tasarladığı, Montreal Expo'67 fuarı içinde yer alan A.B. Devletleri pavyonu Şekil III-26'da, yapının sistemini gösteren detay Şekil III-27'de görülmektedir. Bu dev kürenin çapı 80 ve yüksekliği 65 metredir. Bu büyüklükte bir hacme Paris Notre Dame kilisesi rahatlıkla sığabilmektedir²⁶.

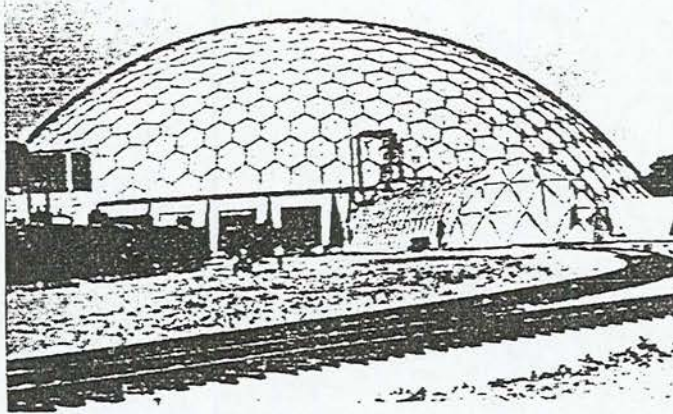


Şekil III-26



Şekil III-27

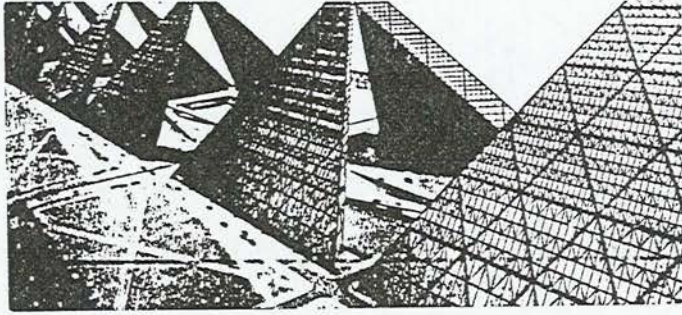
Fuller'in, Baton Rouge kubbesinde ise, iki kat arasındaki açıklık 1.20 m. sistem açıklığı 115 m.dir (Şekil III-28).



Şekil III-28

²⁶ Gürel Sedat, Strüktür, Mimarlık Dergisi, Mimarlar Odası Yayın Organı, S. 51, 1968, s. 33.

Stanley Tigerman, uzaysal strüktür sisteminden yola çıkarak, nüfus artışından doğan yerleşim sorununun çözümü için bir tasarım hazırlamış; bu tasarımında, büyük şehirleri birbirine otobanlarla bağlayarak, yerleşimi zamana yenilmeyecek bir biçimde düzenlemiştir. Yapı formunu, üçgen birim biçiminde, beş sıra eleman dizisi belirlemektedir. Her form ögesi, insanın değişik yaşama faaliyetlerine cevap veren, 8 metre açıklığında prefabrik ünitelidir. Piramid formundaki yapıların, tepelerini oluşturan dörtyüzlülerin hacmi lokanta, dinlenme, seyretme gibi eylemlere uygun bir biçimde düzenlenecektir. Bu etkileyici strüktürün tabanı otopark olarak tasarlanmıştır. Ünlü strüktür araştırmacısı Schulze Fielitz, uzaysal şehir "sistemleştirilmiş, prefabrik hale getirilmiş, monte edilebilir, sökülebilir, gelişebilir, sıkışabilir, sonsuz fonksiyona cevap verebilen bir uzay strüktür labirentidir" demektedir²⁷. Stanley Tigerman'ın, uzaysal şehir yerleşimi Şekil III-29'da görülmektedir.

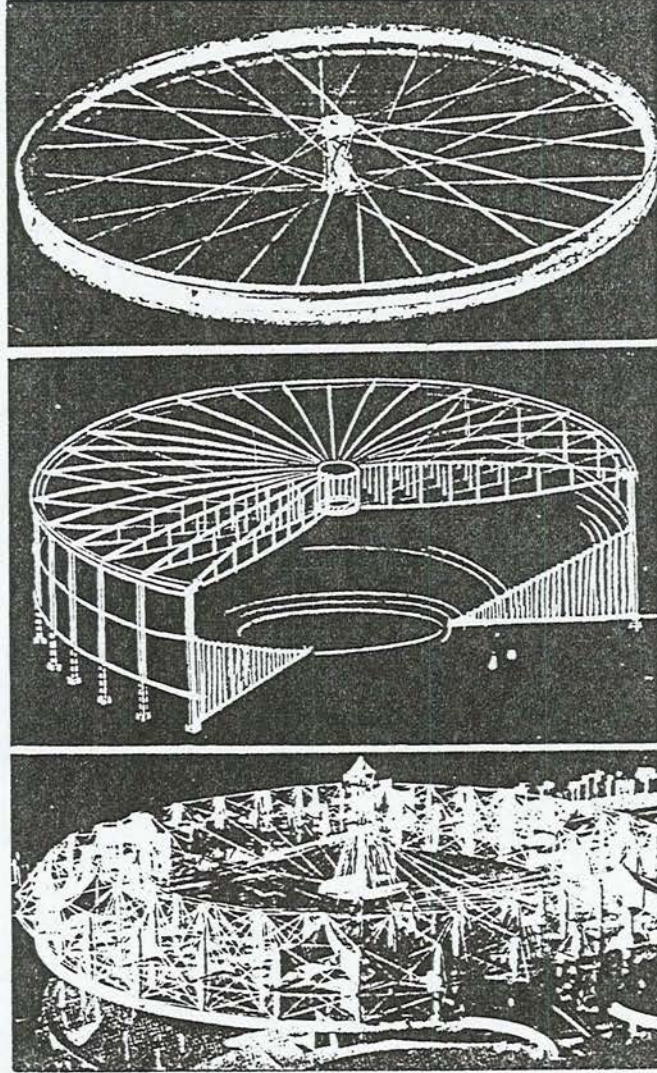


Şekil III-29

Şekil III-30'da ilk olarak bir bisiklet tekerleği görülmektedir. Tekerleğin ortasındaki çekme halkası, kenardaki basınç halkası ve çekme çubukları ile oluşan sistem bir çok strüktür yaratıcısına esin

²⁷ Gürel Sedat, Strüktür, Mimarlık Dergisi, Mimarlar Odası Yayın Organı, S. 51, 1968, s. 37.

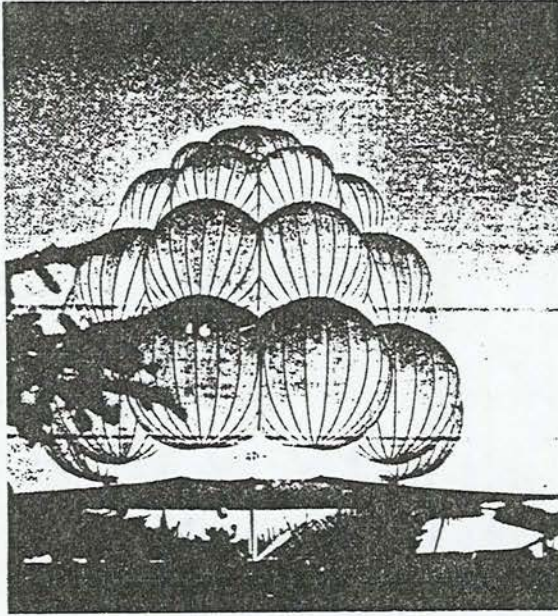
kaynağı olmuştur. Ortada, aynı sistemin geliştirilerek Lev Zetlin tarafından uygulanmış bir oditoryum projesi ve en altta ise, şehir projesi yer almaktadır. Tüm bunları incelerken Şekil III-19'daki şemaları hatırlamak, asma-germe strüktür sisteminin daha iyi kavranmasına yardımcı olacaktır.



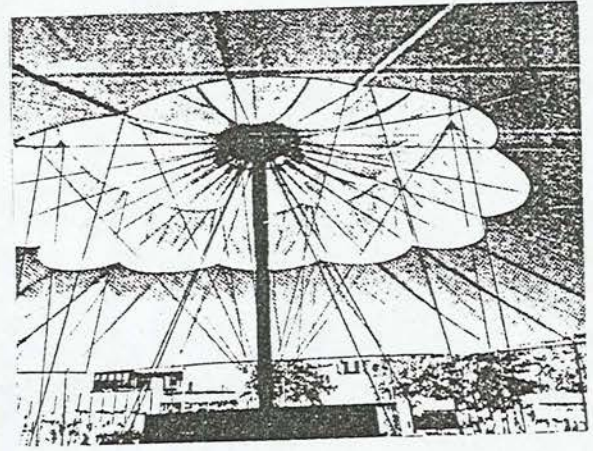
Şekil III-30

Gün geçtikçe daha fazla uygulama alanına sahip olan şişme (pnömatic) strüktürler, hafif ve ekonomik olmalarından, genelde fuarlar için uygulanmaktadırlar. Victor A. Lundy'nin, New York fuarındaki

pavyonu, şişme strüktür sisteminde olup, 23 metre yükseklikte, balonların çapı 18 metredir. Ayrıca balonun altında, ondan bağımsız bir çadır elemanı, programın gerektirdiği satış ve dinlenme eylemlerinin üstünü örtmektedir. Şekil III-31'de pavyonun, gece dıştan görünüşü, Şekil III-32'de pavyonun iç görünüşü görülmektedir.

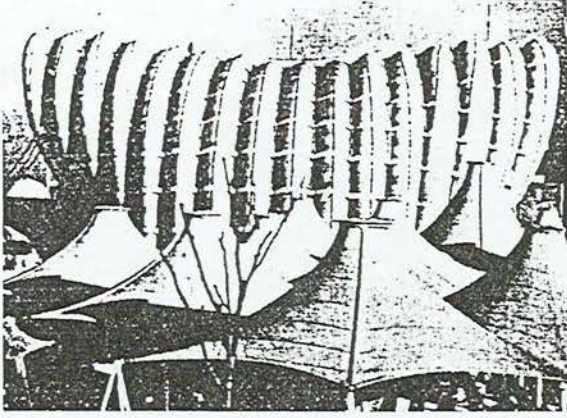


Şekil III-31

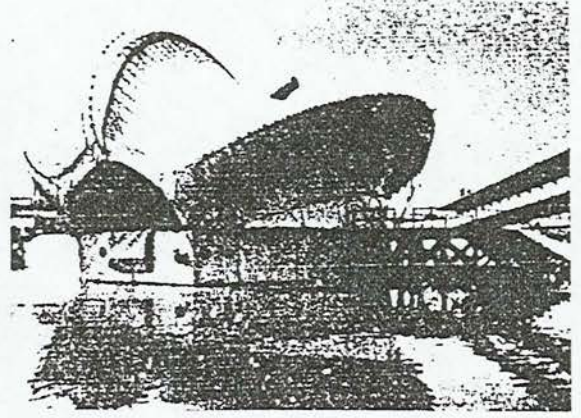


Şekil III-32

Şekil III-33'te, Y. Murata ve M. Kawaguchi'nin tasarımı olan Expo'70 fuarının Fuji Grubu Pavyonu ve Şekil III-34'te aynı mimarların yine Expo'70 fuarı için tasarladıkları yüzen tiyatro görülmektedir.



Şekil III-33



Şekil III-34

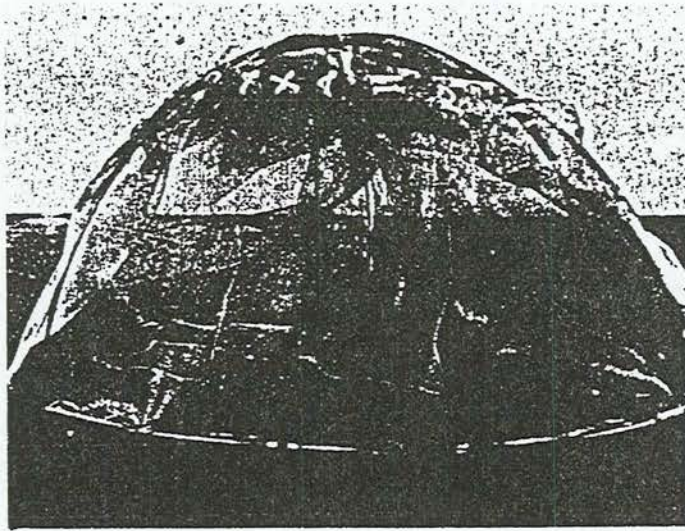
IV- HEYKEL ve STRÜKTÜR

a- Strüktürel Çözümler Işığında Heykel

İnsanoğlu, doğayı önceleri taklit etme yoluyla tanımış, zaman içinde algılama gücünü, tecrübelerini, gözlemlerini birbirine ekleyerek, doğanın yapısını kavramaya ve bu birikimlerle doğa üzerinde üstünlük kurmaya çalışmıştır. Başlangıçta doğadan korunmak ve büyü yapmak amacıyla, taklit yoluyla başlayan heykel sanatı, her geçen gün zamanın getirdiği problemleri bünyesine ekleyerek günümüze kadar gelmiştir. Heykel biçimlendirmelerinde, sanatçıların karşı karşıya kaldığı, estetik, teknik ve içeriğe ilişkin problemlerin çözümlenmesinde başvurulan kaynak, çoğu zaman yine doğa olmuştur. Kimileri doğanın görseelliğini, kimileri işlevselliğini, kimileri ise, mekansal veya kavramsal değerlerini kendine yakın bularak, sanatsal problemlerini bunlar üzerine inşaa etmiştir. Gelişen teknoloji ile tanınan yeni malzemeler, yeni teknikler, doğanın strüktür kavramını, heykel sanatına aktarılmasına yardımcı olmuştur. Doğadaki strüktürel değerleri eserlerine aktarmaya çalışan heykeltıraşlar, organik yapının gelişimini gözlemlemiş ve kaçınılmaz olarak konunun bilimsel yanına eğilmek durumunda kalmışlardır.

Yetmişli yıllarda, "spiralin sanatçısı" olarak adlandırılan Mario Merz, heykellerinde ortaçağ matematikçisi olan Fibonacci'nin sayısal

dizisini kullanmıştır. Gerçekte, doğanın strüktüründe, bu tür matematiksel oranların bulunduğu, ikinci bölümün “doğal strüktürlerde oranlar” alt başlığında, detaylı olarak ele alınmıştı. Merz, Fibonacci serisini pek çok eserinde uygularken, özellikle spiral formun asimetric yapısından etkilenmiştir. Merkezden, çembere doğru açılım sağlayan bu biçimin, uzam-zaman biresimini kanıtladığı gerçeğini savunan Mario Merz'e göre “spiral; doğa, gizemsellik ve sanat arasında bir düzen” kuruyordu²⁸. Bir uzam-zaman sembolü olarak gördüğü, İgloo (buzul evleri) adını verdiği eserlerinde, görünüş ve kavramsal içerik olarak üç boyutlu spirali seçiyordu. İgloo'nun tepesi spiralin başlangıç, sıfır noktası; tabanı ise sürekli açılım sağlayacak olan spiralin gövdesiydi. Fibonacci serisi ne kadar geliştirilirse, spiral ya da İgloo'da o kadar büyüyüp, genişleyebilirdi. Sanatçının 1971 yılında uyguladığı, “1x1=2” adını verdiği yapıtı²⁹ Şekil IV-1'de görülmektedir. Matematiksel,

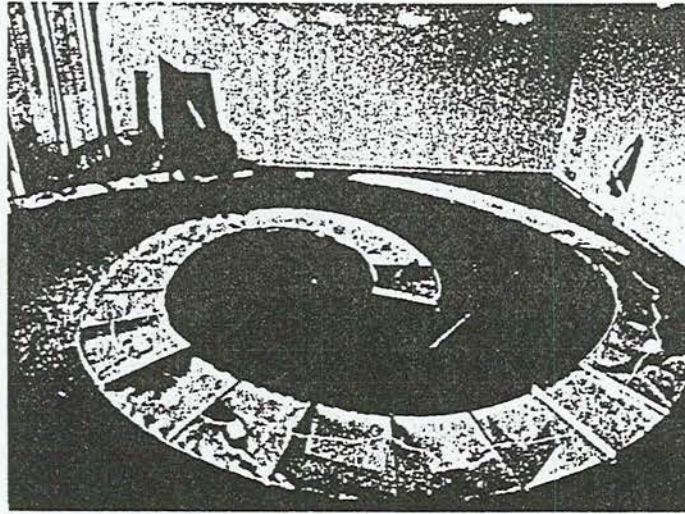


Şekil IV-1

²⁸ Çoker Canan, Spiralin Sanatçısı Mario Merz, Boyut Plastik Sanatlar Dergisi, Mayıs 1982, s. 12.

²⁹ Çoker Canan, Spiralin Sanatçısı Mario Merz, Boyut Plastik Sanatlar Dergisi, Mayıs 1982, s. 14.

zihinsel ve organik bir düzen arayışında olan sanatçının, altın kesim kadar kesin kurallar taşıyan yapıtlarından başka biri de "Şişeli spiral"dir (Şekil IV-2). Merz, doğanın hala sanatçılara yeni gereçler sunduğunun farkındadır. Gücünü doğa-insan ilişkilerinden alırken, matematiksel, geometrik ve organik bir çevrenin de kurucusu olmaktadır. Düşgücünden, fantazisinden, bilincinden, zekasından ve birey olarak özgürlüğe duyduğu gereksinimden, güç bulmaktadır. Bu günün sanatçısının geçmişin yüküyle ve geleceğin sorumluluğuyla karşı karşıya olduğunun bilincindedir"³⁰.



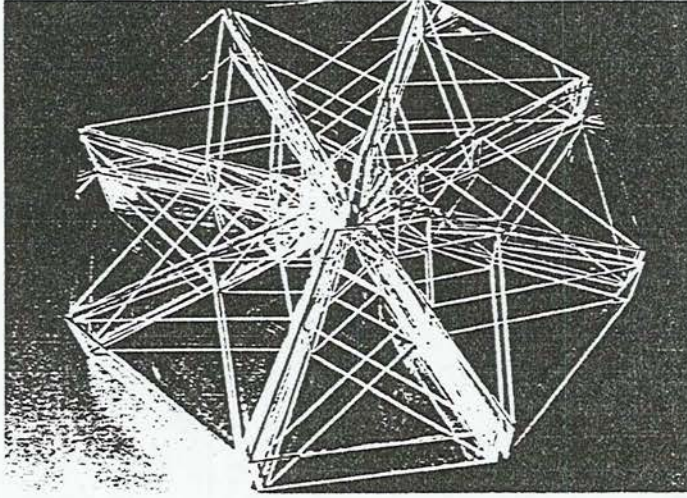
Şekil IV-2

Spiral formun etkilerini eserlerine yansıtan başka bir sanatçı Iginio Balderi ise, "her heykel benim için yaşamın gizemini taşıyan birer semboldür...." demektedir³¹. Sanatçı, 1978 yılında, "Sole" adını verdiği heykelinde, (100x100x13 cm) merkezde toplanan sekizgen hacimli bir sistem uygulamıştır. Bir yapının iskeletini andıran bu heykeli, Şekil IV-3'te görülmektedir. 1979 yılında Balderi, gene merkez sistemli olan

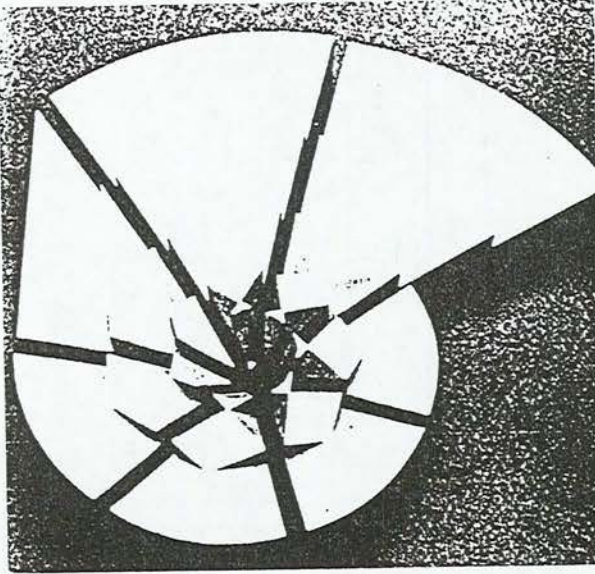
³⁰ A.g.e.

³¹ Arda Erol, Tasarım Mim. İç Mim. ve Görsel San. Dergisi, Kasım 1993, s. 39.

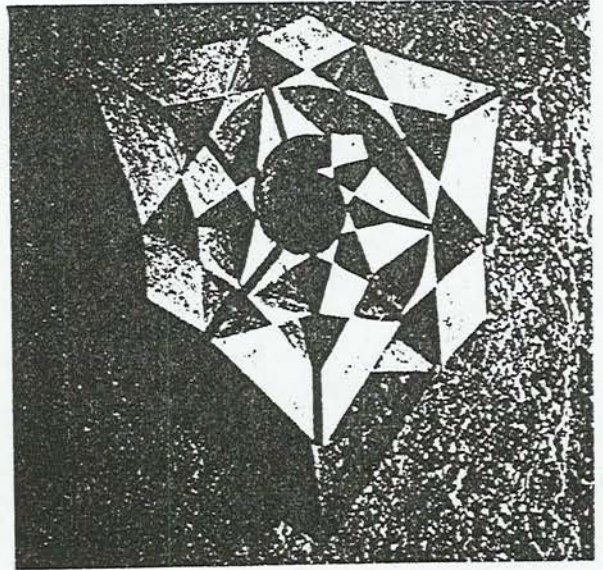
“Spirale” heykelini gerçekleştirmiş ve çeşitlemeleriyle etkiyi kuvvetlendirmiştir. Şekil IV-4,5,6,7’de, sanatçının “Spirale” adını verdiği heykellerini izlerken; “Sole” adlı heykelindeki strüktürün biçime getirdiği statik etkiyle, “Spirale” adlı heykellerindeki strüktürün biçime getirdiği hareketi karşılaştırmak son derece faydalı olacaktır. Balder’nin, formal araştırmasındaki bu aşama kullandığı malzemeleri de değiştirmiştir. Kırmızı traverten, beyaz Carara mermeri ve bronz gibi daha dayanıklı malzemeler devreye girmiştir.



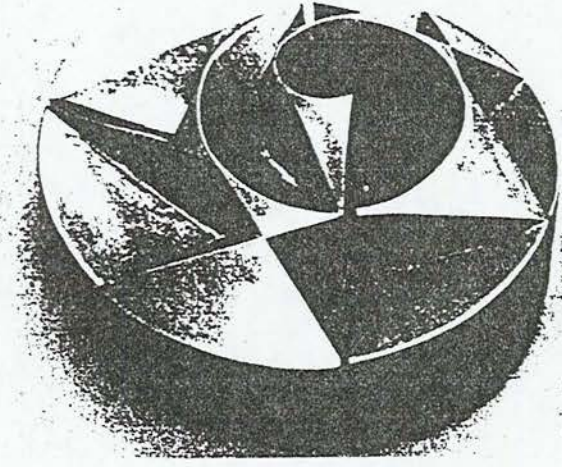
Şekil IV-3



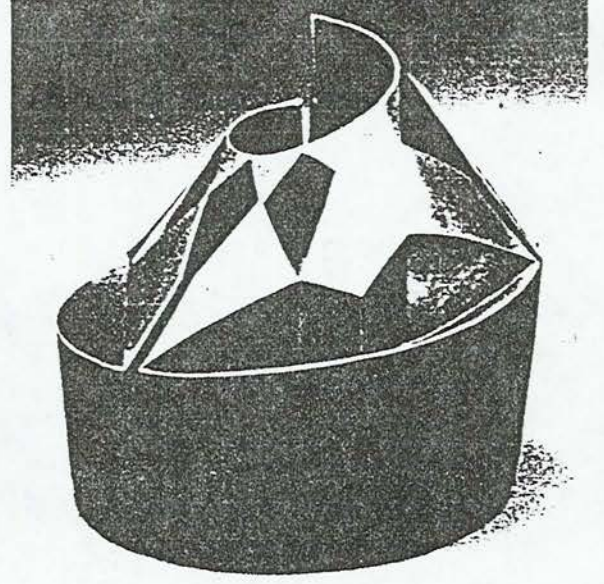
Şekil IV-4



Şekil IV-5



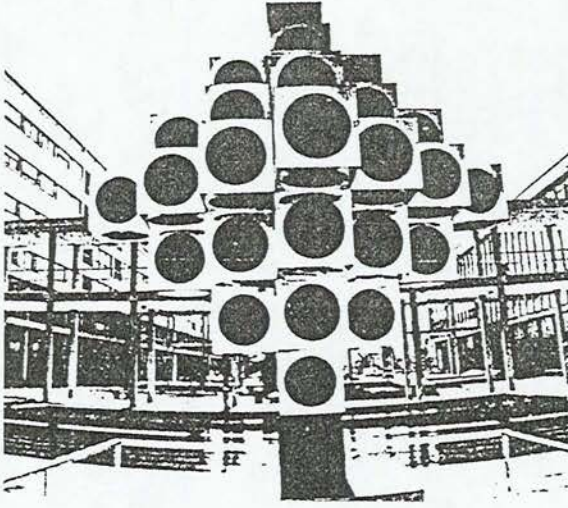
Şekil IV-6



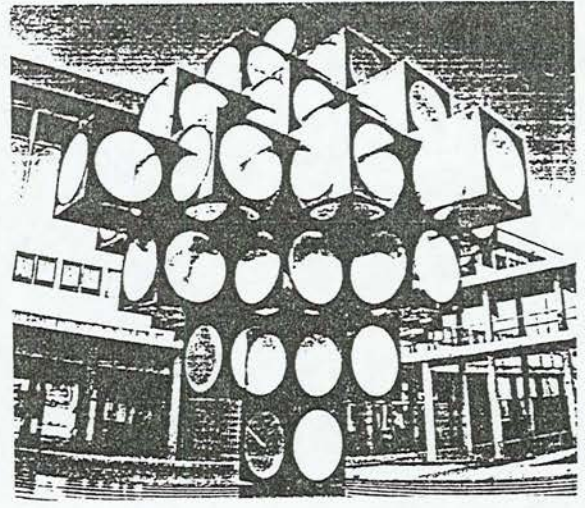
Şekil IV-7

Sürekli olarak, doğanın içindeki geometriyi araştıran Vasarely, "Doğada süreklilik kavramı vardır. Doğa sonsuza dek çoğalır, kendini yeniler, değişir. Benim plastik ünitelerim, yuvarlaklarım, karelerim, renklerim; yıldızlardan, atomdan, hücrelerden, moleküllerden farklı değildir. Bu nedenle doğaya bir manzara resminden çok daha yakınım. Çünkü doğanın içindeyim; düzenleme yapılırken doğayla birleşiyorum, doğayla bütünleşiyorum"³² demektedir. Sanatçının, Şekil IV-8,9 ve 10'da görülen heykellerinde, birim eleman olarak küp (heksahedron) formundan yola çıkmış ve bunların sistemli olarak tekrarından oluşan bir tasarım elde edilmiştir. Vasarely, sürekli birbirine eklenebilecek, çıkarılabilecek, çoğaltılabilecek ya da azaltılabilecek birim elemanlar kullanarak, alanları kaplamış, böylece zaman ve alan kavramlarına şaşırtıcı bir biçimde görsellik kazandırmıştır.

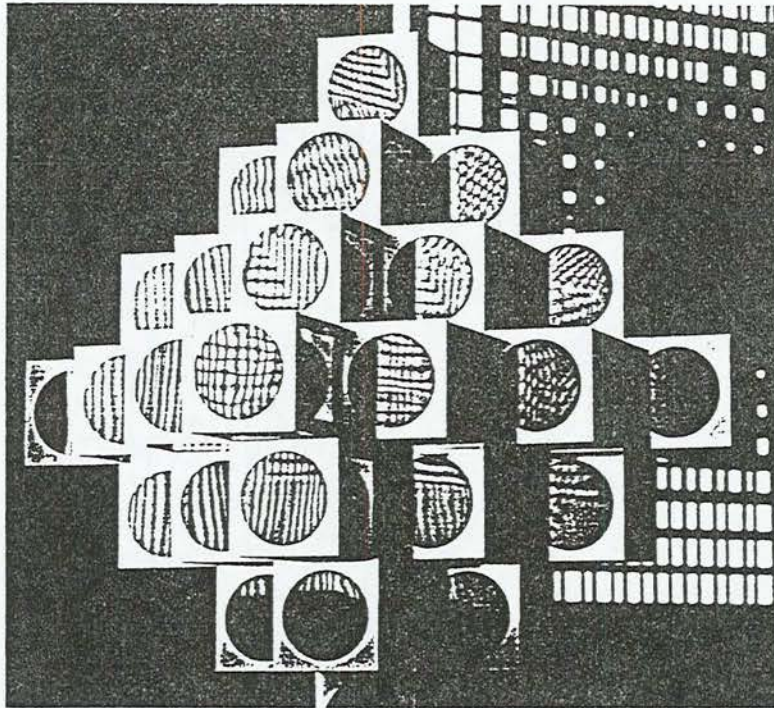
³² Oral Zeynep, Milliyet Sanat Dergisi, Ekim 1974, s. 20.



Şekil IV-8

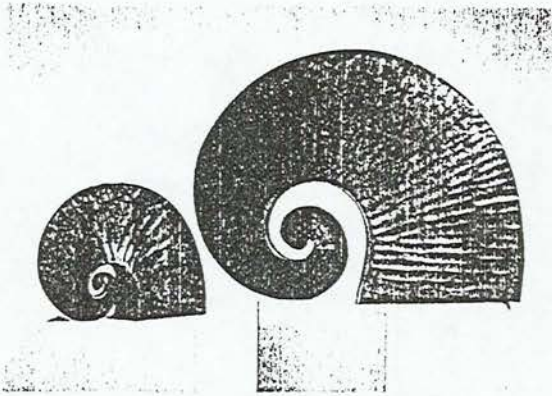


Şekil IV-9

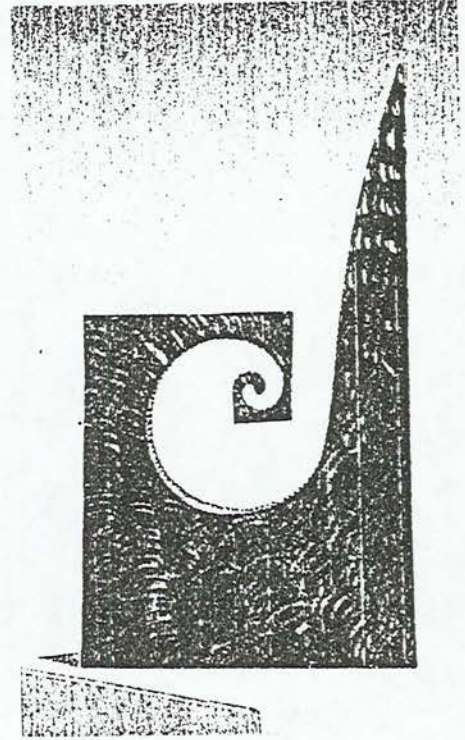


Şekil IV-10

Ben Trupperbaumer'in deniz kabuklarında ise, "bir çok şekilde dönüştürülmüş, geliştirilmiş, zarif, dönen formların; analitik olarak tasarlanmış, evrensel biçimlerin canlandırılmasıyla oluşan soyutlamalarla,"³³ etkili bir görsellik yakalanmıştır. Sanatçının, heykellerinde, spirali kullanarak sağladığı etki; doğada bulunan basit, fakat şaşırtıcı derecede kaliteli olan sistemlerin çözümlenmeleriyle oluşmuştur. Trupperbaumer'in eserlerini incelemeyen önce, "doğal yapılaşma öğeleri" başlığı altında ele alınan logaritmik sarmalı ve "doğal strüktürden örnekler" başlığı altındaki yumuşakça kabuklarının örneklerini hatırlamak, eserlerin analizi açısından faydalı olacaktır. Şekil IV-11'de sanatçının, 1990'da bronzdan gerçekleştirdiği, "Nautilus" adlı eseri, Şekil IV-12'de "Fossil" adlı eseri, Şekil-IV-13'te "Muricidae" adlı eseri görülmektedir.

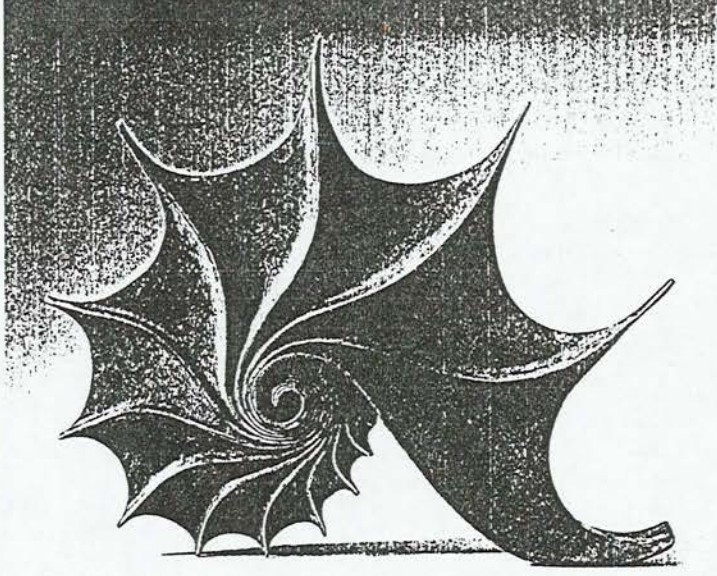


Şekil IV-11



Şekil IV-12

³³ Shaw Jeff, Variations On Themes Form Nature. Craft Arts, January 1992, s. 55.

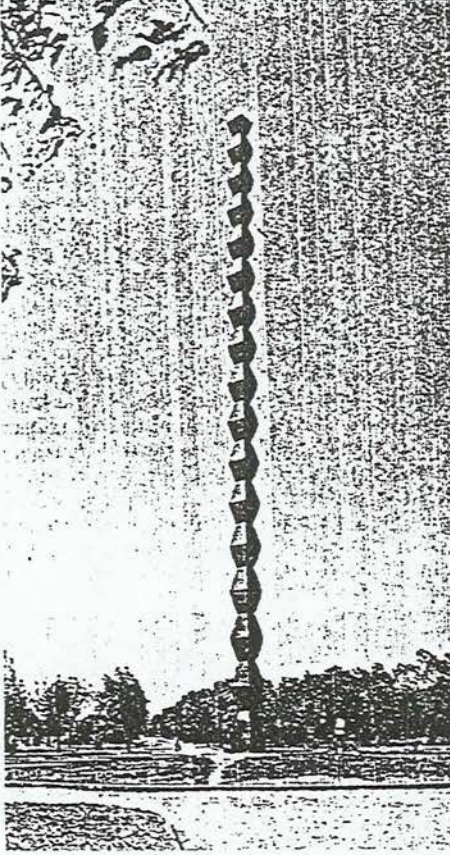


Ben Trupperbaumer, 'Muricidae', 1990, bronze

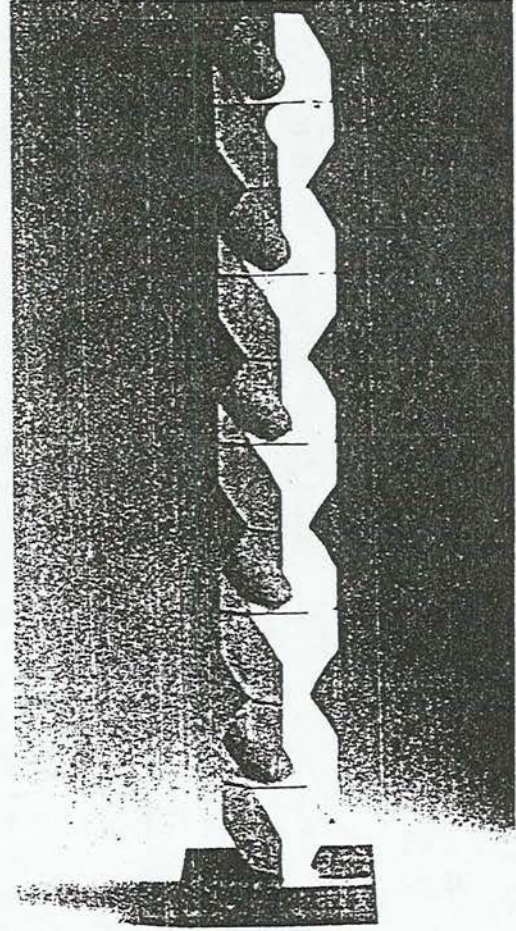
Şekil IV-13

Constantin Brancusi'nin, 1937 yılında, yaklaşık 37 m. yüksekliğinde (36.56 m). demir ve çelikten gerçekleştirdiği, "sonsuz sütun" adlı anıtı, birbirinin tam benzeri on beş ögeden oluşmaktadır. "Kare biçiminde tasarlanan bu parçalar, uygulamada birer tesbih tanesi gibi ve nerdeyse belirsiz ve keskin kenarlı eğriler olarak üst-üste konmuştur. En üstte de gene aynı biçimde yarım bir modül vardır, aynı biçimde bir başka parça ise, en altta kare biçiminde bir taban işlevini görmektedir. Belliki, Brancusi mekanik bir tekrardan çok yalın anlatımlı zengin bir görsel etki yaratmayı amaçlıyordu. Sütunun tümü ve parçaları bakış açısına göre şaşırtıcı derecede değişen bir özellik kazanıyordu. Modüllerin biçimleri yukarı bakıldığı zaman ortaya çıkabilecek perspektif bir küçülmeyi dengelemekteydi: gözümüzü yukarı kaldırdıkça, modüller daha kısa ve kalın, başka bir deyişle daha köşeli

ve etkin bir nitelik kazanıyor, sütunun genel görünümü de daha zikzaklı bir devingenliğe sahip oluyordu³⁴." Brancusi'nin, son derece başarılı olan bu çözümlemesi, pek çok sanatçıya esin vermiştir. Alessandro Brugnoli'nin, 1987 yılında gerçekleştirdiği, 80 cm. yüksekliğindeki, "Stele Modulare" adlı eserinde; "Sonsuz Sütun" adlı anıtın, üzerinde taşıdığı etkileri izlememiz mümkündür. Şekil IV-14'te Constantin Brancusi'nin "Sonsuz Sütun" adlı eseri, Şekil IV-15'te Alessandro Brugnoli'nin "Stele Modulare" adlı eseri görülmektedir.



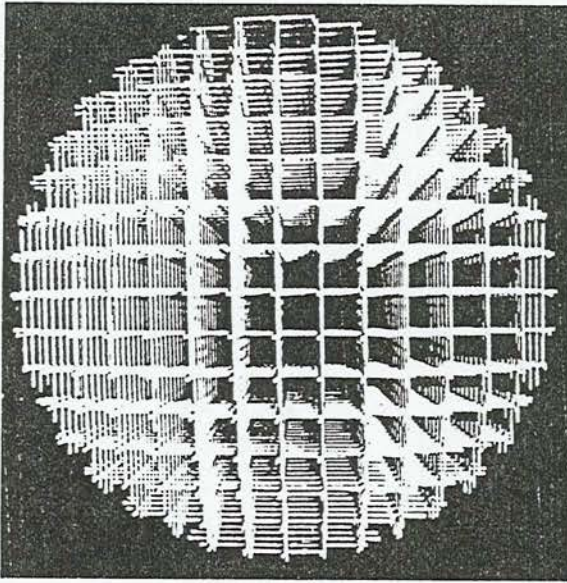
Şekil IV-14



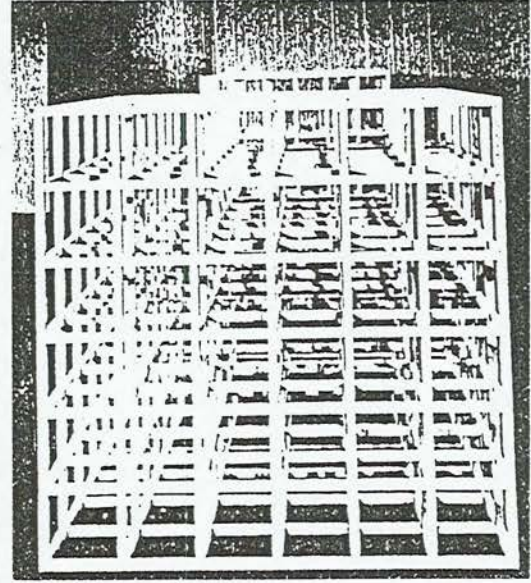
Şekil IV-15

³⁴ Lynton Norbert, Modern Sanatın Öyküsü, Remzi Kitabevi, İst., 1982, s. 50-51.

François Morellet, 1962 yılında gerçekleştirdiği, "Küre-Ağ" adlı eserinde, kare biçimini, kafes sisteminde kullanarak, küre formuna ulaşmıştır. Sanatçının bu sayede yakaladığı hareketlilik, seyredenin, heykelin etrafında dolaşıyormuşçasına çok yönlülük kazanmasına neden olmuştur. Morellet, karelerle küre formunu elde ederken; Sol Lewit ise, 1968 yılında, "İsimsiz küp" adını verdiği eserinde, yine kareyi, kafes sisteminde kullanarak, küp formunu elde etmiştir. Şekil IV-16'da "Küre-Ağ" adlı heykel, Şekil IV-17'de "İsimsiz Küp" adlı heykel görülmektedir.



Şekil IV-16

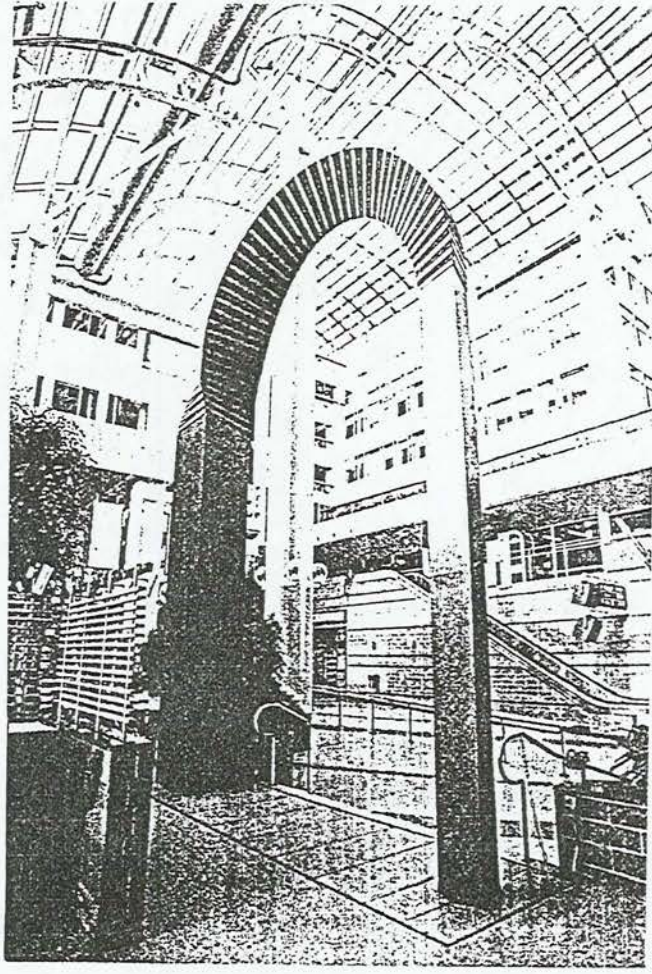


Şekil IV-17

Sanat ve bilim arasında kurduğu ilişki ile işlevselliği bütünleştirebilmeyi başarmış bir sanatçı olan İlhan Koman, heykellerinde strüktürel çözümlemelere yer vermiştir. Matematikçi

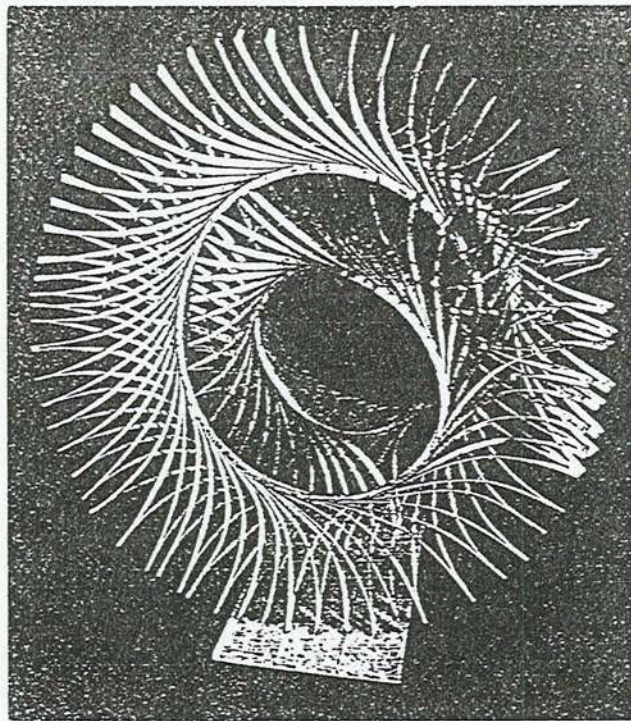
Hans-Olof Zetterström, sanatçı hakkında şunları söylemektedir: “İlhan Koman için heykelcilik zamanla yalın yaratıcılıktan öte, sistemli bir bilimsel araştırma haline gelmiştir. Herşeyden önce, basit geometrik kuralların ne gibi heykelsi şekiller ortaya çıkarabileceklerini inceledi. Bu yaklaşımla şekiller yaratmak, organik veya inorganik tabiatın da sık sık kullanıldığı bir yöntem, atomlar arasındaki basit temel bağlantıların defalarca tekrarlanarak çapraşık ve güzel şekiller ortaya çıkarmaları gibi. Birçok heykeltraş tabiatı model olarak kullanır. İlhan Koman için de böyle söylenebilir ama geleneksel anlamıyla değil”, Zetterström; Koman’ın Avrupa’nın en büyük cam tavanına sahip, Stockholm’e tren, otobüs ya da uçakla gelip-giden yolcuların buluşma yeri olan, “City-terminalen” binası için tasarladığı, “Portal” (büyük kapı) adlı heykeli hakkında, sözlerine şöyle devam ediyor: “.... Portal heykeli, İlhan Koman’ın basit bir kağıt şeritten, ne gibi şekiller türetilbileceğini incelediği dönemdedir. Kavisli olmasına rağmen, ekseni etrafında dönebilen örgülü üst bölümü için, gitgide daralan iki karton şerit kullanıldı. Şeritler birbirinin üzerine git gide küçülen ve spiral gibi dönen üçgenler yaratarak katlanırlar. Kartonun yumuşaklığı sayesinde kıvrım yerleri oynaktır ve bütün şekil hem bükülebilir, hem de bükük vaziyette ekseni etrafında döndürülebilir. Büyük heykel boyutlarında, bir dizi gittikçe küçülen alüminyum üçgen, körüğün etrafında döndüğü kavisli bir çelik eksenin üzerine dizilidir.”³⁵ 1986 yılında gerçekleştirilen heykel, 1989 yılında terminalin açılmasıyla birlikte halka sunuldu. “Portal” adlı heykel Şekil IV-18’de yer almaktadır.

³⁵ Alptekin Hüseyin, Arredamento Dekorasyon, Mayıs 1993, s. 97.

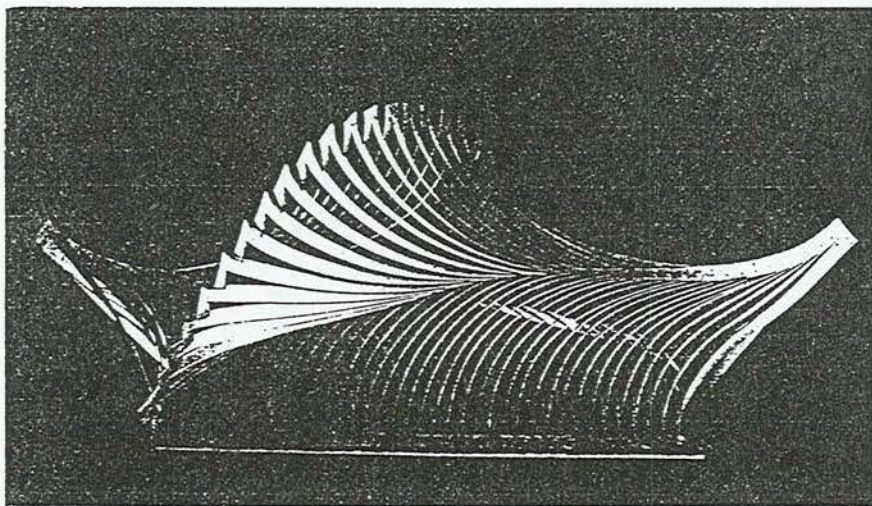


Şekil IV-18

Sanatçı, 1975 yılında, çok önem verdiği Brancusi'nin, sınırlı bir formu sonsuzluğa doğru açılımını sağlayan "sonsuz sütun"da ortaya koyduğu görsel sorunları geliştiren bir dizi tasarım gerçekleştirmiştir. Brancusi, sonsuzluğa, eş boyutlu formların birbiri üzerine yığılmasıyla ulaşırken; Koman, dalga biçimde kesilmiş, çok sayıda tahta şeridin iç içe geçmesiyle oluşan bir sarmalla bu etkiyi yaratır. Bir birim elemanın, tekrar tekrar kullanılmasından doğan heykel serisine sanatçı, "sonsuzluk eksi bir" adını vermiştir. Bu serinin iki örneği Şekil IV-19 ve 20'de görülmektedir.



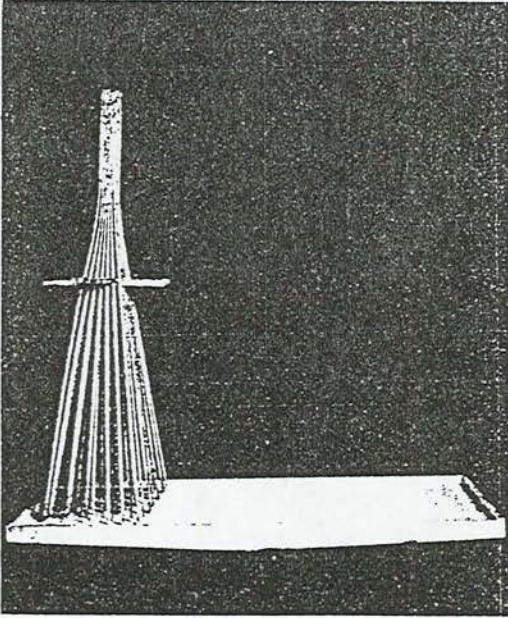
Şekil IV-19



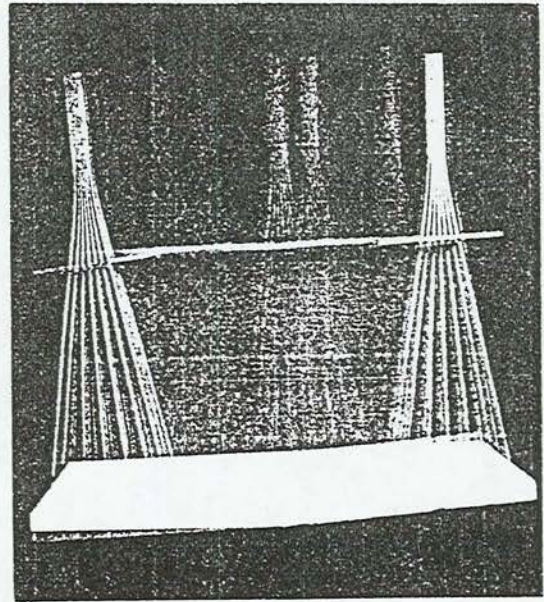
Şekil IV-20

İlhan Koman, 1970 yılında gerçekleştirdiği "Wandering Man" (Gezinen Adam) adlı heykeli için şunu söylemiştir: ".... Yani,

insanoğlunun bazen canı sıkılır, hiç bir iş yapmamak üzere kaldırımlara düşer, etrafa bakarak yavaş yavaş yürür, gezinir ya, bu şeklin yürüyüşü de o cinsten bir yürüyüş. Zaten zamanımızın heykeltıraşlarının gözönünde tutması icap eden bir taraf, her malzemenin kendisine has özelliklerini bulup ortaya çıkartmak, onlardan istifade etmek olmalıdır. O heykel gayet basit bir şeydi. Ben dört köşe, uzun bir kalas parçası aldım ve onu şerit testere ile kestim. Bir köşesini olduğu gibi bıraktım, öbür ucunu da ufak çubuklar halinde açtığım zaman, tahtanın içindeki gerilim, tahtayı teşkil eden lifleri yumuşak bir çelik haline getirdi. Bundan istifade ederek biraz dokundun mu, yahutta biraz eğilimli bir satıh üzerine koydun mu, heykel böyle yavaş, yavaş yürüyen bir nesne oluyor. Onun için, adını gezinen adam koydum.³⁶ Koman, son derece basit bir sistem olarak anlattığı bu heykelinde, ahşabın özündeki elastikiyetten yararlanarak; kesiti kare şeklinde olan uzun bir tahtayı iki bitişik yüzeyinden paralel aralıklarla keserek, kamalarla birbirinden



Şekil IV-21



Şekil IV-22

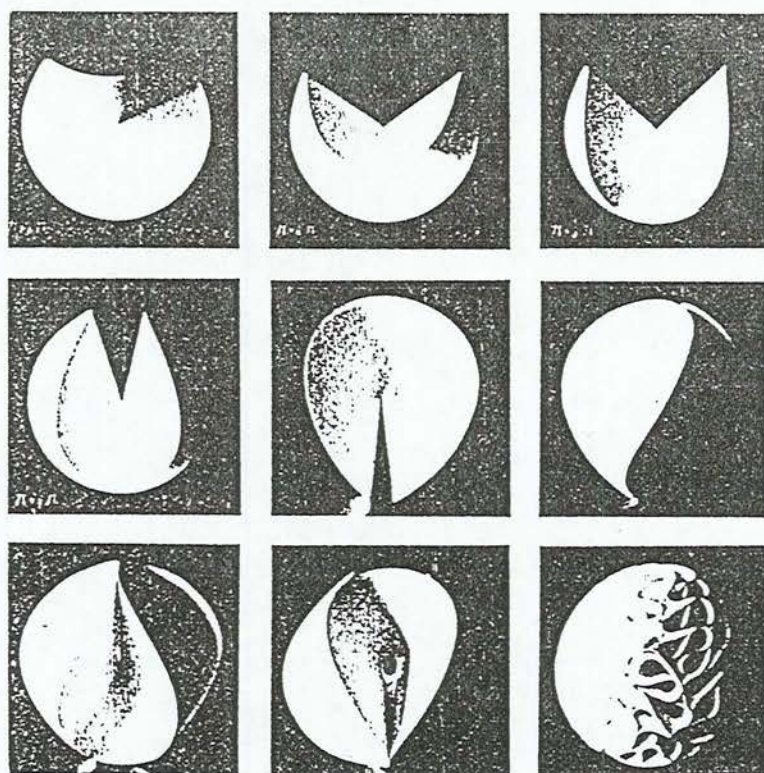
³⁶ Mengüç Arslan, Gösteri Sanat Dergisi, Şubat 1987, s. 69.

ayırması; birbirinden ayrılan bu dilimler, küçük ayakçık vazifesi görerek, heykelin hareketine imkan sağlamıştır. “Gezinen Adam”, 1975’teki ilk sergilenişinden bu yana izleyici tarafından harekete geçirilmesi nedeniyle, her zaman ilgi çekmiştir. Şekil IV-21’de “Gezinen Adam” heykeli, Şekil IV-22’de ise heykelin hareketli hali görülmektedir.

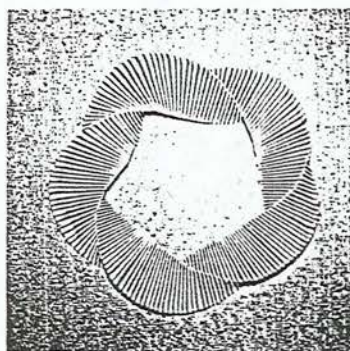
İlhan Koman, 1983 yılında, sonsuz sayıda π ’nin küresel form oluşturacağı düşüncesinden hareket ederek gerçekleştirdiği, “ $\pi+\pi+\pi\dots$ ” serisi için ise şunu ifade etmektedir: “Ana fikir benim değil, yeni de değil. Matematikçi Euler (1707-1783) bir teoreminde 720 derece yani 2π ’lik yüzeylerin bulunabileceğini ispat etmiş. Düzgün geometrik şekiller her zaman atom ve moleküllerin yapılarını tasvir etmeye yeterli değildirler. Merak ettim, birden fazla π içeren, daha doğrusu bir çok π içeren bir yüzey neye benzer? Cevabı bu seri oldu. İki boyutlu bir dairenin içine başka bir daireden kesilmiş üçgen bir dilim sokulursa yüzey üç boyuta yükselir. Üçgen dilimin açısı arttıkça, yükselen bükülüm de büyür. Sonradan katılan parçanın açısı bir π ’ye kadar arttırılınca, yüzeyin toplamı iki π olur ve ayrı bir şekil oluşturur. Bir çok π ise küreye benzeyen bir şekil yaratır. Biraz mantık ve bol hayal gücüyle, yeni bir tanıma vardım denebilir: Sonsuz sayıda π , küresel bir şekil yaratır....”³⁷ Koman’ın, “ $\pi+\pi+\pi\dots$ ” adlı serisi Şekil IV-23’te görülmektedir.

Şekil IV-24,25,26 ve 27’de, İlhan Koman’ın, birim elemanların sistemli tekrarıyla oluşturduğu heykel çeşitlemeleri yer almaktadır.

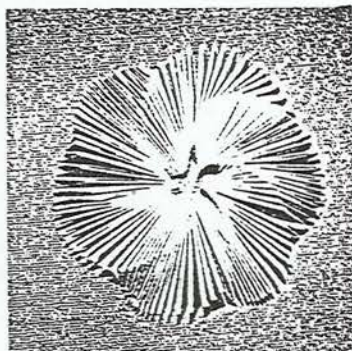
³⁷ Alptekin Hüseyin, Arredamento Dekorasyon, Mayıs 1993, s. 108.



Şekil IV-23



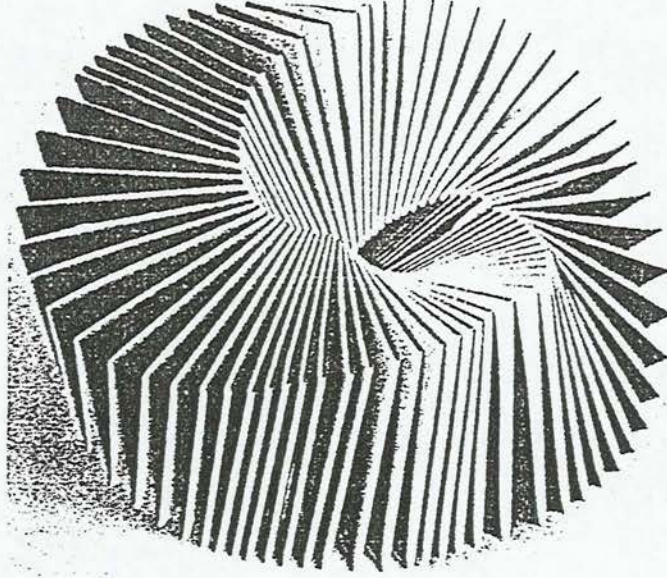
Şekil IV-24



Şekil IV-25



Şekil IV-26

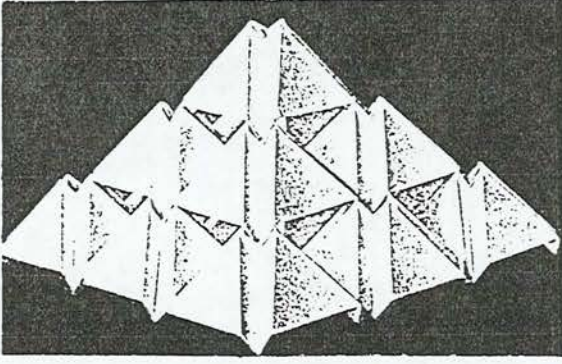


Şekil IV-27

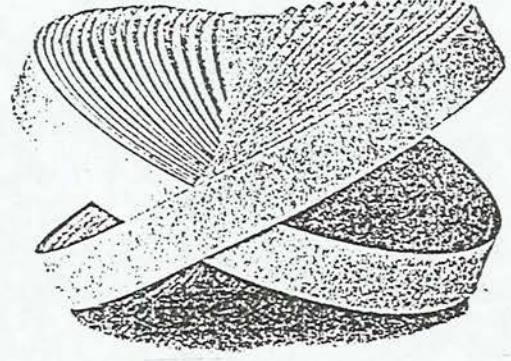
“Strüktürel Çözümler Işığında Heykel” konusunda, özellikle strüktür sistemlerinin forma yansıdığı örnekler ele alınmıştır. Her üç boyutlu yapının taşıyıcılığını, ayakta durma özelliğini sağlayan strüktür; bazı yapılarda ise, ağırlığını taşıyamayan bir formun, dengesini kuran plastik bir eleman olarak karşımıza çıkmaktadır. Heykel, her zaman, hem formu oluşturan dış şekli, hem de kapladığı mekanla algılanmaktadır. Sanatçı maddi malzemeye biçim verirken, aynı zamanda mekanı kalıplaştırdığını, şekillendirdiğini bilir. Bu iki olgunun karşılıklı etkileşimi, eserin gücünü, sağlamlığını ortaya koyar.

b- Strüktür Etüdlerinden Örnekler

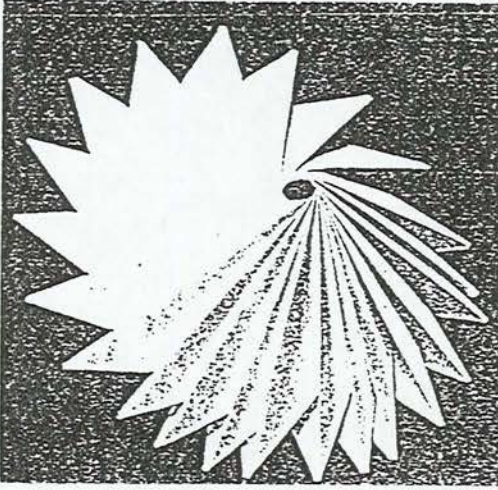
Strüktürün, görsel sanatlarla ilişkisini irdelerken, doğal strüktür konusundaki bilimsel araştırmaların, sanatçılar tarafından nasıl değerlendirildiği çeşitli örneklerle ele alınmıştır. Yaratıcılığın, görsel gözlem ve incelemelerle gelişebileceği kaçınılmaz bir gerçektir. Sanat eğitimi içinde ilk olarak, bakmakla-görmek arasındaki farklılığın ele alınmasıyla, bireyin algılama gücü geliştirilmekte ve bu sayede kendilerini ifade etme yetisine sahip öğrencilerin yetiştirilmesine çalışılmaktadır. Güzel sanatlar eğitimi alan bireyler, içlerinde yaşadıkları doğanın kusursuz yapısını, tanıma, algılama ve yorumlama eylemlerini gerçekleştirebilmek için, strüktür sistemlerini temel sanat eğitimi dersi içinde görmektedirler. Konu ele alınırken, strüktür sisteminin, oran, denge, ritm, parça-bütün ilişkisi, mekan, form değiştirme (transformasyon) gibi olgularını, malzeme esnekliği ile birlikte; öğrencinin kendi beceri ve tekniğiyle geliştirebilmesine zemin hazırlanmalıdır. Öğrenciler, seçilen birim elemanın, oluşturduğu form içindeki sayısını ve birbirleriyle olan ilişkilerini, boyutlarını, kendileri belirleyerek; edindikleri bilgi birikimiyle tasarım güçlerini geliştirmekte ve bir problemin çözümünde izlenecek süreç ve kullanılacak yöntemi seçebilme yetisine sahip olabilmektedirler. Şekil IV-28'den 55'e kadar verilen, strüktür etüdlerinden örnekler, Kurt Londenberg'in 1972 yılında yayınladığı "Papier und Form" adlı kitabından seçilmiştir.



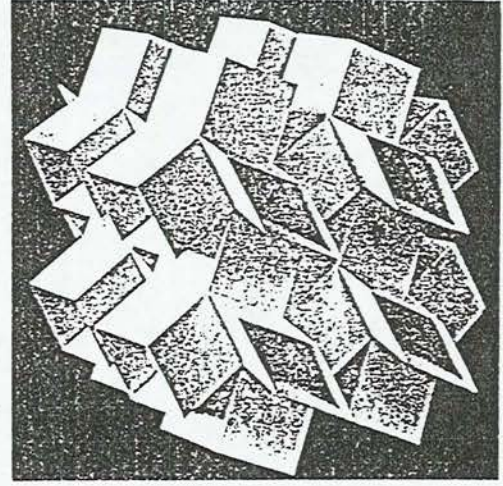
Şekil IV-28



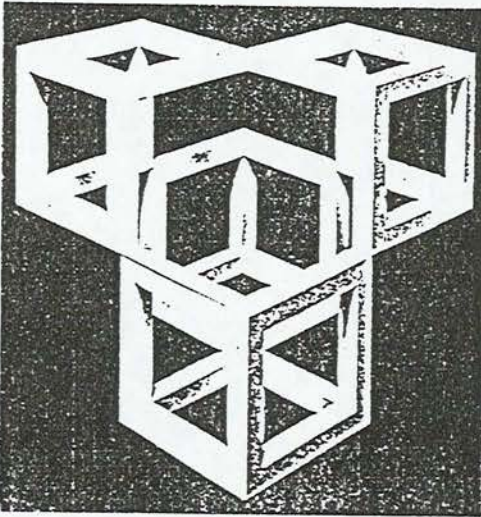
Şekil IV-29



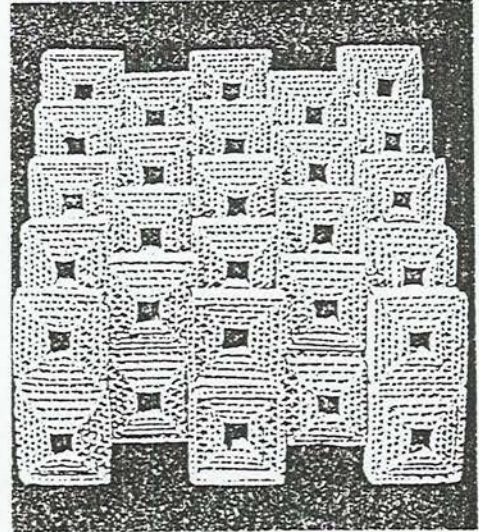
Şekil IV-30



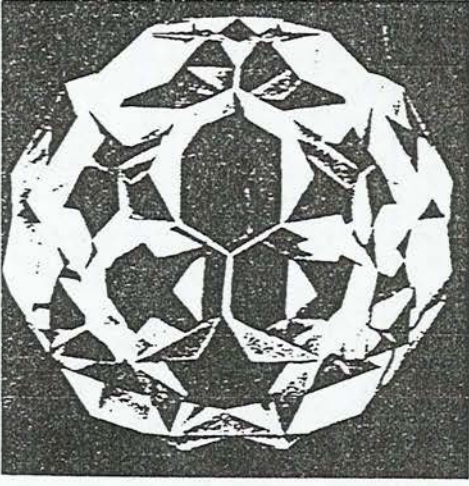
Şekil IV-31



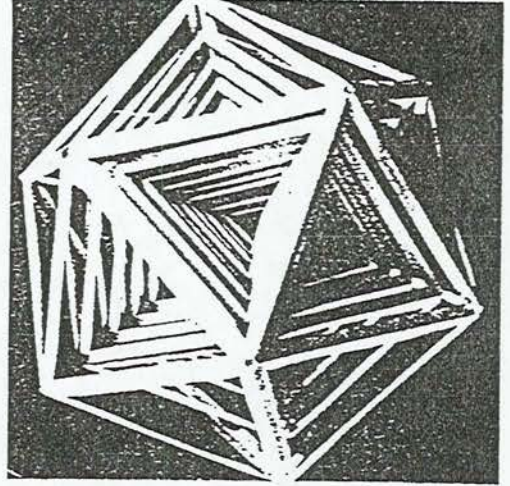
Şekil IV-32



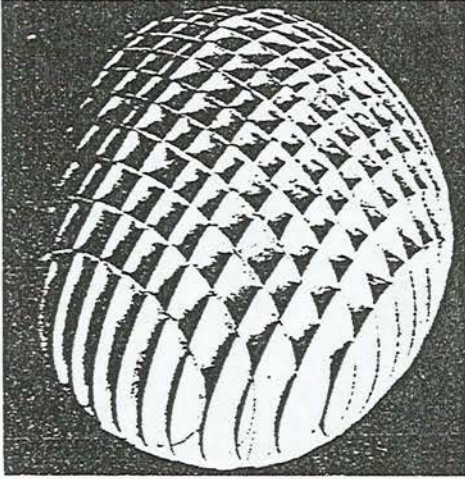
Şekil IV-33



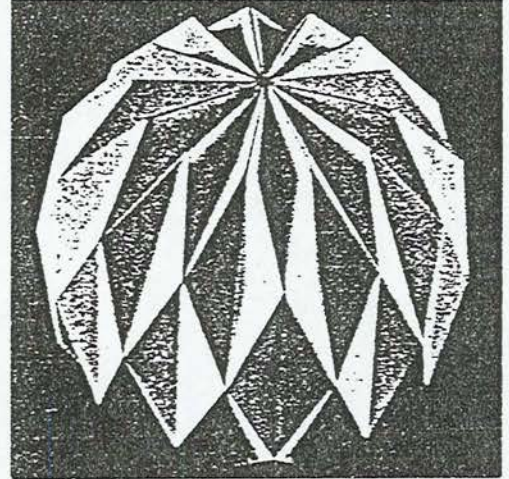
Şekil IV-34



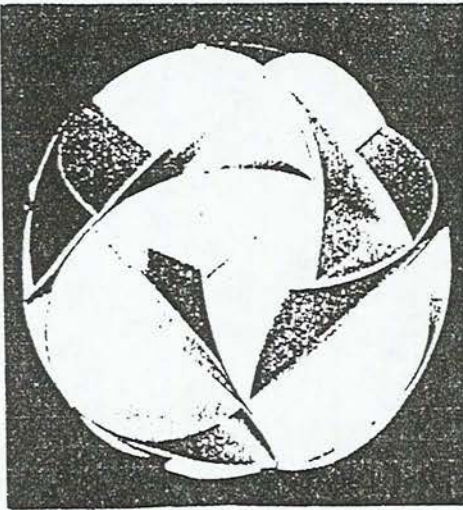
Şekil IV-35



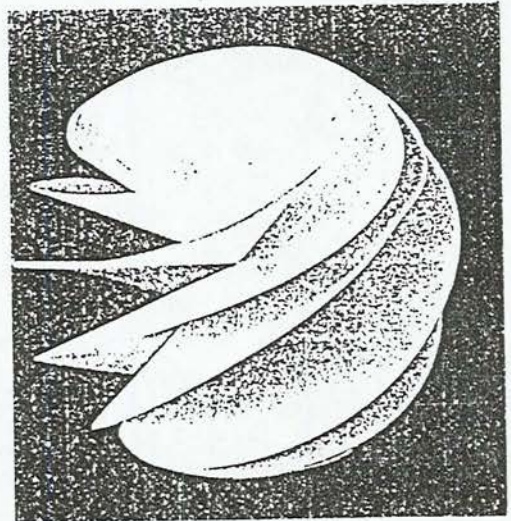
Şekil IV-36



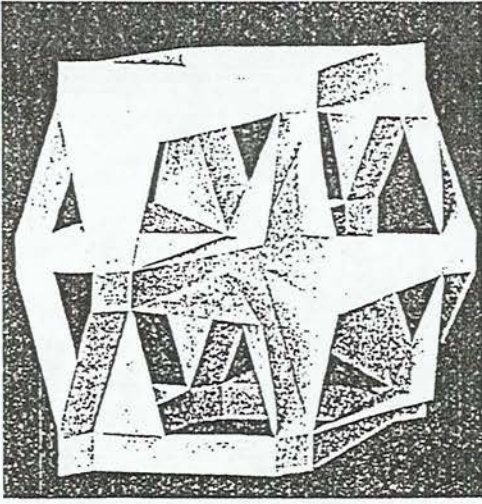
Şekil IV-37



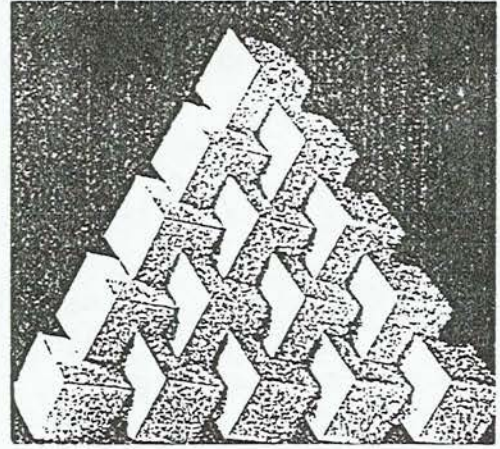
Şekil IV-38



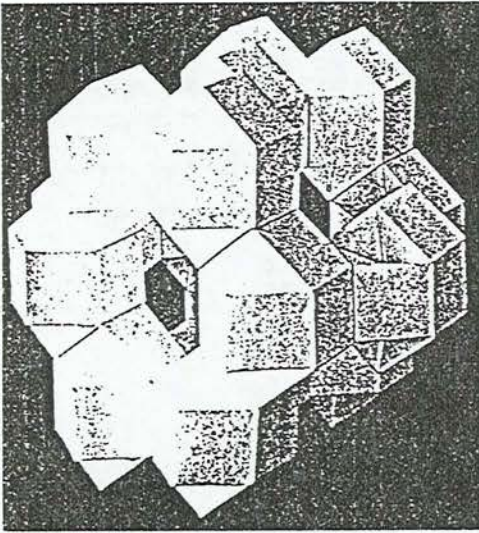
Şekil IV-39



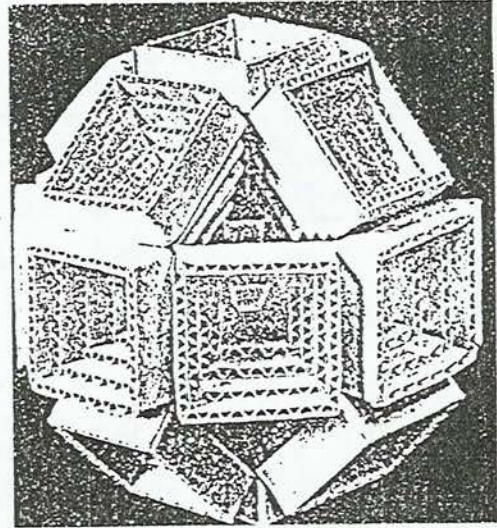
Şekil IV-40



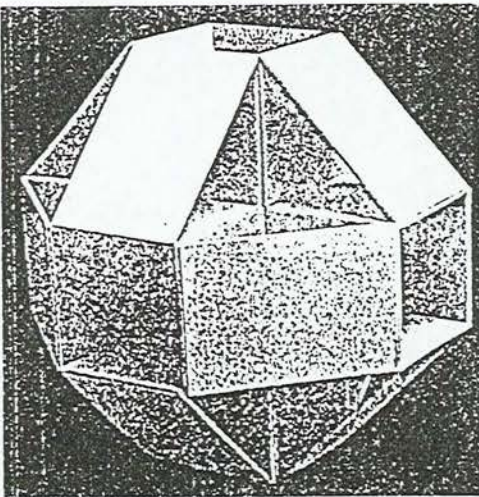
Şekil IV-41



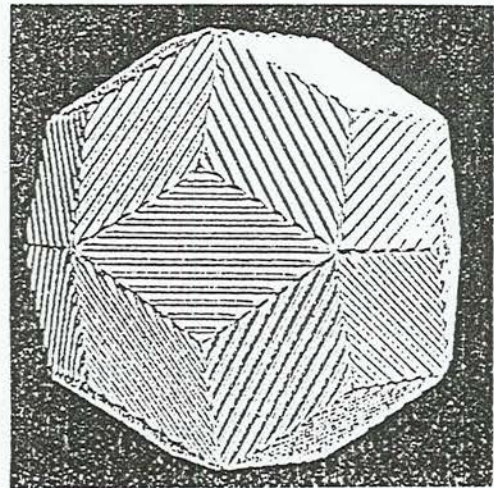
Şekil IV-42



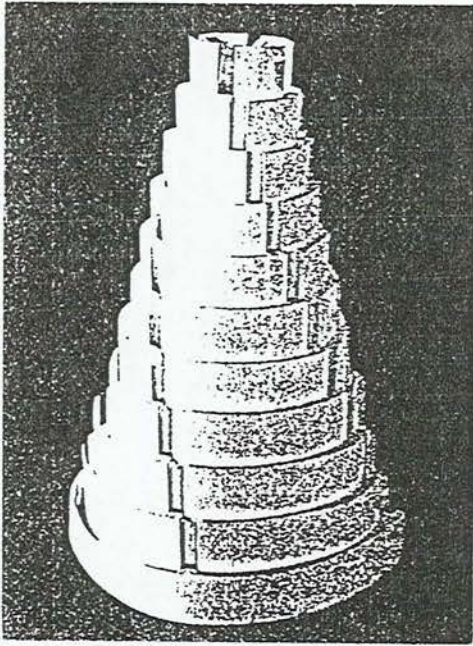
Şekil IV-43



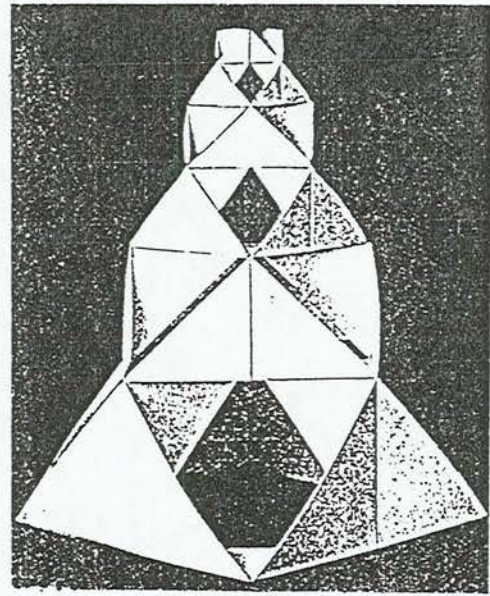
Şekil IV-44



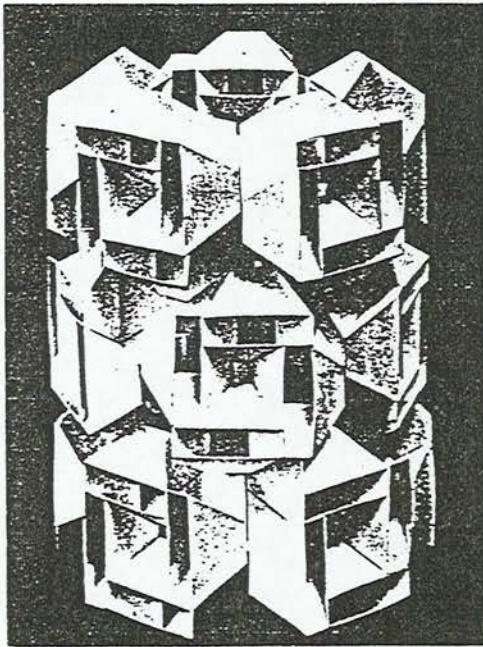
Şekil IV-45



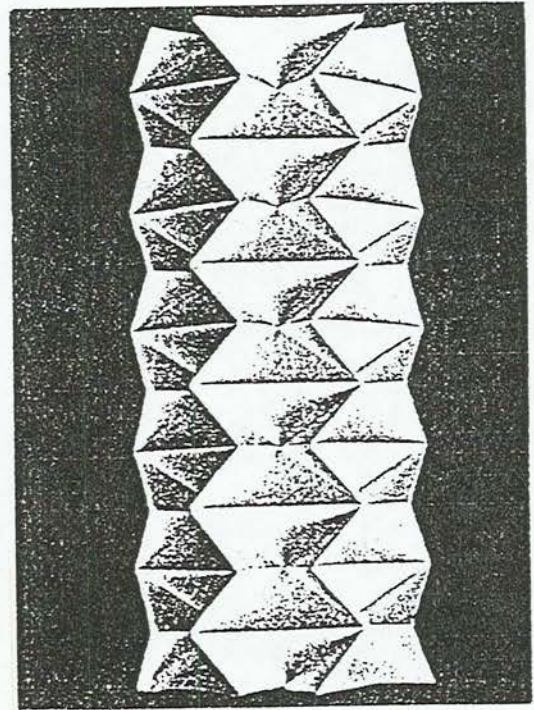
Şekil IV-46



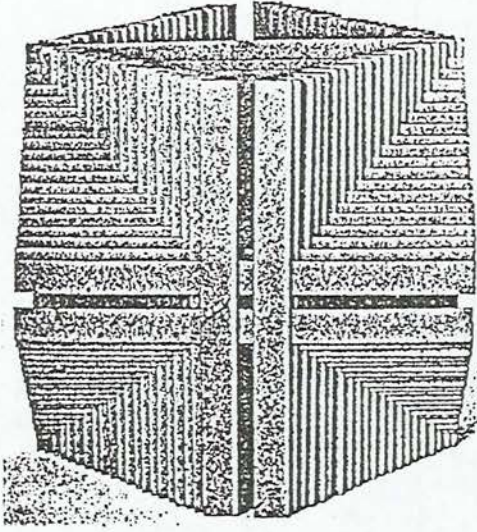
Şekil IV-47



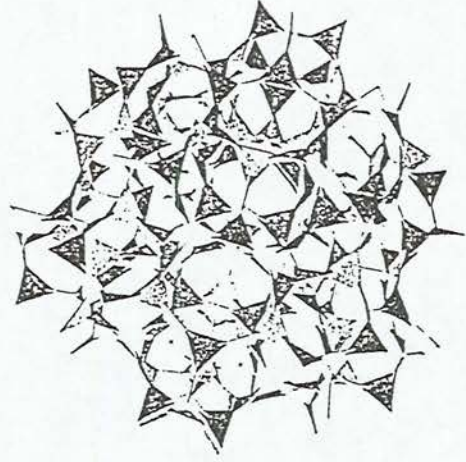
Şekil IV-48



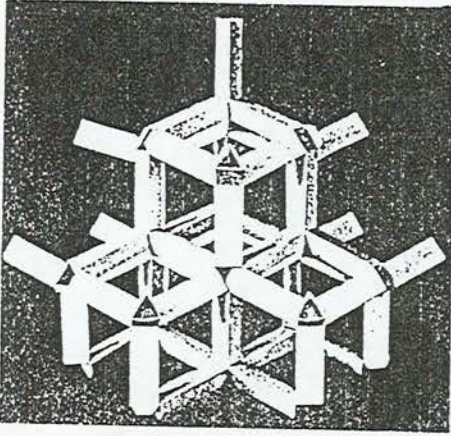
Şekil IV-49



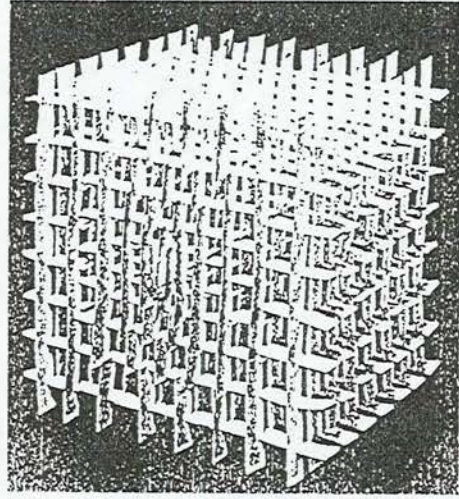
Şekil IV-50



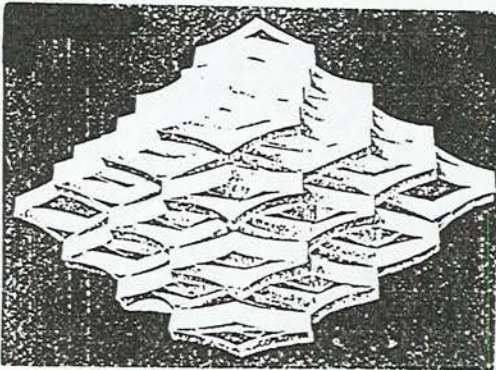
Şekil IV-51



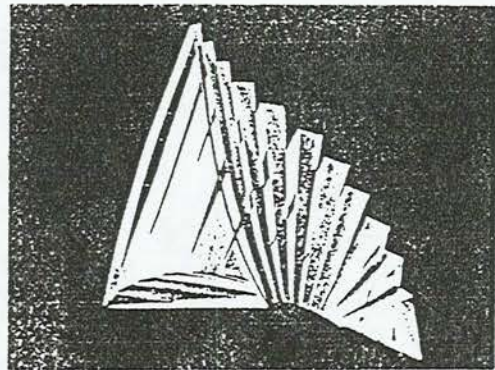
Şekil IV-52



Şekil IV-53



Şekil IV-54



Şekil IV-55

SONUÇ

Maddesel birimler uzayın geometrik sistemlerine uygun olarak biçimlenir ve her biçim bir başka biçime göre tanımlanabilir. Doğal strüktürlerdeki bütünü oluşturan bölümlerin, bütüne oranı ile elde edilen matematiksel değerler incelendiğinde; doğanın bu sınırlı sistemleri kullanarak çok çeşitli görünüşler olarak geliştiği görülmektedir. Doğadaki bir nesnenin gözlemciye haz vermesi; o nesnenin, strüktürün matematiksel değerleri olan: fibonacci serisini, logaritmik sarmalı veya altın oranı bünyesinde taşımasından kaynaklanmaktadır.

Ortak geometrik ilkelere bağlı olarak gelişen nesnelere, duyular yoluyla gözlemlenerek, bireyin kendi sosyo-kültürel birikimi, beyninin biyolojik yapısı ve deneyimleri ile bütünleşerek algılanır. Etrafını izleyen insanoğlu, doğal yapılaşma ilkelerine bağlı olarak gelişen doğadan etkilenerek, doğayla uyum sağlayabileceği biçimlendirmeler yapma yoluna gitmiştir. Doğal yapılaşmalarda, birim elemanlar, canlının kendi yaşam koşullarına bağlı olarak bütünü meydana getirirken; insan eliyle oluşturulan biçimlerde, içerik, işlev ve malzeme bütünlüğü forma etki eder.

Yoğun bir biçimlendirme eylemi içinde olan insanoğlu, daha güzel ve yararlıya ulaşabilmek için yeni yöntemler geliştirirken, yaratıcı gücünü doğanın çözümlenmeleriyle güçlendirmekte ve hızlı bir değişim gösteren çağımıza yeni bakış açıları kazandırmaya çalışmaktadır.

KAYNAKÇA

- Aksoy Özgönül, Biçimlendirme, Karadeniz Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş., Trabzon, 1977.
- Alptekin Hüseyin, Arredamento Dekorasyon, İstanbul, Mayıs 1993.
- Ana Britanica, 15. Cilt, 1989.
- Arda Erol, Tasarım Mim. İç Mim. ve Güzel San. Dergisi, Kasım 1993.
- Attenborough David, Yaşadığımız Dünya, (Çev. Nejat Ebcioğlu), İnkılap Kitabevi, İstanbul, 1975.
- Atalayer Faruk, Sanat ve Uzay Seminer Notları, Konya, 1979.
- B.S. Benjamin, Structures for Architects, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1984.
- Burnham Jack, Beyond Modern Sculpture, George Braziller, Inc., New York, 1982.
- Büyük Lauresse, 12. Cilt, 1986.
- Bergil Suat Mehmet, Doğada-Bilimde-Sanatta Altın Oran, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul, 1988.

- Çoker Canan, Boyut Plastik Sanatlar Dergisi, İstanbul, 1982.
- Dilgan Hamit, Sanat ve Tabiatta Matematik Armoni, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, 1968.
- Ducrocq Albert, İnsan Denen Harika Makine, (Çev. Orhan Tercan) Baskan Yayınları, 3. cilt, İstanbul, 1976.
- Gezer Hüseyin, Matematikte Gizemli Estetik Veriler, Sanat Çevresi Dergisi, İstanbul, Aralık 1992.
- Gelişim Genel Kültür Ansiklopedisi, Doğamız, Cilt 4, İstanbul, 1976.
- Gelişim Hachette, Interpres Basın ve Yayıncılık A.Ş., Cilt 2, 1993.
- Gelişim Hachette, Interpres Basın ve Yayıncılık A.Ş., Cilt 7, 1993.
- Gökçe Gündüz, Çağdaş Mimaride Strüktür, Akademi Yayınları, İstanbul.
- Gökçe Gündüz, 2000 Yılına Doğru Strüktür, Tebliğ, İstanbul.
- Gürel Sedat, Strüktür, Mimarlık Dergisi, Sayı 51, İstanbul, 1968.
- Gürer Latife, Temel Tasarım, Teknik Üniversite Matbaası, İstanbul, 1990.

- Honour Hugh and
Fleming John, A World History of Art, Macmillan Publishers
Limited, Londra, 1985.
- Kurt Londenberg, Papier und Form, Scherpe Verlag Krefeld,
1972.
- Lynton Norbert, Modern Sanatın Öyküsü, (Çev. C. Çapan, S.
Öziş) Remzi Kitabevi, İstanbul, 1982.
- Mengüç Arslan, Gösteri Sanat Dergisi, İstanbul, Şubat 1987.
- Oral Zeynep, Milliyet Sanat Dergisi, İstanbul, Ekim 1974.
- Özşen Görün E
Yamantürk Emel, Taşıyıcı Sistem Tasarımı, Birsen Yayınevi,
İstanbul, 1991.
- Shaw Jeff, Variations on Themes from Nature, Craft Arts,
1992.
- Tansuğ Sezer, Sanatın Görsel Dili, Remzi Kitabevi, İstanbul,
1993.
- Yurtsever Hüseyin, Uygulamalı Estetik, Ankara, 1988.
- Yurtsever Hüseyin, Yapılaşmadan Tasarıma, Mimarlık Dergisi,
İstanbul, Sayı 5/1989.
- Yurtsever Hüseyin, Üç Boyutun Temel İlkeleri, Teknik Yayınevi, I.
cilt, Ankara, 1990.