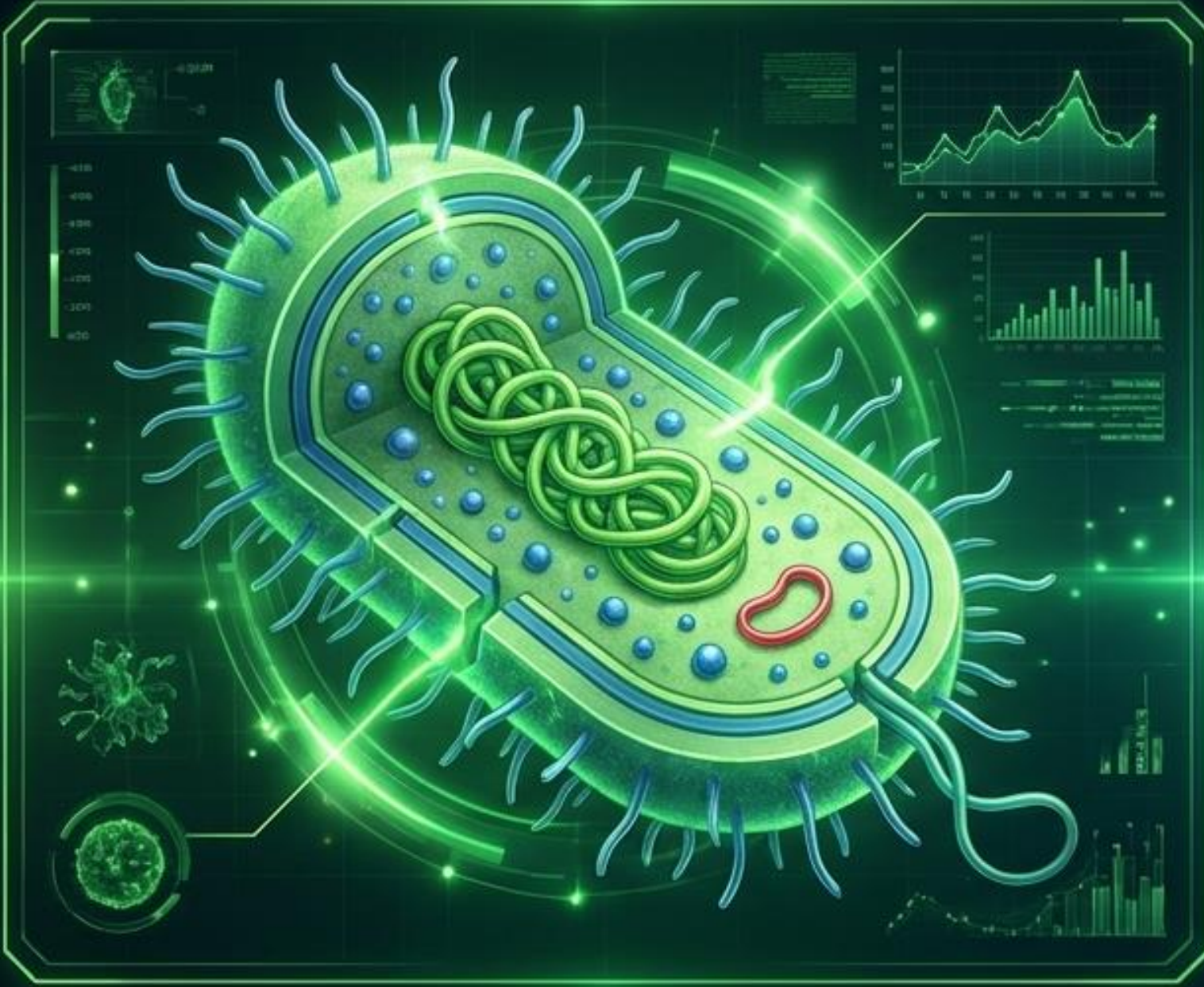


Hücresel Mimariden Taksonomik Hiyerarşiye Birleştirici Bir Yaklaşım

The image is a vertical composition. On the left side, there is a large, glowing blue DNA double helix structure. It has several bright light points at its intersections. To the right of the DNA, a series of branching lines in shades of green and yellow lead to various icons and labels. These labels include: "Genetics" at the top; "Phage"; "Kingdoms"; "Eukaryotes"; "Prokaryotes"; "Bacteria"; "Archaea"; "Eukarya"; "Chloroplasts"; "Mitochondria"; "Plasma Membrane"; "Cell Wall"; "Nucleus"; "Ribosome"; "Golgi Apparatus"; "Lysosome"; "Vacuole"; "Centrioles"; "Cytoskeleton"; "Exoplasmic Reticulum"; "Endoplasmic Reticulum"; "Peroxisome"; "Mitochondrion"; "Chloroplast"; "Thylakoid"; "Stroma"; "Granum"; "Pigment Granule"; "Photosynthetic Bacterium"; "Chemolithotrophic Bacterium"; "Sulfur Bacterium"; "Iron Bacterium"; "Nitrogen Fixing Bacterium"; "Methanogenic Bacterium"; "Halophilic Archaeon"; "Extremophile"; "Hyperthermophile"; "Psychrophile"; "Xerophile"; "Halophile"; "Osmophile"; "Acidophile"; "Alkaliphile"; "Barophile"; "Piezophile"; "Tetrahelena"; "Pyrodictus"; "Ignisphaera"; "Thermoplasma"; "Ferroplasma"; "Leptospira"; "Rhodospirillum rubrum"; "Rhodospirillum rubrum"; "Rhodospirillum rubrum"; "Rhodospirillum rubrum"; "Rhodospirillum rubrum". The background is a dark blue grid with faint circuit board traces and small molecular models scattered throughout. At the bottom right corner, there is a red rectangular box containing the name "Kerem CANLI" in white capital letters.

Yaşamın Temel İkiliği: Prokaryot ve Ökaryot Mimarisi

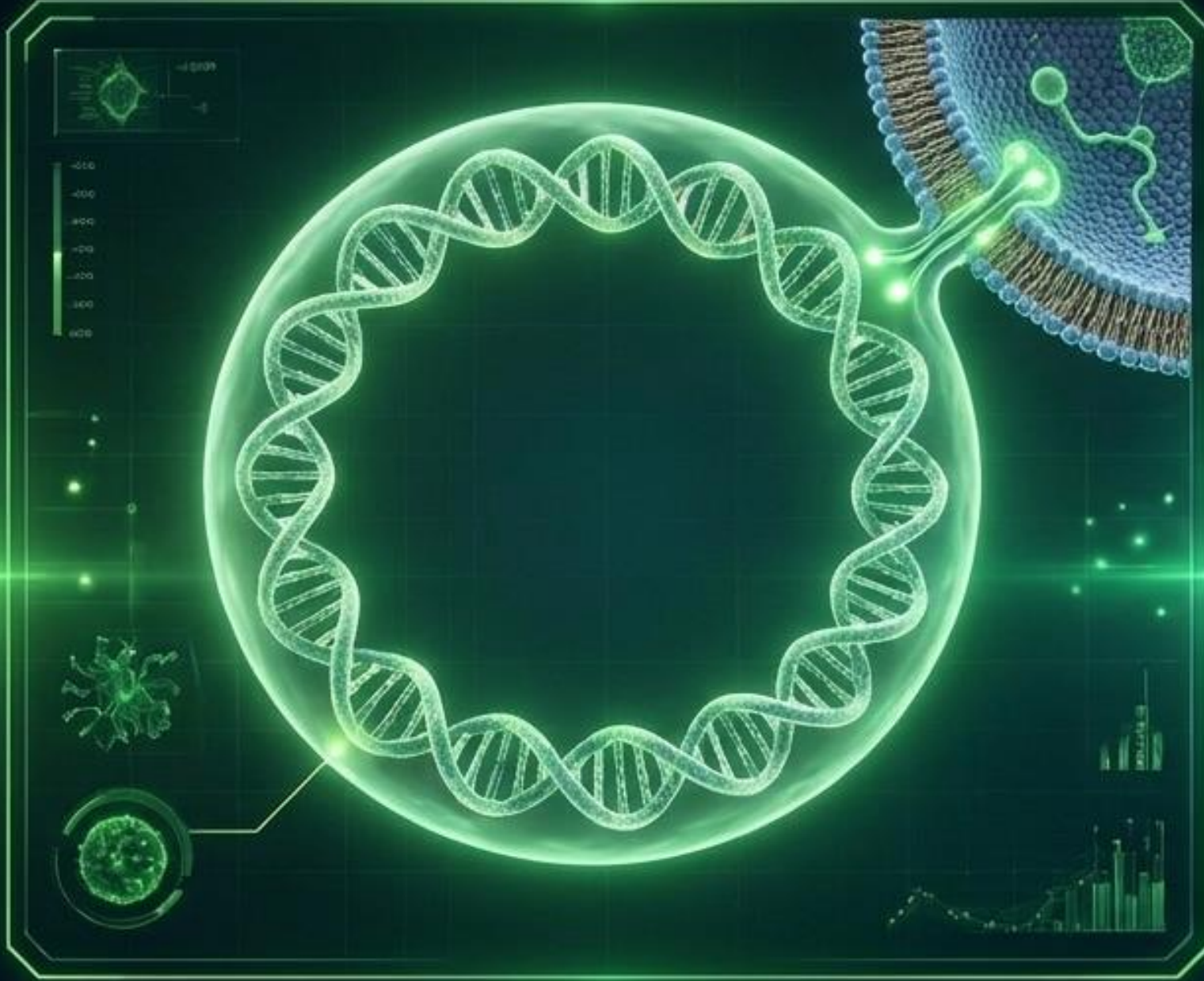


- **Organizasyon:** İlkel, zarsız iç yapı.
- **Genetik Merkez:** Nükleoid (Sitoplazmada serbest).
- **Ölçek:** Genellikle 0.5 - 5 μm .



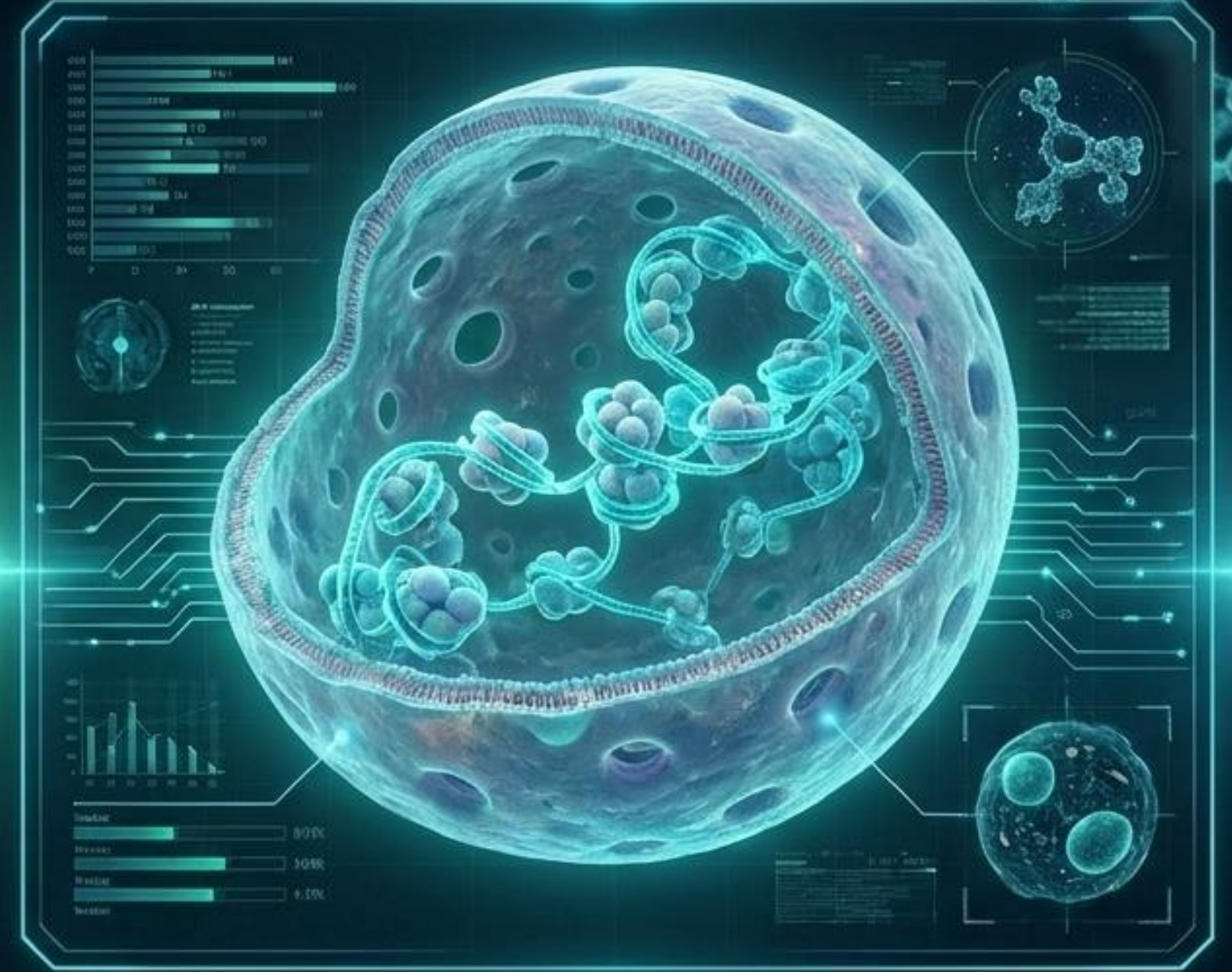
- **Organizasyon:** İleri düzey kompartımanlaşma.
- **Genetik Merkez:** Çift zarlı, izole Çekirdek (Nükleus).
- **Ölçek:** Genellikle 10 - 100 μm .

Genomik Paketleme Stratejileri



Prokaryotik DNA

- **Form:** Halkasal (Sirküler) ve sitoplazmada serbest.
- **Paketleme:** Histon proteinleri bulunmaz (Arkeler hariç).
- **Gen Yapısı:** İntron içermez; kesintisiz kodlama.
- **Ekstra Genom:** Plazmit adı verilen bağımsız, küçük DNA halkaları içerir.



Ökaryotik DNA

- **Form:** Doğrusal (Lineer) ve çekirdek zarı ile izole.
- **Paketleme:** DNA, kromatin iplikleri oluşturmak üzere spesifik Histon proteinlerine sarılıdır.
- **Gen Yapısı:** Ekzon (kodlayan) ve İntron (kodlamayan) diziler içerir.

Translasyonel Makineler: Ribozomal Sedimentasyon Katsayıları

Svedberg (S) Birimi Cinsinden Alt Birim Organizasyonu

Prokaryot Ribozomu

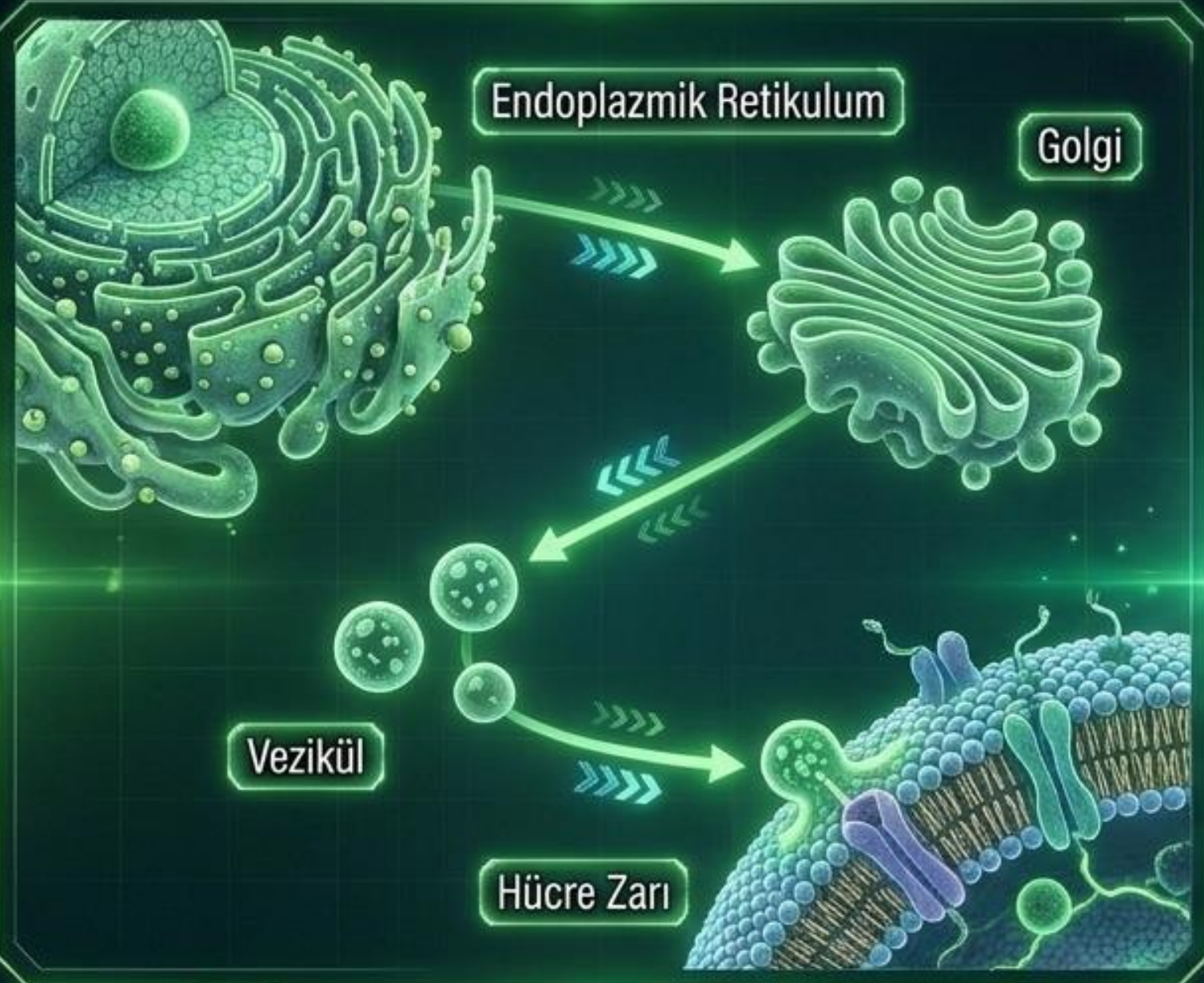


Ökaryot Ribozomu



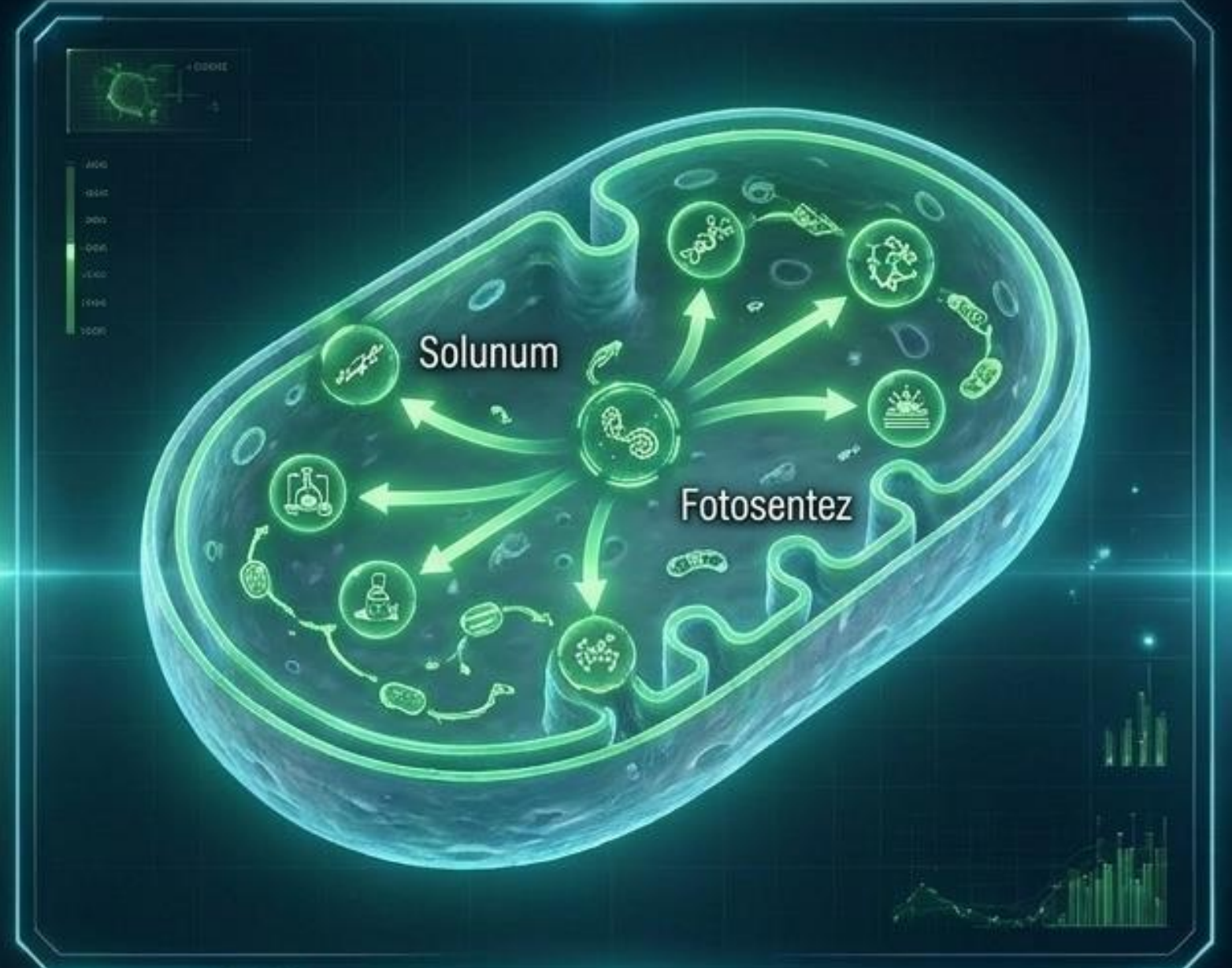
16S rRNA dizilimi, hücresel evrim hızının son derece düşük olması nedeniyle, modern filogenetik sınıflandırmada (Carl Woese) temel moleküler kronometre olarak kullanılır.

İç Zarf Sistemi ve Kompartımanlaşma



Ökaryotik İzolasyon

Zarlı organeller, birbiriyle rekabet eden biyokimyasal reaksiyonların farklı pH ve enzim konsantrasyonlarında eşzamanlı yürümesini sağlar. Mitokondri ve Kloroplast gibi organeller endosimbiyotik evrimin kanıtıdır.



Prokaryotik Verimlilik

Zarlı organeli olmayan prokaryotlar, solunum ve fotosentez gibi yaşamsal faaliyetleri sitoplazmik enzimler ve hücre zarı kıvrımları üzerinden gerçekleştirir.

Teşhis Matrisi: Prokaryot ve Ökaryot Hücresel Mimari

Biyolojik Parametre	Prokaryot (Bakteri & Arke)	Ökaryot (Eukarya)
Genetik Merkez	Çekirdek zarı yok (Nükleoid) ✓	Çift zarlı, porlu çekirdek ✗
Genom Yapısı	Halkasal DNA, histonsuz ✓	Doğrusal DNA, histonlu ✗
Translasyon (Ribozom)	70S (30S + 50S) ✓	80S (40S + 60S) ✗
Hücre İçi Ağ	Zarlı organel bulunmaz ✓	ER, Golgi, Mitokondri, Lizozom vb. var ✗
Hücre İskeleti	Özelleşmiş yapı yok ✓	Mikrotübül, mikrofilament ve ara filamentler ✗
Hücresel Çoğalma	İkiye bölünme (Amitoz benzeri) ✓	Mitoz ve Mayoz ✗

Filogenetik Devrim: Fenotipten Genotipe Geçiř

Geleneksel Yaklaşım

1970'lere kadar sınıflandırma temel olarak hücresel morfolojiye, boyanma özelliklerine ve beslenme şekillerine (fotosentetik vs. heterotrof) dayanıyordu.



Carl Woese & 16S rRNA (1977)

Carl Woese, evrimsel süreçte çok yavaş mutasyona uğrayan ribozomal RNA (rRNA) gen dizilimlerini analiz ederek yaşam ağacını yeniden tanımladı. Bu veri, dışarıdan benzer görünen prokaryotların moleküler düzeyde radikal biçimde farklı olduğunu kanıtladı.

Yaşamın Üç Ana Dalı: Domain (Üst Alem) Sistemi

LUCA

Domain: Bacteria

Peptidoglikan hücre duvarına sahip, geleneksel prokaryotlar.

Domain: Archaea

Ekstrem koşullara uyum sağlamış, biyokimyasal olarak ökaryotlara bakterilerden daha yakın olan benzersiz prokaryotlar.

Domain: Eukarya

Zarlı organellere sahip, tek ve çok hücreli karmaşık organizmalar (Protista, Fungi, Plantae, Animalia).

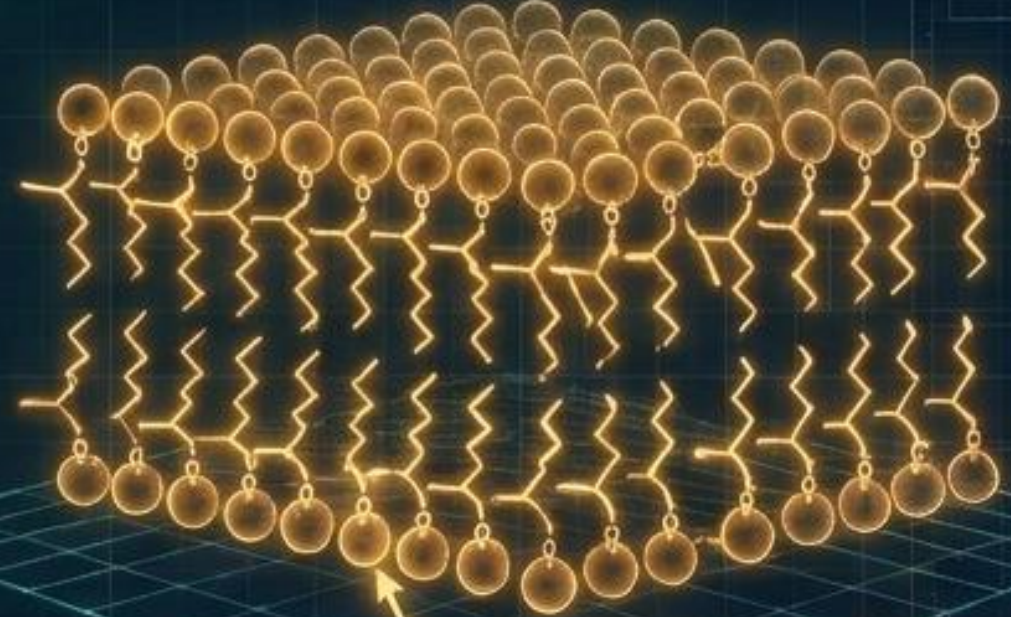
Biyokimyasal Ayrım: Archaea Neden Farklıdır?

Bakteri ve Ökaryot Zarı



Ester bağları ve düz yağ asidi zincirleri.

Arke Zarı



Eter bağları ve dallanmış izoprenoid yan zincirler.

Ekstrem Adaptasyon: Bu yapısal farklılıklar, Arkelerin yüksek sıcaklık (termofil), aşırı tuz (halofil) ve yüksek asidite (asidofil) gibi ekstrem biyosferik şartlarda hücresel bütünlüklerini korumalarını sağlar.

Domain Sisteminden Geleneksel Alemlere Entegrasyon

Domain: Bacteria

Domain: Archaea

Domain: Eukarya

Alem: Arkeler

Tek hücreli, prokaryot

Alem: Bakteriler

Tek hücreli, prokaryot

Alem: Protistler

Çoğunlukla tek hücreli, ökaryot

Alem: Mantarlar (Fungi)

Kitin çeper, heterotrof

Alem: Bitkiler (Plantae)

Selüloz çeper, ototrof

Alem: Hayvanlar (Animalia)

Hücre duvarsız, çok hücreli, heterotrof

Küresel Biyolojik Dil: Binominal Nomenklatür

Carl Linnaeus (1758) tarafından geliştirilen evrensel, Latince ikili adlandırma sistemi.



Birinci Kelime (Cins Adı – Genus): Canlının dâhil olduğu akrabalık grubunu belirtir. Daima Büyük harfle başlar.

Homo sapiens

İkinci Kelime (Tanımlayıcı Ad - Specific Epithet): Canlının rengi, bulunduğu bölge veya karakteristik bir özelliğini belirtir. Daima küçük harfle başlar.

Pinus nigra

Tür Adı: İki kelimenin birleşimi türün bilimsel adını oluşturur. Tamamı eğik (italik) yazılır.

Genetik İzolasyon: Ortak Cins, Farklı Tür



Pinus brutia (Kızılçam)

Cins (Genus) Akrabalığı

Birinci isimlerin aynı olması, bu canlıların yakın evrimsel akraba olduğunu, benzer enzimatik yollara ve hücresel yapıları sahip olduklarını kanıtlar.



Pinus nigra (Karaçam)

Biyolojik Tür Tanımı: Ortak bir atadan gelen, yapısal olarak benzeyen ve doğal koşullarda çiftleştiklerinde verimli (kısır olmayan) döllere verebilen popülasyonlar aynı türdür.

Sonuç: Tanımlayıcı adların (*brutia* vs. *nigra*) farklı olması genetik izolasyonu gösterir; çiftleştiklerinde verimli döl oluşturamazlar.

Sistematik Taksonomik Hiyerarşi

Alem
(Kingdom)

Şube
(Phylum)

Sınıf
(Class)

Takım
(Order)

Aile / Familya
(Family)

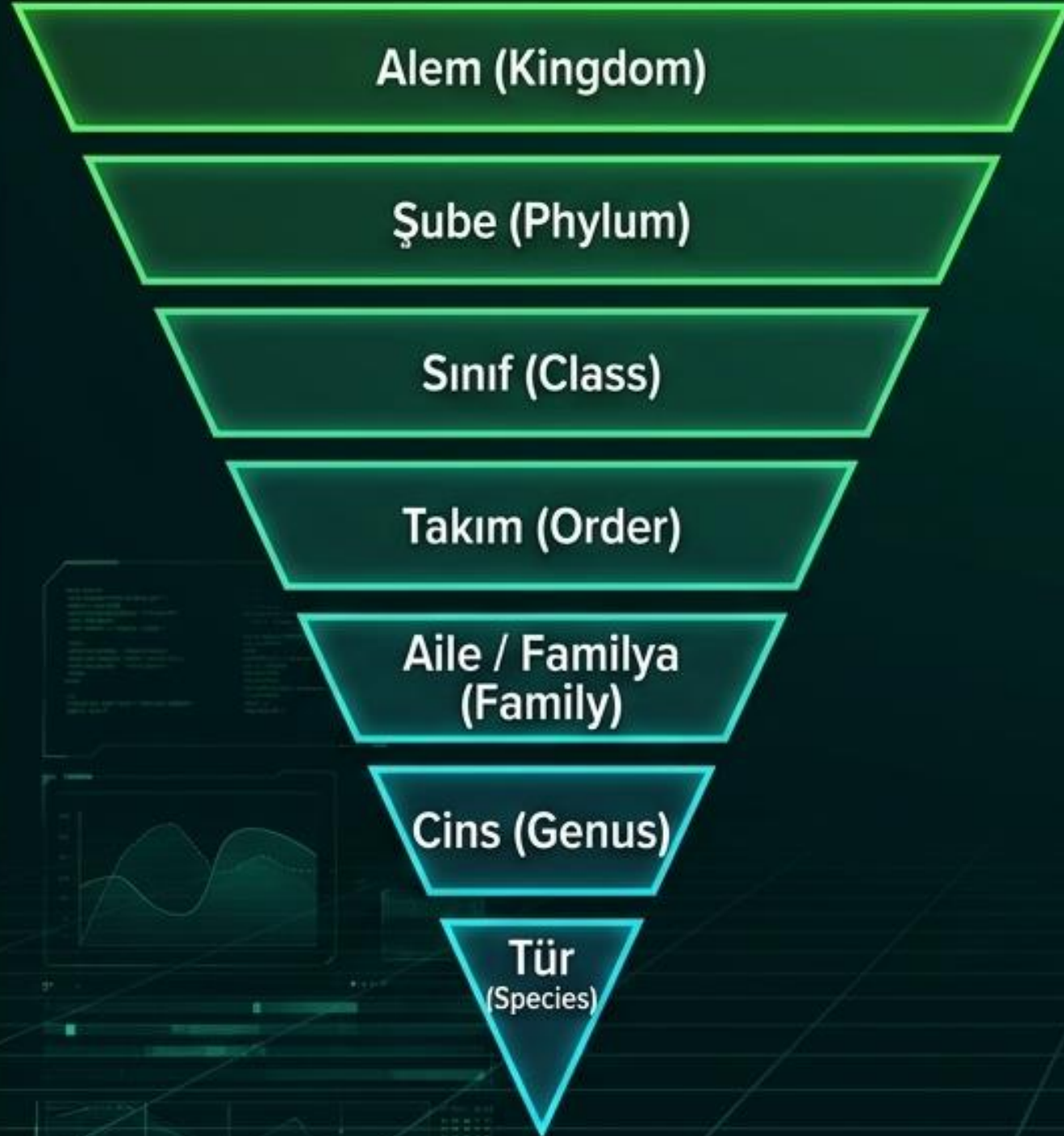
Cins
(Genus)

Tür
(Species)

En geniş biyolojik
şemsiye

Temel biyolojik birim

Taksonomik Kategoriler Arası Değişim Dinamikleri



TÜR'den ALEM'e
doğru gidildikçe:

- ➡ Birey sayısı artar.
- ➡ Canlı çeşitliliği (Biyolojik çeşitlilik) artar.
- ➡ Ortak gen ve homolog organ sayısı azalır.
- ➡ Protein dizilim benzerliği azalır.

ALEM'den TÜR'e
doğru gidildikçe:

- ➡ Genetik benzerlik ve akrabalık derecesi artar.
- ➡ Embriyolojik gelişim evrelerindeki benzerlik artar.
- ➡ Birey sayısı ve popülasyon büyüklüğü daralır.

Sonuç: Sınıflandırma, Evrimin Moleküler Dilidir



Modern sistematik, keyfi bir etiketleme sistemi değildir. Svedberg birimlerinden lipit bağlarına kadar gözlemlediğimiz hücresel mimari, türlerin taksonomik hiyerarşideki yerini belirleyen kesin biyokimyasal koordinatlardır. Mikroskobik yapı, makroskobik düzeni dikte eder.