

Daha İyi Bir Yaşam İçin

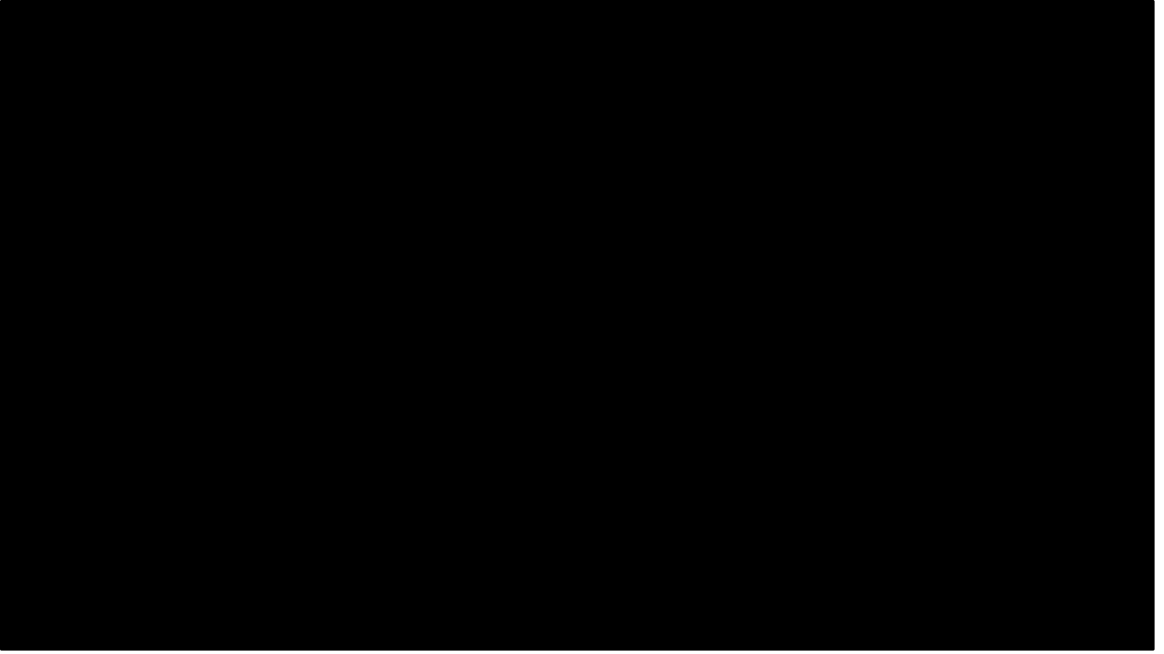
# Doğa ile Tasarım

**BAŞLANGIÇ,  
ÖRÜNTÜ**

Taner Aksel



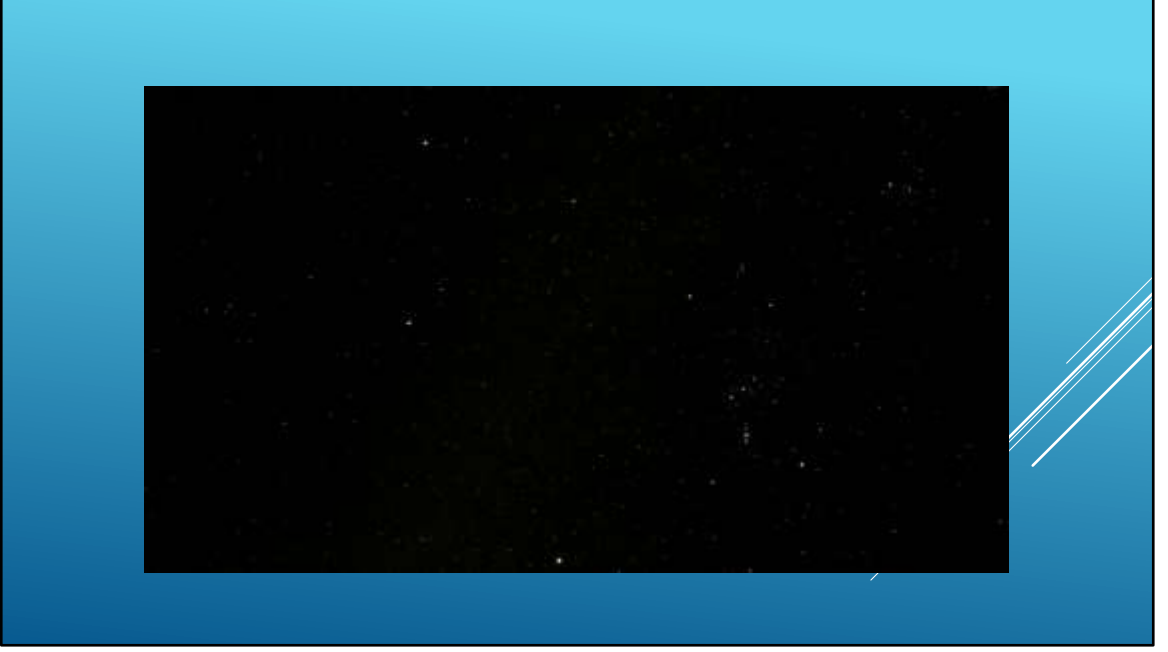
[www.belentepe.org](http://www.belentepe.org)



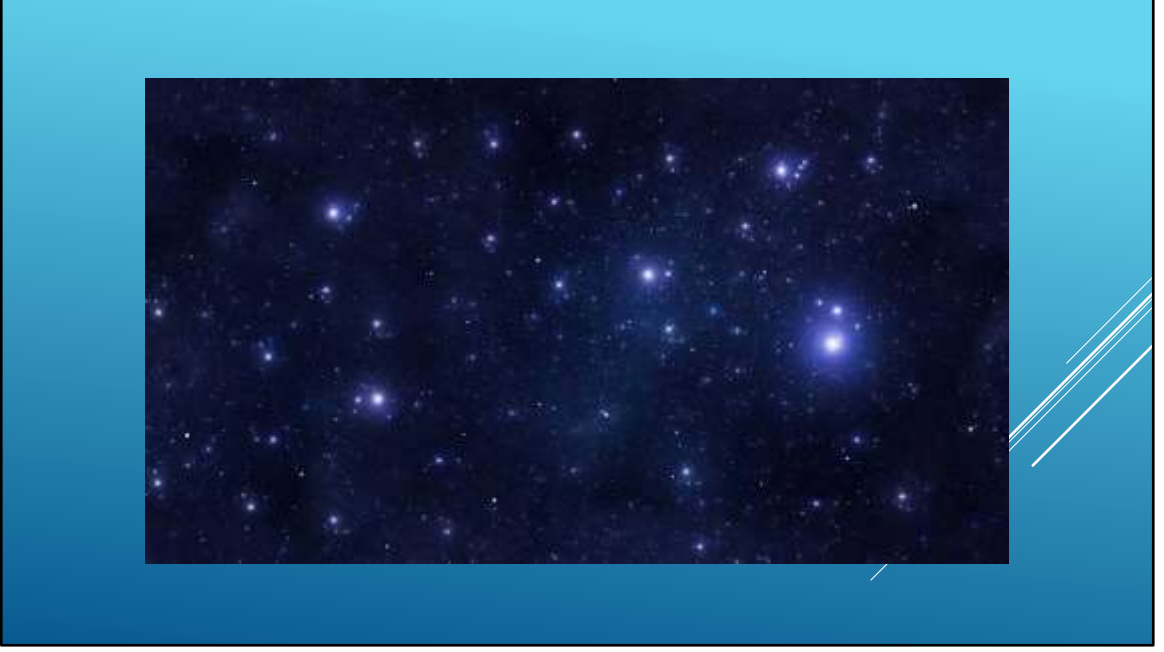
Koca bir boşluk, başlangıç...



Big –Bang ile boşlukta birden evrenimiz doğuyor.



Evren genişliyor, boşluğu yıldızlar kaplıyor...



Galaksiler, yıldızlar, gezegenler, meteorlar....  
Dünyamız da gökyüzündeki sayısız gezegenden biri.



## DÜNYAMIZ

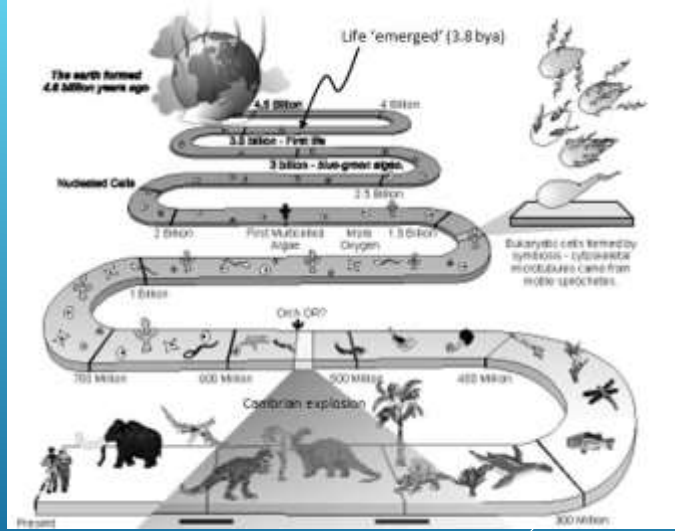
- Yüzey alanı: 510.1 milyon km<sup>2</sup> olan sınırlı bir küre
- %71'i sularla kaplı
  - Sadece %3'ü tatlı su
  - Sadece binde 7.5'i insan tüketimine açık
- %29'u karalar (149 milyon km<sup>2</sup>)
  - Bunun %30'u ormanlarla kaplı
  - Bunun %11'inde insanlar tarım yapıyor



## ERKEN DÜNYA



- Evren 14 milyar yaşında tahmin ediliyor.
- Dünya 4.55 milyar yaşında
- Meteorların radyometrik tarihlemesi ile
  - Kurşun izotoplarının çürüme yarı ömürlerinden
- Atmosferde oksijen yok
- Hayat yok



## DÜNYA'DA İLK YAŞAM

- 3.8-3.5 milyar yıl önce ilk yaşam
- İlk 2 milyar yılda tek yaşam: Bakteriler
  - Gezegen yüzey ve atmosferini değiştirdiler
  - Yaşamın temel sistemlerini yarattılar
  - Fermentasyon, fotosentez, oksijenli solunum ve atmosferdeki azotun proteine dönüşümün yolunu açtılar.
- Yaşamın daha büyük formlarının doğmasından çok önce, bakteriyel popülasyonun patlaması, şiddetli açlık ve kirlilik gibi küresel krizlere de neden oldu.



Yaşam, belli bilgi akış örüntülerinden başlar ve bu bilgileri değerlendirir.... Bir canlı sistemine baktığınızda, bilginin yönetiminin rastgele olmadığını görürsünüz. Bize hayatı tanımlama imkanı verecek örüntüler gösterir.

- Autopoiesis: “self-making”: kendi kendini meydana getiren
  - Ağ şeklinde örüntüleriyle organizasyonunu korurken sürekli yapısal değişiklikler halindedir – yenilenme, yakın çevresiyle yapısal birleşme/bütünleşme
- Yaşamın ana özelliği kendi oluşum sınırları içinde sürekli olarak kendini üreten bir kimyasal sistem ağı ile kendi kendine bakım ve yenileme yapmasıdır.

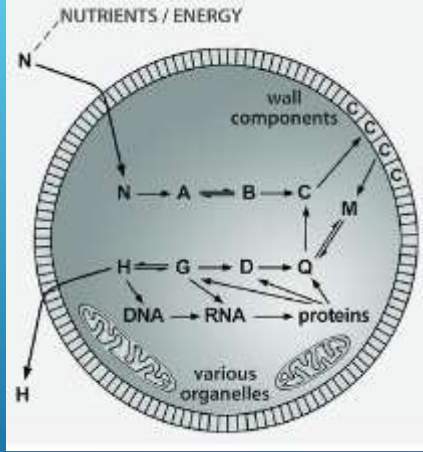
- Yaşam, belli bilgi akış örüntülerinden başlar ve bu bilgileri değerlendirir.... Bir canlı sistemine baktığınızda, bilginin yönetiminin rastgele olmadığını görürsünüz. Bize hayatı tanımlama imkanı verecek örüntüler gösterir.



- 1 trilyondan fazla türleri var ve hala %99'undan fazlası keşfedilmemiş.

## BAKTERİLER

<https://www.nytimes.com/2016/05/24/science/one-trillion-microbes-on-earth.html>



Yaşam Neresinde?

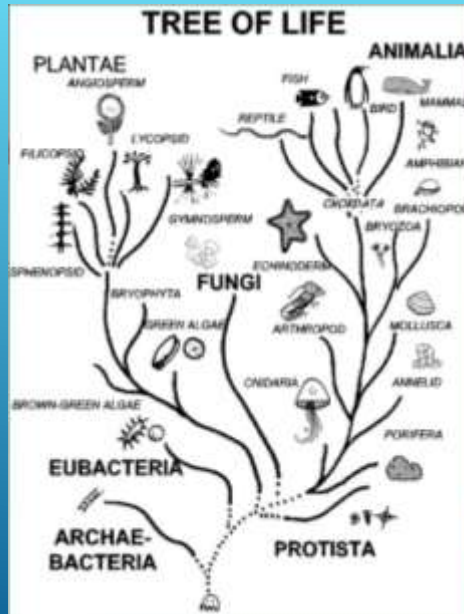
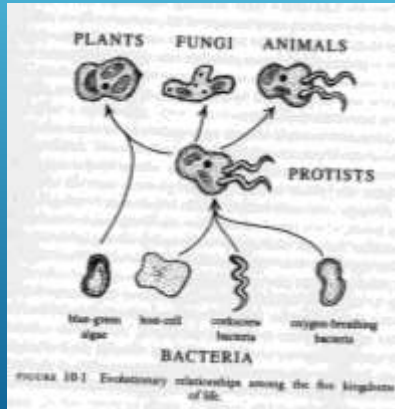


Bakteri metabolizmasındaki biyokimyasal işleyiş şeması

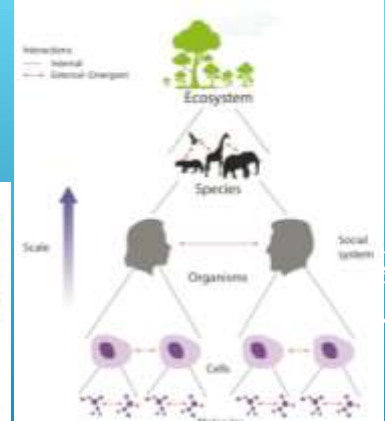
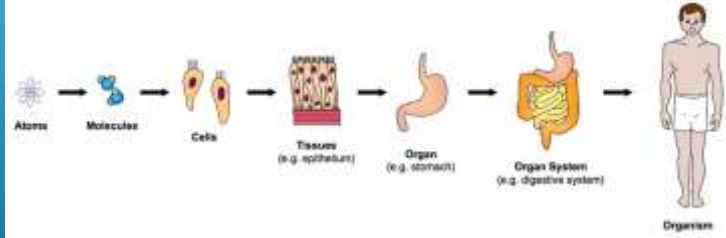
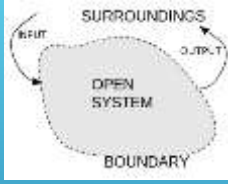
## TEK HÜCRELİ BAKTERİ

- Bir hücrenin açık sistem olarak işleyiş şeması
- Kendini yenileyen bir tür fabrika
- Yarı geçirgen membran: dış dünya ile kendine sınır koyuyor ve birey oluyor. (Virüste bu yok)

Capra, Fritjof; Luisi, Pier Luigi (2014-04-30). *The Systems View of Life: A Unifying Vision* (p. 129). Cambridge University Press.



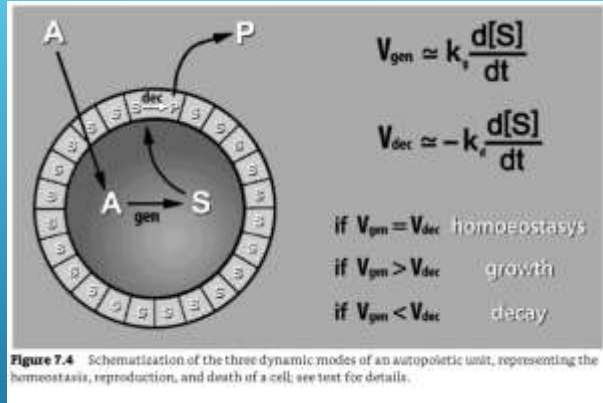
Herşeyin atası bakteriler.



## YAŞAM, BELİREN ÖZELLİKTİR.

- Parçalarda yok, parçalar bir araya gelince oluşuyor.
- Termodinamiksel açık sistem: Kendini tanımlama için dışarıdan bilgiye ihtiyacı yok ama yaşamak için dışarıdan gelecek malzemelere gerek duyar – sürekli bir devinim var.
- Kendi çevresini meydana getirir. Çevresi de organizmanın kendisinin oluşmasını, yaşamasını sağlar – döngü.
- Çevresine yapısal olarak etki eder: sistemde yapısal değişikliklere yol açar.
- Çevresiyle etkileşimler sürerken, değişir/büyür. Geçmişleri var: önceki gelişmelerinin kaydı.
- Canlı organizmanın davranışı, yapısı tarafından belirlenir.
- **Sosyal Ağlar (şirket, şehir, okul...) da biyolojik ağlardaki benzer davranışları gösterirler!**

Capra, Fritjof; Luisi, Pier Luigi (2014-04-30). *The Systems View of Life: A Unifying Vision* (p. 134). Cambridge University Press.



## YAŞAMI BOZANLAR

1. Bireysel yaşam süresinde – yaşlanma
  - canlı sisteminin genel yapısı değişmez ama bileşenlerden bazıları değişir.
2. Zaman içinde, nesiller boyunca - evrim

Dışarıdan gelen A elementi içeride, yaşaması için gereken S elementine dönüşür. S elementinin işi bitince dışarı atılmak üzere P elementine dönüşür.

A -> S daha çoksa – büyüme

S -> P daha çoksa - yaşlanma

*Capra, Fritjof; Luisi, Pier Luigi (2014-04-30). The Systems View of Life: A Unifying Vision (p. 137). Cambridge University Press.*

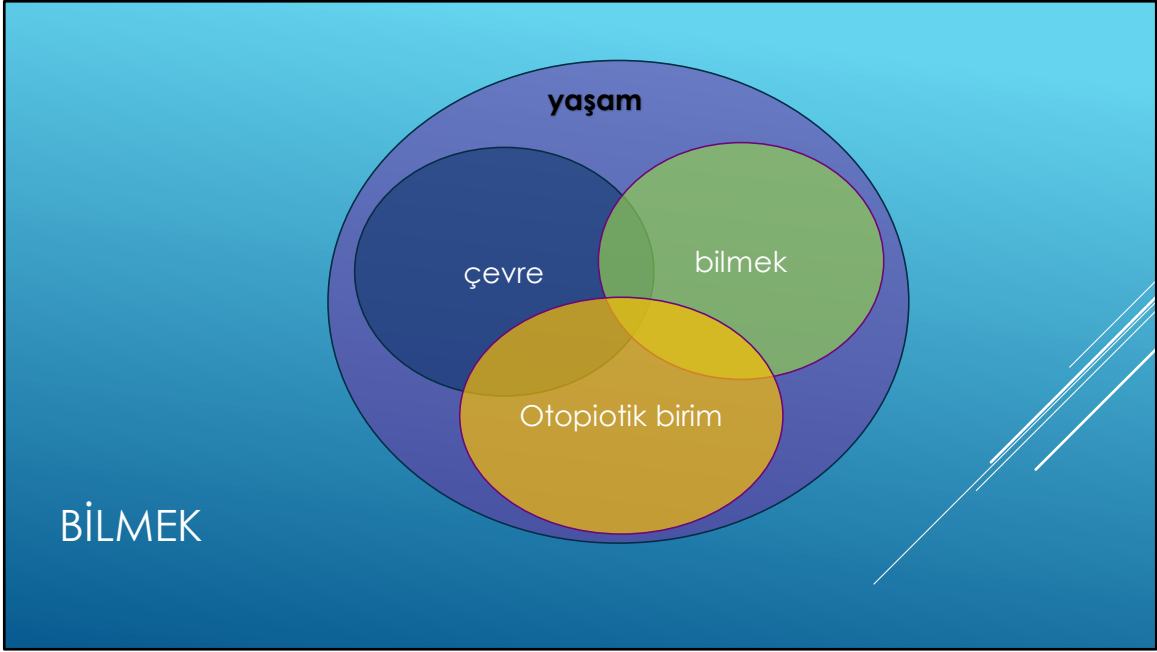
## ÖLÜM NEDİR?



Çöken devletlerde kurum ve bireyler arasındaki bağların kopması gibi...

- Moleküler ve yapısal anlamda: otopoetik organizasyonun dağılması, bağlantıların kopması.
- Ama bireyler ortamdaki gıdalara, duruma bağlı olarak bir süre daha yaşayabilir.

*Capra, Fritjof; Luisi, Pier Luigi (2014-04-30). The Systems View of Life: A Unifying Vision (p. 139). Cambridge University Press.*



- Organizma karmaşılaştıkça farklı seviyelerde işler.
- Organik canlı yapıda bilinç var.
  - Algılama,
  - Duygu,
  - Hareket.
- İnsanlarda bilmek:
  - Dil,
  - Kavramsal düşünme,
  - İnsan bilincinin diğer özellikleri...

*Capra, Fritjof; Luisi, Pier Luigi (2014-04-30). The Systems View of Life: A Unifying Vision (p. 139). Cambridge University Press.*



## BİLMEK

- İnsan zihni bir işleyiştir ve yaşam işleyişiyle birlikte tanımlanır.
- Beyin bu işleyişin meydana geldiği belirli yapıdır. Ama bilme işleyişinin meydana geldiği tek yapı değildir, tüm canlı yapısı bilmeye dahildir.
  - İnsan organizması:
    - Sinir sistemi,
    - Bağışıklık sistemi,
    - Endokrin sistemi birlikte tek bir bilen ağ meydana getirirler.
- Örüntü ve yapı birbiriyle iç içedir.

*Capra, Fritjof; Luisi, Pier Luigi (2014-04-30). The Systems View of Life: A Unifying Vision (p. 171). Cambridge University Press.*

## DOĞANIN DİLİ



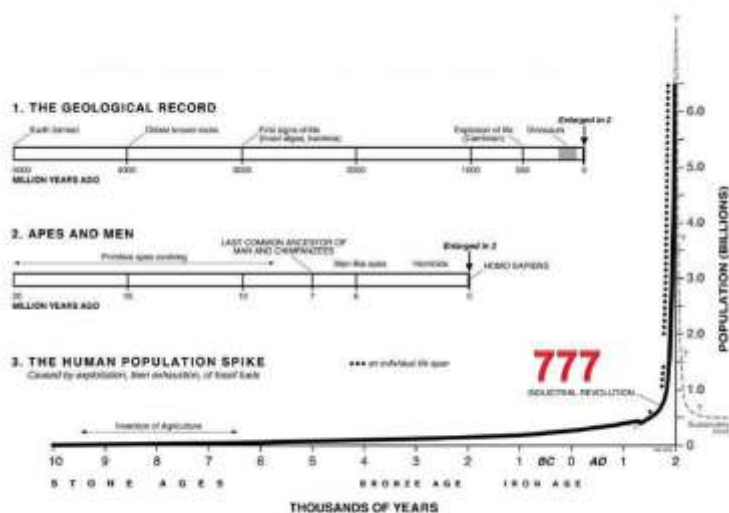
- İlişkiler dilidir.
- İlişkiler canlı dünyanın zorunluluğudur.
- Doğanın örüntülü ilişkilerinin meydana getirdiği düzen, bereket ve güzellik karşısında büyülenmemek mümkün değil.
  - Bunun için de doğayı gözlemlemek gerekir.

Capra, Fritjof (1996). *The Web of Life: A New Synthesis of Mind and Matter* (p. 169). HarperCollins Publishers.

Hayatın başladığından bu yana, 3.5 milyar yıl süresince canlı ve cansız maddeler karmaşık ilişkiler içinde, tek bir bütün olarak evrilmiş ve canlı organizmalar kendi yaşamları için elverişli durumlar oluşturmuşlar.



# The History of Life on Earth and Human Evolution



1. **Organizasyon örüntüsü**

Sistemin temel karakterini belirleyen ilişki ve bağlantıların bileşimi

2. **Yapı**

Sistemin organizasyonel örüntüsünün fiziksel yapısı

3. **Yaşam işleyişi**

Sistemin organizasyonel örüntüsünün devamı için aktiviteler

Üçü de iç içe girmiş ayrı düşünmek mümkün değil. Hepsi birlikte 'Bilmeyi' de mümkün kılıyor (cognition).

## CANLI SİSTEM İÇİN TEMEL KRİTERLER

Capra, Fritjof (1996). The Web of Life: A New Synthesis of Mind and Matter (p. 156). HarperCollins Publishers.



## GAIA



- 1970'lerin başında Kaliforniya'daki NASA'nın Jet İtke Laboratuvarında çalışmakta olan James Lovelock adındaki bir kimyager 'Gaia' kuramını ortaya attı.
- Gaia – yunan mitolojisinde 'toprak tanrıçası'
- Dünya sistemi (earth system) bilimidir.



GAIA

İnsan toplumları, sosyal ve ekonomik sistemler de dünya sistemi ile entegredir ve birçok durumda günümüzde dünya sistemini etkileyen en temel öge haline geldik.

**Bu nedenle dünya ve doğanın işleyişini anlamak, farketmek artık tüm insanlık için ölüm kalım meselesi oldu.**

CANLILAR KENDİLERİ İÇİN ELVERİŞLİ  
YAŞAM ORTAMI MEYDANA GETİRMEK  
ÜZERE KÜRESEL DÖNGÜLERE ETKİ  
EDERLER.



Kendi yaşam alanlarını daha elverişli ortamlara dönüştürebilen canlı türlerinin zaman içinde varolmaya devam etme şansları, yaşam alanını yokedecek davranışlarda bulunan canlı türlerine göre daha fazladır.

*Edited by Eileen Crist and H. Bruce Rinker (2010). Gaia in Turmoil: Climate Change, Biodepletion and Earth Ethics in Age of Crisis (p. 10). Massachusetts Institute of Technology*

- Farketmediğimiz, dünya sisteminin insan davranışlarından çok daha güçlü ve tahmin edilemez olmasıdır. Doğanın işleyişinden almamız gereken en önemli ders:
- denge ve döngülere zarar veren canlı türü bu yaptıklarının sonuçlarını elbet kötü şekilde yaşayacaktır.
- Ve günümüz insanı bunları yaşıyor: iklim değişikliği ile, ozon tabakasının delinmesiyle, çölleşmeyle, kirlilikle... Bizleri daha nelerin beklediğini de bilemiyoruz.

## GAIA



Edited by Eileen Crist and H. Bruce Rinker (2010). Gaia in Turmoil: Climate Change, Biodepletion and Earth Ethics in Age of Crisis (p. 13). Massachusetts Institute of Technology

- ▶ Ayrıca küresel denge ve döngüleri bozarken, canlı ekosistemleri ve biyoçeşitliliği ile bizlere bolluk, bereket sunan, insanlık için en kaliteli yaşam ortamını da yok ediyoruz.
- ▶ Dünyada herşey birbirine bağlı. İnsanlık medeniyeti bir taraftan doğayı kirletirken, yokederken, biyoçeşitlilik yerine mono tarımı getirirken, canlı türlerini yokederken; diğer taraftan insanlar arası şiddet, yabancılaşma, depresyon, hastalıklar ve nihilizm (hayatın anlamsız, amaçsız, değersiz olduğu inancı) da artıyor.

## GAIA



Almería, İspanya - Sera

Edited by Eileen Crist and H. Bruce Rinker (2010). Gaia in Turmoil: Climate Change, Biodepletion and Earth Ethics in Age of Crisis (p. 13). Massachusetts Institute of Technology

- **Örüntü:** bir nesne veya olay kümesindeki elemanların ardışık olarak düzenli bir biçimde birbirlerini takip ederek yenilenmesi



## ÖRÜNTÜLERİ FARKETMEK

- Hayatta kalabilmek için tüm insanlık tarihinde kritik olmuştur.
- Doğanın işleyişini öğrenirsin
- Kendi tasarımımda uygularsan başarılı olma ihtimali yükselir
- Herhangi birinizi doğada tek başınıza bıraksak nasıl hayatta kalacaksınız?
- Çöküş sonrasında nasıl hayatta kalacaksınız?



YIL İÇİNDE, UZUN YILLAR SÜRESİNCE  
DÜNYANIN DÖNGÜLERİNİ ANLAMAK İÇİN

Mısır Medeniyeti  
Maya Takvimi  
Polinezyalılar  
Çin'liler...



## ÖRÜNTÜLERİ ANLAMAK

- Örüntülerin geleneksel kullanımı
- Anlamak,
- Kullanmak.
- Örüntünün tasarımla ne ilgisi var?



## DOĞADA MATEMATİKSEL ÖRÜNTÜLER

Çiçekler, böcekler ve memelilerin bilateral simetrisi de dahil olmak üzere yüksek organizmalar tarafından sergilenen muhteşem simetrik desenler iyi bilinmektedir. Simetri ve düzen arasındaki ilişki oldukça belirgindir ve aynı zamanda yaşayan dünyamızda simetri doğanın ekonomik bir stratejisine karşılık gelmektedir: birkaç aynı yaprak ile çiçek yapmak, ya da aynı kanatlarla kelebek yapmak için, organizma sadece birkaç kere tekrarlanan bir gen dizisine ihtiyaç duyar.

- Modern fizikte simetri, doğa yasalarına yapı ve bütünlük kazandıran temel prensip olarak kabul görmüştür.
- Simetrik sistem bir zorlama ile bozulduğunda orijinaline göre daha az simetrikli birçok çeşitli örüntülere sahip başka sistemler meydana gelir.

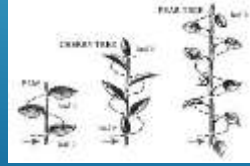
Spiraller:

- Bitki ve hayvanların gelişme örüntülerinde görülür.
- Su ve havanın türbülanslı akışlarında

*Capra, Fritjof; Luisi, Pier Luigi (2014-04-30). The Systems View of Life: A Unifying Vision (p. 170-172). Cambridge University Press.*

- ▶ 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34 ... (Kendisinden önceki 2 sayının toplamı)
  - ▶  $34 / 21 = 1.619$
- ▶ Bitki gövdesinde yaprakların yerleşim açıları doğada kısıtlanmış: gövde çeperinde helix şeklinde aynı açılarla yerleşmiş. Tam dairenin oranları olarak bu açılar tanımlandığında:
  - ▶  $1/2, 1/3, 2/5, 3/8, 5/13$  .... (pay ve paydalar fibonacci serisini takip ediyor)

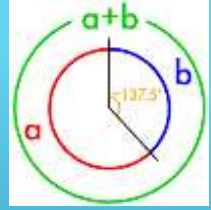
## FİBONACCİ SAYILARI



Bitki gövdesinde yaprakların düzeni, çiçek taç yaprağı sayısı, ayçiçeği tohumlarının sıralanması, ananas yüzeyindeki altıgenlerin diziliği, çam kozalaklarının pulları...

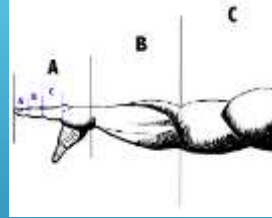
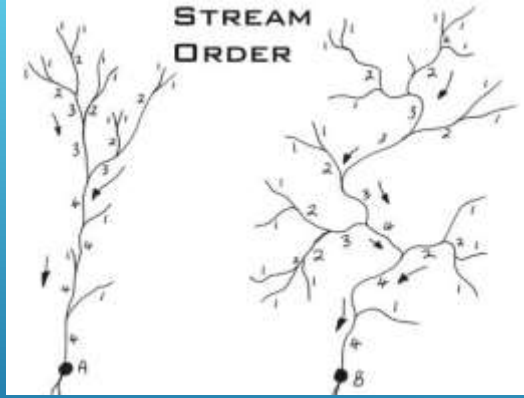
- Çoğunda spiral geometri var.

- ▶  $1/1, 2/1, 3/2, 5/3, 8/5, 13/8, \dots$  (yan yana fibonacci sayılarının bölümleri gittikçe tek bir irrasyonel sayıya (altın oran'a) yaklaşır: **1.618** ..... net değer:  $(1 + \sqrt{5})/2$ . Bu değer yunan harfi ile gösterimi:  $\phi$ )
- ▶ Altın Açısı:  $1 / \phi^2 \approx 137.5^\circ$



## ALTIN ORAN

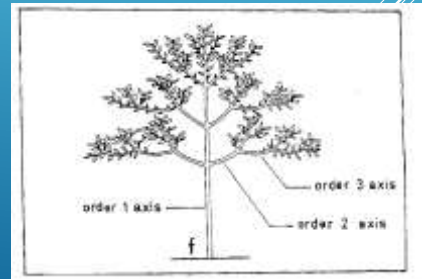
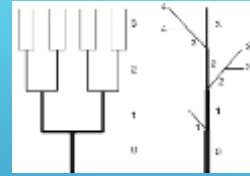
- Kişisel benzerlik: büyüdükçe şeklini korumaya devam ediyor.
- Sabit oranlarda büyümeye devam ediyor.
- En yoğun tohum yerleşim geometrisine imkan veriyor.



## FİBONACCİ SERİSİ

- Büyüyen türlerde var.
- Düzenlilik var – bir sabit değer.
- Her yerde
- İnsanlarda en fazla 5 sıra (order)
- Bazı ağaçlarda en fazla 9 sıra,
- Dağlarda en fazla 5 sıra,
- Nehirlerde en fazla 5 sıra

|    |     |
|----|-----|
| 1  | 1   |
| 2  | 2   |
| 3  | 3   |
| 4  | 5   |
| 5  | 8   |
| 6  | 13  |
| 7  | 21  |
| 8  | 34  |
| 9  | 55  |
| 10 | 89  |
| 11 | 144 |
| 12 | 233 |

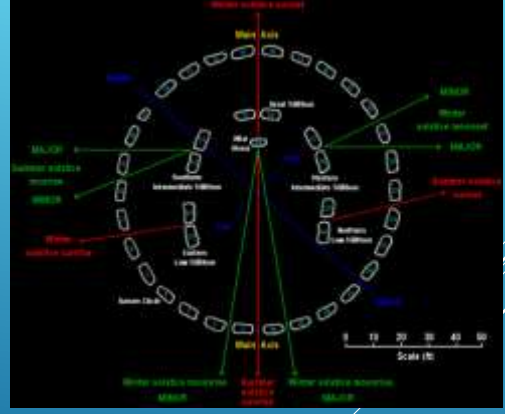


## Fibonacci Grafiği

- ▶ Örüntü, sıralama yoktur.
- ▶ Kendi haline bırakılmadığı sürece bir düzene de giremez.
- ▶ Permakültürle örüntü ve sıralama ile doğal tasarımı gerçekleştirebiliriz.

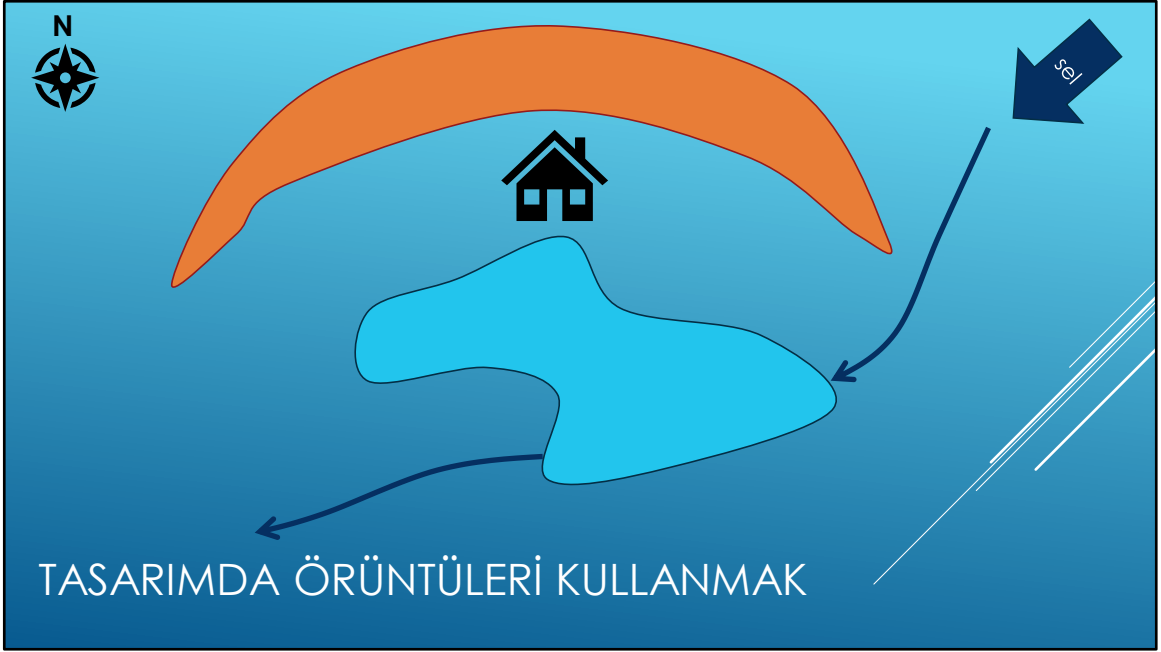


MONO TARIMDA/YAŞAMDA



## GELENEKSEL ÖRÜNTÜ KULLANIMI

- Bilgiyi edinme yolu olagelmiştir.
- Bilgi kütüphanesi.
- Her insan kültürü, bilgiyi örüntüyle kodladı.
  - Döğme, halı, resim... taşlarla astronomik verileri koruma (anasazi)...
- Ay ve eksen – wobble.
- Gel-git olayları,
- Kuraklık dönemleri
- Maya, eski mısır, ada yerlileri mikronezyalılar – ay takibi ile balık avı, yön bulma, tsunamiyi tahmin



Çok karmaşık ve çok bilinmeyen var, ama sabit/nirengi noktalarımız da var: örüntüler.

Düz bir arazi. Kuzey batı köşeden sel suları gelir.

- Tasarla: ortaya gölet, toprakla rüzgar kıran, evi kış rüzgarlarından koruyan tümsek...
- Problem çözümdür,
- Dezavantaj ilginç bir faydaya da dönebilir!



TASARIMDA ÖRÜNTÜLERİ KULLANMAK

- ▶ Kısıtlı mekanda üstel artış ve tüketim hep çöküş getirmiş
  - ▶ Collapse, Jared Diamond
- ▶ Zor zamanlarda 'kontrolü tutma/sıkma' çabaları sorunu derinleştirip çöküşe neden olmuş
- ▶ Çoğulculuk, temel insan hakları olmadığına acılar, sefalet, çöküş...

## İNSANLIK TARİHİNDEN ÖRÜNTÜLER

- Kısıtlı mekanda üstel artış ve tüketim hep çöküş getirmiş
  - Collapse, Jared Diamond
- Zor zamanlarda 'kontrolü tutma/sıkma' çabaları sorunu derinleştirip çöküşe neden olmuş
- Çoğulculuk, temel insan hakları olmadığına acılar, sefalet, çöküş...



## DOĞADAN ÖĞRETİLER

- Harmonik Birliktelik, çeşitlilik sayesinde bereket, kendi becerilerinden çok daha fazlasını elde edebilirsin
  - Kendin için en keyifli, bereketli yaşam alanını elde edebilirsin
- Ancak birlikte başarabiliriz
- Dirençlilik – tehditlere karşı kendi yapısını koruyabilme
  - Ağlar
- Kritik eşikleri aşma
  - Gözlemle, anla/farket
- Sorunlar – Fırsatlar
- Farklı ölçeklerde adaptif döngüler ve bunların aralarında bağlar kur.