

T.C.  
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI

**BİYOLOJİDE MİKROSKOBİK YAPILAR VE  
MİKROORGANİZMALARLA İLGİLİ ÖNEMLİ  
KAVRAMLARA İLİŞKİN DERS MATERYALİ GELİŞTİRME**

YÜKSEK LİSANS TEZİ



HAZIRLAYAN: Abdullah ERTAŞ  
DANIŞMAN: Doç. Dr. Nasip DEMİRKUŞ

VAN-2006

## KABUL ve ONAY SAYFASI

Doç. Dr. Nasip DEMİRKUŞ danışmanlığında, Abdullah ERTAŞ tarafından hazırlanan “Biyolojide Mikroskopik Yapılar ve Mikroorganizmalarla İlgili Önemli Kavramlara İlişkin Ders Materyali Geliştirme” isimli bu çalışma 11/09/2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Ortaöğretim Fen ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Nasip DEMİRKUŞ

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Zeynel BOYNUKARA

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Erdal ÖĞÜN

İmza:

Üye: .....

İmza:

Üye: .....

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 29/09/2006 Gün ve 2006/17-XX sayılı kararı ile onaylanmıştır.

**Enstitü Müdürü**

Doç. Dr. Aşkın KOR

## ÖZET

### **BIYOLOJİDE MİKROSKOBİK YAPILAR VE MİKROORGANİZMALARLA İLGİLİ ÖNEMLİ KAVRAMLARA İLİŞKİN DERS MATERYALİ GELİŞTİRME**

Ertaş, Abdullah

Yüksek Lisans Tezi, Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi  
Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Nasip DEMİRKUŞ

Ağustos 2006, 40 sayfa

Biyoloji derslerinde öğretilmek istenen kavramların sayıca fazla ve çoğunun da yabancı dil kökenli olması öğretimi güçleştirmektedir. Mikrobiyolojik kavramların öğretilmesi, belirli bazı sebepler nedeniyle çok daha güçtür.

Türkçe’de; gelişen teknolojiye karşılık gelen isim ve kavramların olmaması, yabancı dil kökenli kavramlara karşılık gelen mantıklı, kolay çağrışılan Türkçe kavramların türetilmemesi; kavram yanlışlığına, eksik ve hatalı kavram öğrenmeye neden olmaktadır. Doğa ve teknoloji bilimlerini ülkemiz koşullarına güncellemek ve hayata uygulamak için üretilen ve var olan kavramların doğru anlaşılmasını ve zihnimize doğru yerleşmesini sağlamak gerekir. Örneğin: “Kemik matriksi içinde uzanan ve kan damarları ile sinirleri içeren kanalları” tanımlarken, Havers Kanalı’na karşılık gelebilecek “Uzun Kemik Kanalı” kavramı bize daha kolay çağrışım yapar. Onun için kavramların zihnimize ve dilimize mümkünse doğru aktarılması ve doğruleştirilmesi gerekir.

Kavramlar beşeri, fen ve teknoloji bilimlerinin yapı taşları gibidir. Canlılar için hücre, bilgisayar için çipleri, bilgi için veritabanı ne kadar önemliyse kavramlar da bilim için o kadar önemlidir. Bu örnekteki gibi kavramların dilimiz ile bağdaşmaması bilimde ve teknolojide gelişmemize engel olur.

Bu bilinçle çalışmamızda biyolojideki mikroskobik kavramlar ilk, orta ve yüksek öğretimde internet ve medya araçları üzerinde hizmet verebilecek ve örnek teşkil edebilecek bir mantıkla; YYÜ Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı Materyal Geliştirme ve Hazırlama Odası’nda (materyalin bir kısmının envanterini kendimiz hazırlayarak, bir kısmını da başka kaynaklardan alıp düzenleyerek) resim ve görüntülerle eşleştirilerek zenginleştirilmiştir. Kavramlar harf sırasına göre dizilerek [www.biyolojiygu.edu.tr](http://www.biyolojiygu.edu.tr) sitesinde internete açık hale getirilmiştir. Ayrıca FlipAlbum 6.0 Suite kullanılarak internet ve internal linkli kavram sanal kitabı hazırlanmıştır. Yabancı bazı kavramlara karşılık gelen, Türkçe yeni kavramlar önerilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Biyoloji öğretimi, Biyolojik kavram, Canlı bilimi, Mikroskobik, Sanal kitap.

## ABSTRACT

### DEVELOPING LESSON MATERIAL RELATED TO IMPORTANT CONCEPTS ABOUT MICROORGANISMS AND MICROSCOPIC STRUCTURES IN BIOLOGY

Ertaş, Abdullah

Msc, Department of Secondary School Science and Mathematics Branches Education

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Nasip DEMIRKUŞ

August 2006, 40 pages

That the concepts which are thought in biology lessons are too many and that most of them are originally from foreign languages make their teaching difficult. Teaching microbiologic concepts is more difficult because of some certain reasons.

That Turkish language doesn't have concepts providing the same meaning with concepts of new technology and that easy and appropriate Turkish concepts cannot be created to refer to words from foreign languages cause notion misunderstanding, insufficient and wrong learning. It is necessary to make existing and produced concepts understandable and to locate them in our minds correctly for updating sciences of nature and technology to the conditions of our country and applying them to life. For example, when "Canals which are spreading in bone system and containing blood veins and nerves" are defined "long bone canals" which can be used for Haversian system creates an easier connotation. That's why, if it is possible, concepts have to be transferred and located to our language and mind correctly.

Concepts are like keystones for social and technology sciences. Concepts are as important for sciences as cells for a living being, chip for a computer or database for information. As in this example, concepts not adapting to our language prevent our development in science and technology.

Being aware of that truth, in our study, we have enriched the source of microscopic concepts in biology in YYU, Education Faculty, Department of Biology Education, material preparing and developing room with the idea of serving them as examples on the internet and other media means for primary, secondary and high school education and we matched them with pictures and images. Concepts have been arranged in alphabetical order and released on the [www.biyolojiegitim.yyu.edu.tr](http://www.biyolojiegitim.yyu.edu.tr) internet web-site. Also a concept internet book with internet and internal links has been prepared using FlipAlbum 6.0 Suite. New Turkish concepts matched ones in foreign languages have been proposed.

**Key words:** Biology teaching, Concepts in biology, Internet book, Microscopic,

## ÖNSÖZ

Teknolojideki gelişmelerle birlikte kavram öğretiminde de yeni yaklaşımlara gereksinim duyulmaktadır. Kavramları anlatırken olabildiğince farklı görsel ve işitsel kaynaklardan yararlanmak anlatımı kolaylaştıracağı gibi; dersleri de daha zevkli hale getirecektir. Bunun için de kavramların farklı kaynaklardan yararlanılarak doğru öğretilmesi büyük önem taşır.

Özellikle biyoloji bölümünden mezun öğretmenlere, ortaöğretim öğrencilerine ve biyoloji bölümlerindeki öğrencilere hizmet vermek amacıyla internet üzerinden kavramların tanımları daha doğru, net ve zihinsel yönden doyurucu örneklerle verilmeye çalışılmıştır.

Biyoloji ile ilgili makroskobik ve mikroskobik (varlık, olay ve olgularla ilgili) temel kavramlardan bir kısmı iki yüksek lisans tezi halinde yürütülerek tamamlanmıştır.

Bu çalışmalar esnasında tez danışmanım ve biyolojide makroskobik temel kavramları hazırlayan yüksek lisans öğrencisi Nimet Batıhan ile birlikte çalışılmıştır. Bu çalışmayı hazırlarken her konuda desteğini esirgemeyen tez danışmanıma, makroskobik kavramları çalışan yüksek lisans öğrencisi, meslektaşım Nimet Batıhan'a ve aileme çalışmalarımıdaki yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

**Van, 2006**

**Abdullah ERTAŞ**

## İÇİNDEKİLER

|  | sayfa |
|--|-------|
| ÖZET   | i     |
| ABSTRACT   | iii   |
| ÖNSÖZ  | v     |
| İÇİNDEKİLER  | vii   |
| EKLER DİZİNİ   | ix    |
| SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ   | xi    |
| 1. GİRİŞ   | 1     |
| 2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ   | 2     |
| 2.1. Biyoloji Dersinin Genel Amaçları, Etkinlik ve Öğretim Yöntemleri                          | 2     |
| 2.2. Kavramlar   | 2     |
| 2.3. Kavramların Aşamalılığı ve Kavramlar Arası İlişkiler                                      | 3     |
| 2.4. Kavram Öğretme-Öğrenmenin Kriterleri ve Kuralları   | 3     |
| 2.5. Kavramların Sınıflanması  | 4     |
| 2.5.1. Öğreniliş yollarına göre kavramlar  | 4     |
| 2.5.1.1. Algılanan kavramlar   | 4     |
| 2.5.1.2. Betimlemeli kavramlar   | 4     |
| 2.5.1.3. Kuramsal kavramlar  | 4     |
| 2.5.2. Temsil ettiği objektif ve sübjektif bilgilerin belirleyici özelliklerine göre kavramlar | 5     |
| 2.5.2.1. Düzenleme kavramları  | 5     |
| 2.5.2.2. Neden ve etki kavramları  | 5     |
| 2.5.2.3. Sistem kavramları   | 5     |
| 2.5.2.4. Model kavramlar   | 5     |
| 2.5.2.5. Değişim kavramları  | 5     |
| 2.5.2.6. Yapı ve işlev kavramları  | 6     |
| 2.5.2.7. Farklılık kavramları  | 6     |
| 2.5.2.8. Tanımlayıcı kavramlar   | 6     |
| 2.5.2.9. Tanım işlev kavramları  | 6     |
| 2.5.2.10. Gelişim kavramları   | 6     |
| 2.5.2.11. Üreme kavramları   | 6     |
| 3. MATERYAL ve YÖNTEM  | 8     |
| 3.1. Materyal  | 8     |
| 3.2. Yöntem  | 8     |
| 4. BULGULAR  | 10    |
| 5. TARTIŞMA ve SONUÇ   | 34    |
| KAYNAKLAR  | 36    |
| EKLER  | 37    |
| ÖZ GEÇMİŞ  | 40    |

## EKLER DİZİNİ

|                                      | <b>sayfa</b> |
|--------------------------------------|--------------|
| EK-1. Sanal kitap CD'si              | 37           |
| EK-2 Yararlanılan internet adresleri | 38           |

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

### Kısaltmalar

|       |  |
|-------|--|
| ABD   | Anabilim Dalı                          |
| Eğt.  | Eğitim                                 |
| Enst. | Enstitü                                |
| Fak.  | Fakülte                                |
| MEB   | Milli Eğitim Bakanlığı                 |
| MGO   | Materyal Geliştirme ve Hazırlama Odası |
| ÖSYS  | Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı    |
| YYÜ   | Yüzüncü Yıl Üniversitesi               |



## 1.GİRİŞ

Okullarımızda lâboratuvar etkinliklerine gereken önemin verilmemesi, mikroskobik yapılar ve canlılar ile ilgili materyallerin hazırlanmasındaki zorluklar mikroskobik kavramların öğretilmesini g c leştirmektedir. Anlatım, soru-cevap gibi klasik yöntemler mikroskobik kavramların öğretilmesi için yeterli değildir. Ders kitapları incelendiğinde mikroskobik yapılarla ilgili örneklerin yetersiz olduğu görülecektir. Ders kitaplarının yazımındaki sınırlılıklar ve mikroskobik canlıların yaşam d ngsundeki öneminin yeterince belirtilmemesi de kavramların öğrenilmesini zorlaştırmaktadır. Ülkemizde her yıl yapılan  SYS (  ğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı) sınavı sonuçlarına bakıldığında da biyoloji eğitiminde sorunlar olduğu görülecektir. Hatta  niversitelerin biyoloji bölümlerini kazanan öğrenciler dahi biyolojik kavramlar konusunda yeterince bilgilendirilmeden ortaöğretim kurumlarından mezun olmaktadır.

Kavramların kolay anlaşılabilmesi için; sunumda görsel-işitsel araçların ve materyallerin kullanımı gerekmektedir. Kullanılan bu araçlar ile  ğretmen ve öğrencilerin biyolojideki, doğa bilimlerindeki bilgi eksikleri giderilecek, doğruyu öğrenme arzusu oluşturulabilecek ve bunun sonucunda da bu alanlardaki başarıları artacaktır. Kavramlar biyoloji biliminin temelidir. Kavramlar kolay anlaşılır, açık bir dille tanımlanarak ve onu en güzel izah edecek görsel, işitsel sanal ortamda hazırlanan materyallerle desteklenirse sağlam temeller oluşturulur.

Ülkemizde ilk, orta ve yüksek öğretimde verilen biyoloji derslerine ait temel biyolojik kavramların daha m kemmел öğretilmesi, eksik veya yanlış öğretilmesinin tel fi edilmesi için internet ve medya araçları kullanılmaya çalışılmıştır. Biyoloji ile ilgili  ğrenci ve  ğretmen kitlesine, internet üzerinden ulaşılarak, kavram yanılığının ve yanlış öğretiminin tel fi edilmesi çok büyük önem taşımaktadır. Ayrıca kavramların mantıklı ve zihnimize yatkın, çağrışımı kolay, Türkçe karşılıklarıyla ortaya konması da bir o kadar önem taşımaktadır.

Eğer kavramlar doğru ve kolay  ağrışılabilir bir mantıkla  retilmezse ve  ğretilmezse bunun dezavantajı etkin bir şekilde hayatın her aşamasında kendini hissettirir. Bir dilde kavramlar ve kavramlar arası ilişkiler ne kadar doğru, sade ve mantıklı alt ünitelerden ve dinamik ilişkilerden oluşursa o kadar sağlıklı olur.

Son yıllarda araçlar konusunda değişik gelişmeler olmaktadır. Örneğin okullarımızın çoğunda, evimizde ve çalışma ortamımızda bilgisayar bulunmaktadır. Öğrenciler ve öğretmenler bu çalışma ile bilgisayardan konuyla ilgili hazırlanan CD'den veya internet sitelerinden biyoloji kavramlarıyla ilgili eksiklerini giderebilecek ve yanlışlarını tel fi edebileceklerdir.

## 2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

### 2.1. Biyoloji Dersinin Genel Amaçları, Etkinlik ve Öğretim Yöntemleri

Biyoloji, tüm pozitif bilimlere ait her türlü envanterin hayata doğru uygulandığı ve hayat bulduğu bir bilim dalıdır. 21. yüzyılın gözde bilimi biyoloji merkezli fen bilimidir. Biyoloji, özellikle doğa döngüsü dikkate alınarak hayatın uzaya taşınması, uzayda yeni gezegenlere canlıların mayalanması konularında Uzay Biyolojisi başlığı altında insanlığa hizmet verebilecek alternatif bir bilim dalıdır (Demirkuş, 2005).

Biyolojinin fen bilimleri içinde en fazla gelişme ve ilerleme kaydettiği belirtilmekte ve bu gelişmenin daha da artan bir şekilde devam edeceği vurgulanmaktadır. Bu nedenle eğer bilimsel bir ders plânlanmasından söz edilecekse biyolojiye en fazla yer verilmesi gerekmektedir. Çünkü, biyolojik tekniğin ulaştığı bugünkü basamak, gerek gen teknolojisi ve gerekse ekolojideki konular insanlığı içinde bulunduğu durumdan kurtaracak boyutlardadır. Bu bir başlangıçtır. Biyoloji dersinde, canlının önemli bir konumda olduğu, yaşama alanında öğrencinin nasıl davranması gerektiği verilmeli, onun çevreyi desteklemesi gerektiğini vurgulamalı; çevrede rastlanan canlıları, objeleri doğru algılamasını, düzenlemesini ve adlandırmasını öğretmelidir (Kızıroğlu, 1988).

Biyoloji derslerinde, doğada var olan biyolojik mantık sistemlerini kavramak, bunları anlaşılabilir bir dille öğrencilere aktarmak ve hayata doğru uygulamak genel amacımız olmalıdır. Öğrencilerin edindikleri bilgileri, doğal döngüye zarar vermeden insanlık menfaatleri için hayata uygulamaları istenmektedir (Demirkuş, 1999).

Biyoloji kavramları ile ilgili temel bilgi ve görüşler verilirken bu arada karşımızdakinin algılama, düşünme kabiliyetini geliştirmelidir. Açık seçik bir kavram oluşturmak için gereken temel bilgi ve olanaklar anlaşılır bir şekilde sunulmalıdır. Özellikle kavramlar ve isimler seçilirken ya da tanımları yapılırken, öğrencilerin kelime ve bilgi dağarcığı, yaşadığı çevre dikkate alınarak öğretilmelidir (Bozcuk, 1995).

Özellikle Doğu ve Güneydoğu bölgelerinin bazı yörelerinde evinde ve yakın çevresinde Türkçe konuşulmaması ya da az konuşulması çocukların eğitimlerinin niteliğini etkilemektedir. Bu nedenle öğrenciler okulda dersleri takip edebilme yönünden güçlüklerle karşılaşmaktadırlar. Bu açıdan öğrencilere biyoloji ilgili kavramları anlatırken görsel-işitsel araçlar kullanılmalıdır (Gürlek , 2002).

### 2.2. Kavramlar

İsim bir varlığı, eşyayı, olguyu, olayı vb. şeyleri tanıtmak için kullanılan, tanımlanmasına gereksinim duyulmayan kelime veya kelimeciklerdir. Kavramlar ise varlıkları (canlıları, olayları ve cansızları) ve düşünceleri benzer ve ayırıcı özelliklerine göre gruplandırdığımızda gruplara verilen adlardır. Kavram ve isim arasındaki fark; isim tanımlanmaya gereksinim duyulmayan kelimeler iken, kavram mutlaka tanımlanmasına gereksinim duyulan kelime veya kelimelerdir. Bazı kavramların isim yüzleri de vardır. Ör: çiçek.

Deneyimlerimiz sonucunda iki veya daha fazla varlığı ortak özelliklerine göre bir arada gruplandırıp diğer varlıklardan ayırt ederiz. Bu grup zihnimizde bir düşünce birimi olarak yer eder; bu düşünce birimini ifade etmekte kullandığımız sözcük veya sözcükler, kavramdır. Kavramlar somut eşya, olaylar veya varlıklar değil; onları belirli gruplar altında topladığımızda zihnimizde ulaştığımız soyut düşünce birimleridir. Gerçek dünyada kavramların ancak örnekleri bulunabilir. Eğitim öğretimde kavramların dosdoğru, eksiksiz öğretilmesi ve güncellenmesi çok önemlidir. Bunlar yapılmazsa telâfisi zor durumlar ortaya çıkabilir.

### 2.3.Kavramların aşamalılığı ve kavramlar arası ilişkiler

Bilimde sınıflandırmanın önemi büyüktür. Biyoloji biliminde hem konular hem de konuların içindeki kavramlar ve ilkeler aşamalı bir düzeyde (taksonomik kategoriler halinde) sınıflandırılmıştır. Örneğin: Tipik birkaç küçük canlıdan hareket edilerek, giderek yükselen basamaklarla bitki kavramına kadar çıkılabilir. Bitki ve hayvan kavramları birleştirilerek bir üst düzeyde canlı kavramına ulaşılabilir.

Kavramlar arasındaki ilişkilerin; kavramların içerik, kapsam, yakınlık, ayrıcalık özelliklerine göre doğru sınıflandırılması büyük önem taşır. Örneğin: Fotosentez kavramında karbondioksit, su, yeterli ışık, klorofil ve bazı enzimlerin varlığında ürün olarak besin ve oksijen oluşur. Ancak aydınlık ve karanlık reaksiyonlar, devirsel ve devirsel olmayan fotofosforilasyon kavramları fotosentezde alt kavram olarak tanımlanır (Gürlek, 2002).

### 2.4. Kavram Öğretme-Öğrenmenin Kriterleri ve Kuralları

Kavramlar somut, soyut vb. varlık, olay ve düşünceleri kelime ve kelimelerle ifade eden soyut düşüncelerdir. Kavramlar öğrencilere öğretilirken, kavramın özgün özelliklerini, öğrencinin seviyesine en uygun şekilde somutlaştırılarak aktarılmasına özen gösterilmelidir. Gerekirse kavramın tanımına ait özel hâller ve istisnalar verilmelidir. Örneğin; canlı kavramı tanımlanırken, virüslerin özel durumları (halleri) belirtilmelidir

Bir kavramı (subjektif veya objektif) öğretirken mümkünse o kavramı en güzel şekilde temsil eden görsel, işitsel, dokunsal... vb. beş duyu ve ötesi duyulara hitap edecek materyal ve materyallerle öğretilmesinde yarar vardır. Bu kavramla ilgili ders materyali hazırlanırken; eğitim ve öğretimde kullanılacak bir materyalde bulunması gereken kriterlerin dikkate alınarak hazırlanması ve doğru yöntemler kullanılarak öğretilmesi gerekir.

Aslında bir kavramı öğretirken hangi yöntem ve yöntemlerin uygulanacağını kavramın özelliği, kavramla ilgili olanaklarımız ve bilgimiz belirler. Önemli olan; olanaklar, yöntemler, kavramın özelliği ve kavramla ilgili bilgilerin arasından en güzel seçim ve dizaynı yapmaktır. **Ör:** Çiçek kavramını öğrenciye öğretirken;

- a) Sadece çiçek isminden bahsedip teorik anlatmak (Anlatım Yöntemi).
- b) Görsel olarak sanal ortamda, doğada ya da fotoğrafta çiçek göstererek anlatmak (Demonstrasyon Yöntemi).
- c) Sanal ortamda çok sayıda çiçek örneği gösterip uygulamalı olarak da doğadan toplanan kuru ve taze materyalleri öğrenciye dağıtarak etkinlik yapma (Etkinlik Yöntemi).

**d)** Sanal ortamda çiçekleri gösterdikten sonra doğaya çıkıp çeşitli çiçekli bitkileri toplatarak, herbaryum kurallarına göre presleterek gerekirse taze materyalin organlarını lup altında inceleyerek çiçek kavramını öğrencilere kavratmak (Yaparak-Yaşayarak Uygulama Yöntemi) yöntemleri kullanılabilir (Demirkuş, 2005).

Bir kavramı öğretmenin kriterleri:

-Kavramın tanımını birden fazla kaynaktan toplamak. Gerekirse birden fazla tanım ve örneklerle desteklemek.

-Toplanan tanımlar arasında eksik ya da çelişkinin olup olmadığını saptamak.

-Kavramın sınırlarını belirlemek (özgün özelliklerini), kendisine en yakın kavramlarla geçiş, ayrılan ve benzeşen sınırlarını çizmek. Örneğin: İsim ve kavram tanımı.

-Kavramlarla ilgili anlatım dışındaki kavramı en iyi temsil edebilecek materyalleri toplayıp bunların içerisinde, basit, sade ve kavramı öğretme amacına en güzel şekilde ulaştıran bir veya birden fazla materyal örneği seçmek.

-Materyal seçiminden sonra öğretimde kullanılacak yöntemleri titizlikle belirlemek.

-Olanaklar ( internet, kütüphane, sanal araçlar, medya araç-gereçleri, doğa vb.) araştırmak. Bazen olanaklarımızdan yararlanma alışkanlığının ve zihinsel çalışma alışkanlığımızın olmaması yüzünden çok şeyin farkında bile olamayabiliriz. Örneğin: Bir öğretmenin kasaba veya köyde öğrencileri doğaya çıkarmaması ya da materyaller geliştirmemesi.

-Eğer bir kavram sübjektifse yani materyallerle temsil edilemiyorsa mümkünse çok sayıda kaynaktan yararlanarak kavram ile ilgili tanımları bir araya getirmek, öğrenilmesine yardımcı olabilecek objektif ve diğer yakın kavramlarla desteklenerek anlatmak.

## **2.5. Kavramların Sınıflanması**

### **2.5.1. Öğreniliş yollarına göre kavramlar**

Öğreniliş yollarına bakarak kavramlar üçe ayrılır:

#### **2.5.1.1. Algılanan kavramlar**

Duyu organları yoluyla dış dünyadan etkileşim sonucu öğrenilen kavramlardır. Örneğin; alyuvar, hücre gibi.

#### **2.5.1.2. Betimlemeli kavramlar**

Varlıklar ve olaylar arasındaki ilişkileri doğrudan etkileşim sonucu açıklayan kavramlardır. Örneğin; aktif taşıma gibi kavramlar betimlemeli kavramlardır.

#### **2.5.1.3. Kuramsal kavramlar**

Dış dünyadan zihinsel operasyonlar ile öğrenme sonucu üretilen kavramlardır. Filogeni, ortogeni ve ortogenez gibi kavramlar da kuramsal kavramlardır.

## **2.5.2. Temsil ettiği objektif ve sübjektif bilgilerin belirleyici özelliklerine göre kavramlar**

Kavramlar, temsil ettiği objektif ve sübjektif bilgilerin belirleyici özelliklerine göre aşağıdaki kategorilere ayrılabilir:

### **2.5.2.1. Düzenleme kavramları**

Öğrencilerin düzenleme işlemleri kurmaları, kullanmaları ve anlamaları için fırsatları olmalıdır. Düzenleme, öğrencilere basitten karmaşığa doğru öğretilmelidir. Örneğin; taksonomik kategoriler, sınıflandırma ile ilgili kavramlar (familya, cins, tür.).

### **2.5.2.2. Neden ve etki kavramları**

Her şeyin bir nedeni vardır, nedensiz etki olmaz. Bu fikirden hareketle bizi yakından ilgilendiren olaylardan en uzağa kadarki olayların ayrıntılarına kadar inceleyip, neden ve etkilerini çözerek, önceden kestirmek için fikir sahibi olmalıyız. Örneğin; Fototropizma olayında, bitkinin ışığa doğru yönelmesinin bir nedeni vardır. Bu da ışık etkisidir.

### **2.5.2.3. Sistem kavramları**

Etkileşen bir bütünü oluşturan küçük elemanlarının bileşimidir. Dışarıdan gelen bir kuvvet sisteme canlılık ve hareketlilik getirir. Birçok doğa olayı bir sistem içindedir. Örnek: ekosistem döngülerindeki her bir kavram.

### **2.5.2.4. Model kavramlar**

Doğal hayatta gözlemleyemediğimiz birçok olay ve varlığı anlamak ve tanımak için, bunlara özgün özellikler taşıyan somut kavramlardır. Örnek: DNA modeli, kainat modeli, canlıların şecere ağacı, evrim ağacı.

### **2.5.2.5. Değişim kavramları**

Değişim her yerdedir. Bazı şeyler, değişmez görünse de aslında değişmektedir. Fakat, değişim hızı yavaştır. Değişimin doğasını anlamak önemlidir. Bazı değişimler doğrusaldır. Bazıları ise döngüseldir. Değişim teknolojik problem oluşturur. Çözümlerden yeni ürünler ortaya çıkabilir. Örnek: morfogenezis.

### 2.5.2.6. Yapı ve işlev kavramları

Bu kavramlar yapı ve işlevini bir arada ifade eden kavramlardır. Örneğin: ayak ve yürümek, göz ve görmek.

### 2.5.2.7. Farklılık kavramları

Çeşitliliği ifade eden kavramlardır. Örnek: varyasyon, biyolojik çeşitlilik.

### 2.5.2.8. Tanımlayıcı kavramlar

Açıklayıcı ve özellik bildiren kavramlardır. Genellikle varlıkları, olayları ve olguları izah eden, ifade eden veya temsil eden kavramları içerir. Solunum, fotosentez gibi.

### 2.5.2.9. Tanım işlev kavramları

İşlevi ifade eden kavramlardır. Duyarga, göz, kulak gibi.

### 2.5.2.10. Gelişim kavramları

Canlının ölüme doğru giderken morfogenezindeki değişim aşamalarıyla ilgili kavramları ifade eder. Büyüme ve gelişme kavramları gibi.

### 2.5.2.11. Üreme kavramları

Canlının kendine benzer fertleri meydana getirmek üzere geçirdiği aşamalarla ilgili kavramları ifade eder. Bölünme gibi, (Gürlek, 2002).

İnternette ve literatürde yaptığımız araştırmalarda kavram yanlışlığının ve doğru kavram öğretiminin önemi üzerinde pek çok çalışmaya rastlanmıştır. Ancak eksik ve yanlış kavram öğretimini telafi edebilecek ya da giderebilecek çözüm önerileri sunabilen veya yaptığımız çalışmayla örtüşen çalışmalara rastlanmamıştır. Bunun için özellikle internette

[http://www.biyolojidunyasi.com/Biyoloji\\_Sozlugu.asp](http://www.biyolojidunyasi.com/Biyoloji_Sozlugu.asp)

<http://www.genetikbilimi.com/genbilim/biyolojiksozluk.htm>

<http://www.mikrobiyoloji.org/dokgoster.asp?dosya=892000400>

<http://www.biltek.tubitak.gov.tr/bilgipaket/canlilar/sozluk.htm>

adreslerindeki sözlüklerden (ki bunlar sadece kavramların tanımını içeren) yararlanılmışsa da görsel verilere dayalı kavramları izah eden Türkçe siteler ve kaynaklar çok azdır.

Yurt dışında da bu konuda pek fazla çalışmaya rastlanmamıştır. Kavramların İngilizce karşılıklarından yararlanılmıştır (Claude, 1979; Tootlille, 1983).

Ortaöğretimde kullanılan kavramlar ve tanımları için (Seçmen ve ark.,1995; Korkmaz ve ark., 1998; Sucu ve ark., 2001; Börü ve ark., 2002; Güner, 1992) kaynaklarından yararlanılmıştır.

Kavramların tanımları, kavramlar arasındaki ilişkiler hakkında bilgi verilmiştir (Gürlek, 2002; Yılmaz, 2003).

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

YYÜ Eğitim Fak. Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Materyal Geliştirme ve Hazırlama Odası'nda bulunan 120 ayrı hazır preparat, basılı kaynaklar, Google arama motoru ile internetten indirilen kavramlarla ilgili resimler ve biyoloji sözlükleri, taranarak bilgisayara aktarılan 3000 sayfalık PDF formatında 2001–2006 tarihleri arasında yayınlanan Bilim ve Teknik, Chip ve Pc Net dergilerinden seçilen bilimsel ve teknoloji ile ilgili makalelerdeki kavramlar, tanımlar, tez danışmanımız tarafından çekilmiş fotoğraflar ve ders notlarındaki bilgiler kullanılmıştır. Google arama motorunda 10.10.2005-30.06.2006 tarihleri arasında kavramlar ("biological concepts" mistake, miss, "compensation" or "make good "biology concepts" image , illustrated "web resource" internet resources") ve tanımları ile ilgili olarak tarama kurallarına uygun arama yapılmıştır. Ayrıca konu ile ilgili olarak, Türkçe; "mikroorganizma, mikrobiyoloji, bakteri, virüs, protista, mikroskopik mantarlar, algler, diatomlar, monera, bakteriyofajlar, riketsiyalar, materyal, kavram," ve İngilizce; "microorganism, microbiology, bacterium, virus, protist , material, microscopic funguses , alga, diatom, monera, bacteriophage, rickettsiae, concept " gibi anahtar kelimelerle, tarama motorları kurallarına uygun olarak ikili yada çoklu mantıklı gruplar halinde yazılarak internetten arama yaptırılmıştır.

Özellikle kavramların doğru, mantıklı, kolay çağrışım yapan Türkçe karşılığını bulmak için Türk Dil Kurumu Sözlüğü, Redhouse Sözlüğü ve 33 tane sözlük içeren sanal Babylon sözlükleri kullanılmıştır. Materyal Geliştirme ve Hazırlama Odası'ndaki 15000'e yakın görüntü ve sanal öğrenci ödevi koleksiyonundan yararlanılarak temel biyolojik kavramlarla ilgili 5000 tane görüntü seçilmiştir. Bu görüntülerin bir kısmı tarafımızdan taranan dergilerden alınmıştır. Bir kısmı da mikroskop ve fotoğraf makinesiyle çekilip, dijital ortama aktarılan görüntülerdir.

#### 3.2. Yöntem

Bilimsel çalışmalarımız esnasında verilerimiz, 2005-2006 yılları yaz dönemi boyunca proje yürütücüsü ile birlikte her gün Eğitim Fak. Biyoloji Eğitimi Bölümü, Materyal Geliştirme ve Hazırlama Odası'ndaki olanaklardan yararlanarak hazırlanmıştır. Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı'nda bulunan 120 ayrı hazır preparata ait 1340 tane görüntü mikroskop ve CCD Colour Video Camera VC 3031 cihazı kullanılarak bilgisayara aktarılmıştır. Google'dan tarama kurallarına uygun girilerek, internette kavram öğretimine yönelik bilgi edinilmiştir Kavramlar seçilirken özellikle karşılığında görüntüleri olan kavramların hemen hemen tamamı seçilmiştir ve bunlar üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar:

- Bütün resimler Adobe Photoshop CS sanal grafik aracı ile rötuşlanmış, bazıları yeniden boyutlandırılmış ve orijinal olanların üstüne isim yazılarak hazırlanmıştır.
- Gif formatındaki resimlerin tamamı jpeg formatına çevrilerek web'e hazır hale getirilmiştir.
- Macromedia Dreamweaver MX 2004 web editörü ve Macromedia Fireworks MX 2004 programları kullanılarak kavram tanımları ile resimler eşleştirilip internete hazır hale getirilmiştir.



-Bu aşamada yaklaşık 40 tane sanal sözlük ortamında kavramların Türkçe karşılıkları veya tanımları içerisinde mantıklı, kolay çağrışılabilir ve sade olanları belirlenmiştir. Tez danışmanımız tarafından önerilen kavramların Türkçe karşılıkları kırmızı renkte işaretlenerek (sanal kitap ve internette) önerilmiştir.

-Özellikle kavramları internete hazır hale getirmenin son aşamasında Google arama motorunda bazı kavramların İngilizce dilindeki karşılıkları ile aramalar yapılarak o kavramların görüntülerinin bulunduğu web adreslerine link atılmıştır. Ayrıca kavramların birbirine olan yakınlık dereceleri, kapsamaları belirlenerek, kavramlar arası ilişkiyi berraklaştırmak ve açıklamak için site içerisinde ve kavramlar arasına linkler atılmıştır.

-Web'e hazır hale getirilen kavramlar ve içerdikleri internet linkleri, intranet ve hiperlinkler olduğu gibi FlipAlbum 6.0 Suite sanal kitabına yapıştırılarak CD'si hazırlanmıştır. Bu sanal kitabın bir özelliği de internet adreslerine, kavram isimlerine, sayfa numaralarına ve istenilen harfe ulaşmak tek tıklamayla mümkündür. Bu Sanal kitap CD'si ile internete bağlı olan bir bilgisayarda dinamik olarak hem internetteki linklere hem de kitap içindeki linklere ulaşmak mümkündür.

#### 4. BULGULAR

Araştırmada, Biyoloji ile ilgili kavramların doğru algılanması ve öğrenilmesi için; seçilen materyalin özelliklerinin yanı sıra, aynı materyalin üzerinde gösterilebilecek veya tanımlanabilecek farklı kavramlar, aynı kavramı izah etmeye yönelik birden fazla materyale gereksinim duyulduğu ve özellikleri ortaya konmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmalar sırasında basılı medya araçları ve internet üzerinde biyolojik kavramlarla ilgili yanlış ve eksik kavram öğrenmenin veya öğretmenin sebep olduğu olumsuz durumları ortadan kaldırmaya yönelik ya da çözümüne yönelik net öneri ve çalışmalara rastlanmamıştır. Mevcut olanlar da çok yetersizdir.

Bu çalışmamızla başka bilim dallarında benzer çalışmalara örnek teşkil etmesi için zihinsel olarak daha doyurucu, tartışmaya açık, resimli-görüntülü, sesli, kavram-tanım ilişki modeli sunulmuştur.

Bu modelin daha da ileri gidilerek YYÜ Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı'nda intranet, internet ortamındaki kısa metrajlı filmler, animasyonlar ve PowerPoint sunularından kavramlar arasına link atılması ile kavram öğretiminin zenginleştirilebileceği ortaya çıkarılmıştır.

Ayrıca bazı kavramların birden çok tanımları veya çok yönlü anlamları olabileceği belirlenmiştir. Örneğin: Bazı kavramların biyolojideki, kimyadaki hatta biyolojinin alt dallarındaki tanımları farklı olabilir. Aynı kavramın farklı anlamlar taşıyabileceği de belirlenmiştir. Bunun tam tersinin de mümkün olduğu tespit edilmiştir. Çeşitli kavramların tanımları örtüşebilir. Bu amaçla ders kitapları yazılırken içerdikleri kavramlar açısından özel bir model ve yöntemle yazılmasının gereği ortaya çıkarılmıştır.

#### **Mikroskopik yapılar ve mikroorganizmalarla ilgili önemli bazı kavramların tanımları:**

**Absorpsiyon spektrumu:** Işığın bir maddeden geçerken emilen özel dalga boylarının enerji miktarı için bir ölçü. Her molekül kendine özgü bir absorpsiyon spektrumuna sahiptir.

**Adenin:** 1. Enerji iletiminde önemi olan nükleik asit ve nükleotidlerin adenzin trifosfat (ATP), adenzin difosfat (ADP), adenilik asit (AMP) bileşeni. 2. Nükleik asitlerin yapılarında bulunan azotlu bir pürin bazıdır. Adenin yapısına katıldığı bazı moleküller; ATP, ADP, AMP, NAD, NADP vs.

**Adipoz:** Yağın depolandığı doku ya da yağ.

**Aerobik canlı:** Yalnız moleküler oksijen bulunduğu zaman gelişen canlı.

**Aglütinasyon:** 1. Bir sıvı içinde dağınık halde bulunan hücre ya da parçacıkların kümeleşmesi. 2. Kan hücrelerinin kümeleşerek pıhtılaşması.

**Akrozom:** Sperma hayvancığının baş bölgesini örten şapka gibi yapıdır.

**Aksiyon Potansiyeli:** Faaliyette bulunan herhangi bir dokuda (bir kas kasılırken ve salgı yaparken, sinirden impuls geçerken) duyarlı bir aygıtla saptanabilen düşük güçte bir akım.

**Akson:** 1. Sinir impulsunu hücreden öteye götüren sinir lifi. 2. Sinir hücrelerinin uzun uzantısı.

**Aktif Taşıma:** 1. Bir maddenin, enerji harcanmasını gerektiren bir işlemle hücre membranı aracılığıyla, yoğunluk farkına bağlı olarak içe ya da hücre dışına taşınması. 2. Yarı geçirgen bir zarda maddelerin az yoğun ortamdan çok yoğun ortama enerji harcayarak geçmesi olayıdır.

**Aktin:** 1.Kasta bulunan bir proteindir. Miyozinle birlikte kasın, kasılma ve gevşemesini sağlar. 2. Kaslarda kasılmayı sağlayan protein yapıdaki ince iplikler.

**Alel:** 1. Kromozomun belli bir yerinde (lokus) görülebilen, bir genin değişik formlarıdır. 2. Bir karakter üzerinde aynı ya da farklı yönde etkili olan iki veya daha fazla genden herbiri.

**Alerji:** 1. Çevredeki bir maddeye karşı saman nezlesi, deri kızarması ya da astım biçiminde oluşan aşırı duyarlılık. 2. Çiçek tozları, ev tozları veya antibiyotik ilaçların bağışıklık sistemini uyarması ile oluşan aşırı duyarlılık.

**Alg:** 1.Sulu ortamda yaşayan yosun. 2. Gelişme sırasında embriyo teşkil etmeyen, iletim dokusundan yoksun olan ve klorofil içeren büyük bitki gruplarından biridir.

**Amino Asit:** 1. Proteinlerin yapı taşıdır. Bir amino asit, amino grubu (NH<sub>2</sub>) ile bir karboksil grubu (COOH) taşıyan bileşiklerdir. Çok sayıda amino asit birleşerek proteinleri oluşturur. 2. Bir amino (-NH<sub>2</sub>) grubu ile bir karboksil (-COOH) grubu içeren bir organik bileşiktir. Aminoasitler, proteinleri oluşturmak için peptid bağlarıyla zincir biçiminde birbirine bağlanabilir.

**Ampisi Hareket:** Bir hücrenin yalancı ayaklar yoluyla yaptığı hareket.

**Anabolizma:** Enerji depolama, yani hücresel madde yapımını ve büyümeyi sağlamak üzere basit moleküllerin karmaşık molekülleri oluşturmasına neden olan kimyasal reaksiyonlar.

**Anaerob canlı:** Yaşamı için oksijen varlığına gereksinim duymayan canlı.

**Anafaz:** Mitoz ya da mayoz hücre bölünmesinde metafazı izleyen ve kromozomların kutuplara doğru çekilmeye başladığı evre.

**Androjen:** Testesteron ya da öteki erkek eşey hormonlarından biri gibi erkek özelliğini veren herhangi bir maddedir.

**Anhidrobağlar:** İki molekül arasında su çıkması yoluyla oluşan bağlardır. Örneğin, bir molekülden OH, ötekenden H iyonu çıkması.

**Anizogami:** Farklı şekil, büyüklük ve yapıdaki gametlerin birleşimiyle yapılan eşeyli üreme şekli.

**Anteridyum:** 1. Çiçeksiz bitkilerde spermlerin oluştuğu erkek organdır. 2. Çiçeksiz bitkilerde ve mantarlarda erkek gametleri oluşturan kısa, silindirik yapıdaki kese.

**Antibiotikler:** Mikroorganizmalar tarafından meydana getirilen ve seyreltik çözelti halinde bakterilerin ve başka mikroorganizmaların gelişmesini engelleme, ya da onları tahrip etme yeteneğine sahip maddelerdir. İnsan, hayvan ve bitki hastalıklarının tedavisinde geniş ölçüde kullanılmıştır.

**Antidiüretik Hormon:**1. Böbrek borucuklarında suyun geri emilmesini denetleyen ve hipofizin arka lobundan salgılanan hormondur.

**Antijen:** 1.Bir organizmada özgül antikorların yapılmasını başlatan protein ya da protein polisakarit bileşiminde bir yabancı maddedir. 2. Canlı vücutuna dışarıdan giren ve antikor oluşmasını sağlayan yabancı madde.

**Antikor:** Kan ya da dokularda bulunan bazı yabancı maddelere karşı tepki olarak oluşturulan proteindir. 2. Vücuda giren yabancı maddeleri yok etmek için vücudun ürettiği savunma maddesi.

**Antimetabolitler:** 1. Normal fizyolojik işlev için gereksinim duyulan maddelere sıkı yapısal benzerlik gösteren maddelerdir. 2. Esas metabolitin kullanılmasını engelleyerek ya da onun yerini alarak etkisini gösterir.

**Antitoksin:** Bakteri tarafından salınan toksine (genellikle protein) karşı meydana getirilen bir antikordur.

**Apikal Meristem:** Kök ya da gövde ucunda bulunan farklılaşmamış embriyonik doku.

**Apoenzim:** 1. Enzimin protein kısmıdır. Tam işlevsel enzim haline gelmek için özgül bir koenzime gereksinim duyar. 2. Enzimin koenzim olmadan etkinlik gösteremeyen protein kısmıdır.

**Arkegonyum:** 1. Çiçeksiz bitkilerde yumurtanın olduğu dişi organ. 2. Genellikle şişe biçiminde, bir sıra verimsiz hücre tabakasıyla çevrilmiş boyun, karın kanal hücreleriyle yumurta hücresinden meydana gelmiş üreme organı.

**Arter:** Kanı yürekte vücudun çeşitli bölgelerine götüren kalın esnek duvarlı damar.

**Arteriol:** Kılcal damarın ucundaki küçük atar damar.

**Asidozis:** Vücuttan baz kaybı ya da asit birikmesiyle beliren patolojik durumdur. Yüksek hidrojen yoğunluğuyla belirlenir.(Düşük pH)

**Askospor:** Özel bir spor muhafazası içinde bulunan, genellikle sekiz spordan oluşan dizi.

**Atom:** Elementin kimyasal özelliğine sahip en küçük parçasıdır. Proton, nötron ve çekirdeğin çevresinde özgül bir yörünge üzerinde dönen elektronlardan oluşmuştur.

**Atom Yörüngesi:** Atom çekirdeği etrafında bir elektronun izlediği yol.

**Atreziya:** Normal vücut deliği, geçit ya da boşluğunun yokluğu ya da kapalılığı.

**Atriyum:** 1. Bir başka yapı ya da organa geçme olanağını veren odacık. 2. Venadan kanı alan ve karıncığa pompalayan yürek odacığı. 3. Kalbin önde bulunan iki odası (kulakçık).

**Bağışıklık (İmunite):** Bir organizmada, mikroorganizmalara ve bunların oluşturduğu maddelere karşı oluşturulan normal olmayan şartlara karşı koymayı sağlayan, doğal ya da sonradan kazanılmış direnç.

**Bakteri:** 1. Tek hücreli prokaryotik mikroorganizmalardır. Bir yaklaşıma göre Arke (arkebakteri) dışında kalan bütün prokaryotlara bakteri denilmektedir. 2. Küçük bir hücreli mikroorganizmadır. 3. Monera âleminde yer alan zarla çevrili gerçek ve belirgin çekirdeği ve organelleri bulunmayan prokaryotik yapıdaki en ilkel tek hücreli canlı.

**Bakteriyofaj:** 1. Bakteriye özgü virüs. 2. Bakteri hücresine giren ve öldürebilen virüs. 3. Bakterileri enfekte ederek ölümlerine neden olabilen virüslere verilen genel ad.

**Basil:** 1. Çubuk şeklindeki bakterilerin genel adıdır. Örneğin Koch basili, koli basili vb. 2. Çubuk biçimindeki bakteridir.

**Bazidiyum:** Yüksek mantarların topuz biçiminde olan ve spor üreten organıdır.

**Binomial Nomenklatur (İkili adlandırma) :** 1. Organizmaları cins ve tür adından oluşan iki isimle adlandırma sistemidir. 2. Canlıları cins ve tür olmak üzere iki kelime ile tanımlayan sistem.

**Birim Zar:** Birçok hücre organeline bulunan zar yapısı tipi. İki tarafta protein moleküllerinin oluşturduğu tabakalar, bunların arasında sandviç biçiminde lipid ve öteki moleküllerin yer aldığı zar yapısı.

**Biyolojik Oksidasyon:** Mitokondrideki elektron ileticisi aracılığıyla bir atom ya da molekülden elektron alınması olayıdır.

**Biyolüminesans:** 1. Bazı canlılar tarafından, belirli bir metabolik yol izlenerek ışık meydana getirilmesi. 2. Bir hücre ya da hücredeki enzim sistemi tarafından ışık çıkarılması. Örneğin; ateşböceği.

**Biyomas:** Belli bir habitatta bulunan organizmaların toplam ağırlığı.

**Biyotik Potansiyel:** 1. Bir popülasyonda ölümlerin en az, çoğalmalarında en yüksek düzeyde olması sonucu popülasyonun en çok artma oranı. 2. Tüm çevre koşulları optimum yaş dağılımı kararlı olan bir popülasyonda doğuştan artış gücü.

**Blastosöl:** 1. Dölleniş yumurtanın oluşturduğu hücre kümesi ortasında içi sıvı dolu boşluk (Blastula evresi) 2. Embriyonun erken safhasında, dış tabakadaki hücrelerin içeriye doğru bir girinti yapması sonucu oluşan, ilkin vücut boşluğu.

**Blastula:** Dölleniş yumurta hücresinin bölünmesiyle oluşan ortası sıvı ile dolu bir hücre tabakasından ibaret küresel yapı.

**Bowman Kapsülü:** 1. Her böbrek borucuğunun ucunda kılcal damar yumağını (glomerulus) saran hücrelerin oluşturduğu çift duvarlı kese. 2. Nefronun ucunda, glomerulusu saran yarım küre şeklindeki bölüm.

**Briyofitler:** Bitkiler dünyasında kara yosunları ve ciğer otlarının bulunduğu şube.

**Briyoza:** Yosun hayvancıkları. Kayalar üzerinde yosunu andıran dallı, güzel görünüşlü bir hayvan türünün kolonisi.

**Brucella:** Bruselloz da dâhil olmak üzere çeşitli hastalıklara yol açan bakteri.

**Chrysophyta:** Sarı-kahverengi algler.

**Cıvık Mantarlar:** Hem bitkisel hem de hayvansal özellik gösteren, gövdeleri ya tek ya da çok çekirdek içeren, uygun olmayan şartlarda " Sklerotyum " adı verilen bir kist oluşturan canlılar.

**Clostridium botulinum:** Gram pozitif, sporlu, anaerob çubuk şeklinde bakteri. Botulin adlı toksinlerinin neden olduğu botulizm öldürücü bir hastalıktır.

**Çekirdek:** Ökaryot hücrelerde bir ya da daha fazla sayıda bulunan, kalıtım materyali olan DNA ile çeşitli organik ve inorganik maddeler kapsayan, çift zarla çevrelenerek sitoplâzmadan ayrılmış olan hücre organeli. Nükleus.

**Çekirdek Zarı:** Çekirdeğin etrafında bulunan ve çekirdek kılıfını oluşturan iki zarın her biri.

**Delaminasyon:** Blastodermin embriyonik gelişimi sırasında, üstte ektoderm ve altta endoderme ayrılması.

**Dendrit:** Sinir hücresinin kısa olan uzantısı.

**Denitrifikasyon:** 1. Amonyanın serbest azota çevrilmesidir. Örneğin bazı bakteriler enzimleri yardımıyla denitrifikasyon yaparlar. 2. Oksijensiz koşullarda nitratın, nitrite ve sonuçta serbest azota çevrilmesidir. Bu işlemler mikroorganizmalar tarafından gerçekleştirilir.

**Deoksiribonukleik asit (DNA):** 1. Canlılardaki yönetici molekül. 2. Kromozomlarda bulunur ve nükleotidlerindeki özel dizilerde kodlanan genetik bilgi içerir.

**Deri Değiştirme:** Saç, tüy ve dış iskelet gibi bir dış örtünün atılması ve yerine yenisinin yapılması.

**Diastol:** Yürek kaslarının, özellikle ventrikül kaslarının gevşemesi. Bu sırada lümen kanla dolar.

**Diatom:** Bir fitoplankton grubu.

**Difüzyon:** 1. Maddelerin çok yoğun bulunduğu ortamdan az yoğun bulunduğu ortama doğru geçişidir. 2. Moleküllerin kinetik enerjileri nedeniyle çok yoğun bir bölgeden az yoğun bir bölgeye hareketleridir.

**Dikotil:** Embriyolarında çift çenek yaprağı bulunan, yaprakları genellikle ağsı damarlı, çok yıllık odunsu bitkilerdir.

**Diploid:** 1. 2n kromozom takımı taşıyan hücreye denir. 2. Birbirinin aynısı halindeki çift kromozom setine sahip olan organizma ya da hücre. 3. Gametlerde bulunan iki takım kromozom sayısı, iki takım kromozoma sahip hücre ya da organizma.

**Doku:** Belirli görevler yapmak üzere özelleşmiş benzer hücreler topluluğu.(kas,sinir,bağ dokuları gibi)

**Döllenme:** 1. Dişi üreme hücresi ile erkek üreme hücresinin birleşmesine döllenme denir. 2. Yumurta ve spermin birleşmesi.

**Düz Kas:** İç organların hareketini sağlayan ve istemsiz çalışan, demetler halinde, uzun, iğ biçimli, tek çekirdekli kas hücrelerinin bağ dokusu içerisinde meydana getirdiği kas tipi.

**E. coli:** Gram negatif, çubuk şeklinde, genellikle zararsız, laktozu fermente eden, ortak yaşayan ve bazı suşları hastalık yapan, gen klonlamalarında gen ekspresyonları için konak organizma olarak kullanılan fakültatif anaerob bir bakteridir.

**Efektör:** 1. Bir organizmanın uyarıya karşı reaksiyon gösteren vücut kısmı, örneğin; kas. 2. Bir organizmanın faaliyette bulunduğu vücut yapısı, uyarıya karşı reaksiyon gösterme arası. Örneğin; kas ve bez. 3. Sinir hücrelerinin bağlı olduğu ve sinirsel uyarılara karşı verilen cevabın yerine getirildiği bez, kas, hücre veya organlar, sonuçlandırıcı organlar.

**Ekdizon:** Artropodlarda deri değişimini sağlayan hormon.

**Ekolojik Niş:** 1. Organizmanın uyumu, fizyolojik tepkileri, kalıtsal ya da öğrenilerek elde ettiği özel davranışlardan doğan, komünitedeki ya da ekosistemdeki durumu. 2. Bir organizmanın, bir komünite ya da ekosistem içinde yapısal adaptasyonuna, fizyolojik tepkisine ve davranışına bağlı durumu.

**Ekosistem:** 1. Canlı ve cansız kısımlar arasındaki madde alışverişinde bir devir izleyen ve kararlı bir sistem oluşturmada birbirini etkileyen canlı ve cansız kısımların doğal bir birimi. 2. Bir çevredeki canlı ve cansızların tümü. 3. Doğadaki canlı ve cansız varlıkların karşılıklı etkileşim bağlarıyla oluşturdukları sistem

**Ekoton:** Komşu biyomlar arasında oldukça geniş bir geçiş bölgesidir. Bu bölge kısıtlı ölçüde de olsa, ekoton için karakteristik olan bazı organizmalara ek olarak yakın olan her biyomdan bir miktar organizma içerir.

**Ekskresyon:** Boşaltım. Organizmadaki metabolik artıkların dışarı atılması.

**Embriyo:** 1. Bir organizmanın gelişmesinin ilk evresi, döllenmiş olan bir yumurtanın gelişim ürünüdür. 2. Döllenmiş yumurtanın (zigot), çok sayıda bölünme geçirmesi sonucu oluşan genç organizmadır. 3. Yumurtanın döllenmesinden sonra, oluşan canlı taslağı.

**Endobiyotik:** Diğer bir canlı içinde yaşayan.

**Endoderm:** Archenteronu çevreleyen gastrulanın en iç tabakası olup, sindirim sistemini ve bu sisteme ait organları oluşturur. 2. Embriyo gelişimi sırasında meydana gelen iç tabaka.

**Endokrin:** İç salgı. Başka bir organ ya da kısım üzerinde özel bir etkiye sahip olan bir maddeyi kan ya da lenf içine salgılama işlevini yürüten organlara ait.

**Endoskeleton:** Vücudun içinde destek vazifesi gören kemikli ve kıkırdaklı destek yapı.

**Endosperm:** Tohumlu bitkilerde gelişen embriyoyu besleyen ve saran dişi gametofitin besli dokusu. Gymnospermlerde haploid, Angiospermlerde triploittir. 2. 3n kromozomlu besli doku.

**Endospor:** 1. Bakteri hücresi içinde oluşturulan, yüksek veya düşük sıcaklık, kimyasallar, radyasyon vb. olumsuz dış koşullara dirençli yapı. Gerçek spor. 2. Bakterilerin canlılığını garanti altına alan spor. Üreme görevi yoktur.

**Enerjinin Sakınımı Yasası:** Bir temel fizik yasasıdır. Verilen herhangi bir sistemdeki enerji miktarı sabittir. Enerji ne vardan yok edilebilir, ne de yoktan var edilebilir, ancak bir biçimden ötekine dönüştürülebilir.

**Enterobacteriaceae:** Gram negatif, çubuk şeklinde aerob ya da fakültatif anaerob, oksidaz negatif bakterilerin bulunduğu familya. Tüm mikroorganizmalar içinde Escherichia coli ve Salmonella gibi en fazla tanınan türler bu familyadadır.

**Enzim:** 1. Canlı bir organizma içinde özel kimyasal reaksiyonları hızlandıran bir protein katalizördür. 2. Hücre içinde üretilen ve bütün hayat olaylarını başlatan, hızlandıran, protein yapısındaki katalizörler.

**Epididimis:** 1. Testise yakın, spermelerin toplandığı karmaşık şekilde kıvrılmış tüptür. 2. Erkek üreme sisteminde, testislerin üzerinde bulunan spermelerin olgunlaştığı ve kısa bir süre depolandığı yer.

**Epiglottis:** Larinks girişi, glottisi örten kapağa benzer yapı.

**Epitelyum:** Damarları ve bazı küçük boşlukları kaplayan vücudun dış ve iç yüzeyini örten doku tabakasıdır. Az miktarda çimento maddesiyle birleştirilmiş hücreleri içerir.

**Eritrosit (Alyuvar):** Yapısında oksijen bağlama yeteneği olan hemoglobini bulunduran kan hücresi.

**Estrojen:** İkincil eşey karakterlerinin gelişimini sağlayan ovaryum folikülleri tarafından üretilen dişi eşey hormonu.

**Fagositoz:** 1. Bir maddenin hücre içine alınması işlemidir. Sırasıyla; hücreye tutunma, hücre içine alınma, fagozom oluşumu ve sindirim kademelerinden oluşur. 2. Büyük parçacıkların (besinlerin veya yok edilecek olan yabancı maddelerin), yabancı ayaklar yardımıyla hücre içerisine alınması. 3. Hücre zarından geçemeyen büyük katı moleküllerin yabancı ayaklarla hücre içine alınmasıdır.

**Faj:** Mikroorganizmaları infekte eden virüs olarak tanımlanır. Sadece faj denildiğinde bakteri fajları (bakteriyofaj) anlaşılır. Fungusları infekte edenlere ise mikofaj denilir. Bazı tipleri klonlama vektörü olarak kullanılan, bazıları litik (T4 fajı), bazıları da bakteri içinde lizogenik şekilde (bakteriyofaj lambda) çoğalan, kalıtım materyali DNA (T serisi fajlar, Lambda fajları, M13 gibi) ya da RNA (tütün mozaik virüsü) olan virüsler.

**Farinks:** Yutak. Sindirim sisteminin solungaç keseleri ya da yarıklarını meydana getiren bölümü. İleri omurgalılarda farinks, ön tarafta ağız ve burun boşluğu ile arka tarafta özofagus ve gırtlakla birleşir.

**Fenokopi:** Çevredeki fiziksel ve kimyasal etkilerden doğan ve başka bir genotipin irasıl özelliklerinin taklidi olan bir bireyde gelişim seyrinin değişerek farklı genotipteki bireyin irasının taklit edilmesidir. İnsüline bağlı şeker hastaları normal bireylerin fenokopisidir.

**Fenotip:** 1. Bir organizmanın kalıtsal yapısının dıştaki görünür ifadesidir. 2. Genotipin dışa yansıması veya canlılığın dış görünümü.

**Fermantasyon:** Bazı mikroorganizmaların ürettiği enzimlerin etkisiyle organik maddelerin uğradığı değişiklik. 2. Organik bir bileşiğin bir enzim sistemiyle anaerobik olarak parçalanmasıdır. Açığa çıkan enerji, hücrenin diğer olayları yürütmesinde kullanılır.

**Fetüs:** Embriyonun üçüncü aydan doğuma kadar tüm organ taslakları oluşmuş hali.

**Fikoeritrin:** Kırmızı alglerde bulunan kırmızı renkli kromoprotein.

**Fikosiyenin:** Mavi-yeşil alglerde bulunan mavi renkli kromoprotein.

**Filogeni:** Bir organizma grubunun tüm evrimsel tarihi.

**Filum:** Hayvan ya da bitki dünyasında, ortak bir atadan geldiklerine inanılan organizmaları içeren büyük ana bölüm.

**Fitoplankton:** 1. Okyanus ya da göllerde bulunan ve çoğunlukla alglerin oluşturduğu mikroskobik yüzücü bitkilerdir. 2. Çoğunlukla bir hücreli su yosunlarından oluşan, sularda yaşayan bitki topluluğu. 3. Suda pasif olarak hareket eden (yer değiştiren) ve bitkisel özellik gösteren organizmalar.

**Flagella:** Flagellin adı verilen proteinden oluşan bakterilere özgü hareket organeli kamçı.

**Flagellatlar:** Bir ya da daha fazla sayıda ince, kamçı gibi organı bulunan mikroorganizmalardır.

**Floem:** 1. Bitkilerdeki bir tip iletim dokusudur. Gövde ya da kökte hem yukarı hem de aşağıya doğru organik maddeleri taşır. 2. Bitkilerde organik besin taşıyan borular, soymuk boruları. 3. Bitkilerde organik besin taşıyan, canlı, iletken doku, soymuk borusu.

**Foraminifera:** Kalkerli ve çok odacıklı kabuk salgılayan ameboid protozoa. Odacıklar üzerindeki deliklerden hayvan ayaklarını çıkarır.

**Fosforilasyon:** Bir fosfat grubunun organik molekül içine girişi. 2. ATP üretimi.

**Fotoliz:** Işık altında bir molekülün ayrışması. Örneğin klorofil tarafından absorbe edilen ışın enerjisiyle fotosentezde suyun ayrışması.

**Foton:** Elektromanyetik radyasyon partikülü, bir kuantumluk ışınal enerji.

**Fotoperiyodizm:** Hayvan ve bitkilerin ışık ve karanlık değişimlerine karşı gösterdikleri fizyolojik tepki.

**Fotosentez:** 1. Karbondioksitten ışık enerjisi kullanarak karbohidratların sentezi. 2. Bitki hücrelerinde klorofil tarafından tutulan ışınım enerjisinin kullanılmasıyla su ve karbondioksitten karbohidratların sentezlenmesi olayıdır. 3. Yeşil bitkilerin, güneş enerjisi ve klorofil pigmenti yardımıyla CO<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub>O'dan besin maddelerini üretmesidir.

**Fovea:** Bir organın yapısı üzerindeki küçük çukur. Özellikle retinanın merkezinde bulunan çukur yalnız konileri içerir ve net görüntüyü sağlar.

**Fötüs:** Embriyonik gelişimini büyük ölçüde tamamlamış fakat doğmamış yavru. İnsanda gebeliğin 3.ayından doğuma kadar.

**Fukoksantin:** Diatome, esmer alg ve dinoflagellat'larda bulunan kahverenkli pigment.

**Fusarium:** Yaygın olarak bulunan bir küf (mantar) türü

**Gamet:** 1. Üreme hücresidir. Eşeyssel üremede birleşip kaynaşan yumurta ya da sperm, birleşme sonunda yeni bir fert gelişimini başlatır. 2. Erkek ve dişi üreme hücrelerinin her biri.

**Gametofit:** Bir bitkinin hayat devresinde haploit ya da eşeyli (gamet üreten) evre.

**Ganglion:** Merkezi sinir sistemi dışında bulunan sinirlerde hücrelerinin gövdelerinde oluşan sinir düğümü.

**Gastodermis:** Bağırsakların içini astarlayan sindirim ve absorpsiyondan sorumlu doku.

**Gastrula:** 1. Blastuladan sonraki erken embriyonik devre. Başlangıçta ektoderm ve endoderm olmak üzere iki tabakadan ve bu iki tabaka arasında kalan



boşluktan oluşur. Ektoderm ile endoderm arasındaki blastosöl ve arkanteron, endodermin içini astarlayan ve blastoparla dışarı açılan invaginasyonla oluşur. 2. Embriyonun blastuladan sonra oluşan, hücreleri içeri çökmesiyle ilk bağırsak boşluğunu meydana getiren erken embriyonik safha.

**Gastrulasyon:** Genç embriyonun gastrula olduğu ve önce iki, sonra da üç hücre tabakasının oluşmasıyla ilgili olaydır.

**Gen:** 1. Genetik bilginin biyolojik birimi. Özel bir kromozomun belirli bir konumunda yer alır. 2. DNA molekülünün ortalama 1500 nukleotitten oluşmuş canlılık kalıtsal özelliklerinden herhangi birini taşıyan parçası. Kalıtımın temel fiziksel ve işlevsel birimi. Her gen, protein veya RNA molekülü gibi özel bir işlev taşıyan kromozomların belli bir noktasındaki nükleotid dizilerinden oluşur.

**Geri Bildirim (Feedback) Denetimi:** Bir sistemde reaksiyon ürünlerinin birikiminin, ürünlerin yapım hızının azalmasına neden olması ya da ürün eksikliğinin üretim hızının artmasına yol açması.

**Gibberellin:** 1. Bitki büyüme hormonu. 2. Çiçekli bitkilerde, büyüme ve gelişmenin denetiminde işlevi olan ve doğal olarak bulunan bir grup kimyasal madde. Bazı türlerin genç bitkilerinde sürgünlerin uzamasını hızlandırır.

**Glikoliz:** 1. Şekerlerin daha basit bileşiklere metabolik dönüşümü. 2- Glikozun sitoplazmada pürüvik asite kadar parçalandığı evre.

**Globulin:** 1. Suda çözünmeyen, sulu tuz çözeltilerinde çözünen, kan serumunun başlıca proteini. 2. Kan plazmasında bulunan proteinlerin bir sınıfıdır. Bunlardan bir kısmı (gamma globulin) antikor olarak iş görürler.

**Glomerulus:** 1. Küçük kan damarları ya da sinir liflerinin kümesidir. Özellikle bir böbrek tüpçüğünün proksimal ucundaki kapiller yumağı. 2. Böbrekteki nefronların bowman kapsülü içinde bulunan kılcak kan damarları ağı.

**Golgi Cisimciği:** Olgun sperm ve eritrositler hariç tüm hücrelerin sitoplazmasında bulunan bir tip hücre organelidir. Hücre ürünlerinin salgılanmasında rol oynadığına inanılır.

**Guanin:** DNA ve RNA'nın yapısına katılan bir pürin bazı.

**Guatr:** 1. Boyunun ön kısmında şişmeye yol açan tiroid bezi büyümesidir. Tiroidin aşırı faaliyeti ya da iyot eksikliğinden ortaya çıkar. 2. Tiroid bezinin büyümesi sonucu oluşan hastalık.

**Haploid:** 1. Olgun bir üreme hücresinde bulunan kromozom sayısı, vücut hücrelerinin sahip olduğu kromozom sayısının yarısına sahiptir. Kromozom sayısının yarıya inmesi sonucu oluşan "n" sayıda kromozom taşıyan hücrelere haploid hücre denir. 2. Normal olarak olgun bir gamette bulunan bir kromozom takımıdır.

**Hardy-Weinberg Yasası:** Bir popülasyonda bulunan bir allel gen çifti üyelerinin bağıl frekansları bir binomial denklemin açılımı olan  $a^2+2ab+b^2$  ile tanımlanır.

**Havers Kanalı:** 1. Kemik dokudaki, sinir ve kan damarlarının geçtiği kanal. 2. Kemik matriksi içinde uzanan ve kan damarları ve sinirleri içeren kanallar.

**Hemofili:** Antihemofilik globulin denilen maddenin eksikliğiyle tromblastin oluşmasının bozulduğu, soya çekimsel hastalıktır. Kan yeterince pıhtılaşmaz.

**Hemoglobin:** 1. Eritrositlerin, oksijen ve karbondioksit ileten ve pH ayarlanmasında yardımcı olan, kırmızı renkte demir içeren protein pigmenti. 2. Alyuvarlar içerisinde bulunan ve yapısında demir taşıyan, kırmızı renkli bir solunum pigmenti. 3. Alyuvarlarda O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> taşıyan, demir içeren protein.

**Hepatit B:** Kan yoluyla bulaşan ve karaciğer rahatsızlıklarına yol açan bir tür virüs.

**Herpes Virüsler:** İnsanlarda bazı hastalıklara neden olan, 151-200 nm büyüklüğünde, çift iplikli DNA içeren, kılıflı, kapsidi ikozahedral şekilli bir virüs familyası. Epstein Barr virüsü ve uçuk virüsü (Herpes simplex) gibi.

**Heterogami:** Yumurta ve sperm gibi büyüklük ve yapı bakımından ayrı iki gametin birleşmesiyle meydana gelen üreme şeklidir. 2. Şekil, büyüklük ve yapı bakımından farklı olan gametlerin birleşmesiyle oluşan üreme şekline denir.

**Heterograflar:** Alıcıdan başka bir tür hayvanın vücudundan elde edilen doku aşıları.

**Heterosis:** 1. Melezlerin atalarına göre kazandıkları üstünlük. 2. Melez gücü. Birbiriyle ilgisi olmayan soylara ait fertlerin birleşmesinden meydana gelen yavruların hayatta kalmak için atalarından daha iyi uyum göstermeleri

**Heterozigot:** Homolog kromozomların karşılıklı lokuslarında belirli bir karakter için iki farklı allelin bulunması.

**HIV:** İnsan bağışıklık noksanlığı virüsleri (Human Immunodeficiency Viruses).

**Hidrojen Bağı:** 1. Eğer hidrojen atomu, iki atom arasında ortaklaşa kullanılıyorsa meydana gelen iki molekül arasındaki zayıf bir bağıdır. Bu bağlar protein ve nükleik asitlerin yapısında birinci derecede önem taşır. 2. Genellikle oksijen ve azot gibi negatif elektrik yüklü atomlarla diğer bir negatif yüklü atomlara kovalent olarak bağlanmış hidrojen atomları arasında oluşan bağlar.

**Hidroliz:** 1. Bir bileşikteki belirli bazı bağların arasına su girmesiyle bileşiğin parçalara ayrılmasıdır. Hidroksil grubu ayrılan bileşiğin bir kısmına, hidrojen atomu da öteki kısmına katılır. 2. Bir molekülün kovalent bağlarının su ile parçalanarak ayrılan kısımların birine H diğerine OH grubunun eklenmesi.

**Hipertonik:** 1-Solut molekülü konsantrasyonu daha fazla ve solvent (su) molekülü konsantrasyonu daha az olan çözeltidir. Karşılaştırılmış olduğu çözeltininkine göre daha büyük osmotik basıncı vardır. 2-Çözünmüş madde konsantrasyonu oldukça fazla olan çözelti.

**Hipofiz:** 1. Beyin tabanında bulunan ve iki kısımdan meydana gelen bir iç salgı bezi. 2. Beyinde hipotalamusun hemen altında yerleşmiş olan küçük bir bezdir ve hipotalamusa ince sapla bağlanır. Ön lop ağzın tavanından dış büyümeye, arka lop ise beynin tabanından aşağıya doğru büyüyerek oluşur.

**Hipotalamus:** 1. Görme, su dengesi, sıcaklık, uyku gibi çeşitli kontrol merkezlerini içeren üçüncü ventrikulusun tabanı ve ön beynin bir bölgesi. 2. Ön beynin alt bölgesi olup bazı organ ve bezlerin çalışmasını düzenleyen kısmı.

**Hipotonik:** 1. Solut molekül konsantrasyonu daha az solvent (su) molekül konsantrasyonu daha fazla olan çözeltidir. Karşılaştırılmış olduğu çözeltininkine göre daha küçük osmotik basıncı vardır. 2. İzotonik sıvıdan daha düşük osmotik basınca sahip olan sıvı. 3-Çözünmüş madde konsantrasyonu az olan çözelti.

**Homolog kromozom:** Biri anneden, diğeri babadan gelen aynı gen çiftine sahip kromozomlar.

**Homozigot:** Homolog kromozomların karşılıklı lokuslarında belirli bir karakter ya da bütün karakterler için aynı allel çiftin bulunmasıdır.

**Hormon:** 1. Vücudun bir kısmında oluşturulan sonrada difüzyonla ya da kan dolaşımıyla diğer kısımlarındaki hücrelere taşınarak onların çalışmalarını düzenleyen özel maddeler. 2. Gövdenin bir kısmında meydana getirilen, sonra da difüzyonla ya da

kan dolaşımıyla diğer kısımlardaki hücelere taşınarak onların aktivitelerini düzenleyen maddelerdir.

**Hücre:** Gözle görülemeyecek kadar küçük, yarı geçirgen bir zar ile çevrili sitoplâzma kitlesinden oluşan, sitoplâzma içinde çeşitli hayati olayları yürüten çekirdek, endoplazmik retikulum, mitokondri gibi organeller bulunan en küçük canlı yapı.

**Hücre Kuramı:** Canlıların hücre ve hücre ürünlerinden oluştuğunu, yeni bir hücrenin kendinden önce mevcut olan bir hücreden oluştuğunu, kimyasal bileşen ve işlevsel bakımdan birbirine benzediğini, organizma faaliyetinin bağımsız hücre birimlerinin etkileşiminin sonucu olduğunu ifade eden kuramdır.

**Hücre Zarı:** Sitoplâzmayı çevreleyen, 75–80 Angstron kadar kalınlıkta, protein, lipid ve karbohidratlardan oluşan, lipidlerin genellikle fosfolipitler halinde çift tabaka oluşturdukları, sıvı mozaik zar modeline göre proteinlerin lipidlere birleşik ya da az veya çok gömülü oldukları, karbohidratların oligosakkarit zincirleri halinde bazı lipid ve bazı proteinlere bağlı buldukları, hücrenin alt, üst ya da yan kısımlarında çeşitli özelleşmeler gösteren, hücreyi koruyan, pek çok hücre faaliyetine katılan yarı geçirgen yapı. Organellerin etrafını çevreleyen zar ise mitokondri zarı, Golgi zarı gibi organellerin adıyla anılır. Hücre zarı plazma zarı, sitoplazmik zar, membran, biyomembran, biyolojik zar, plazmalemma adları ile de anılır.

**İmmun Reaksiyon:** 1. Antijenlere karşı antikor yapımı. 2. Vücuda giren yabancı maddelere karşı savunma.

**İnflamasyon:** Çeşitli mikrobik ajanlar veya toksinlere karşı vücudun göstermiş olduğu sıcaklık artması, kızarıklık, ağrı ile karakterize iltihaplı reaksiyon. İltihaplanma.

**İnsülin:** Pankreasın ürettiği kan şekerini azaltan hormon

**İnterferon:** 1. Mononükleer fagositler tarafından salgılanan ve doğal bağışıklıkta etkili olan sitokinlerden birisidir. Alfa ve Beta interferon (İNF) olmak üzere iki türü bulunur. 2. Hayvan hücrelerinin virüsle etkileşimi sırasında meydana gelen bir çeşit proteindir. Bu madde, hayvan hücrelerini çeşitli virüs enfeksiyonlarına karşı dirençlilik kazandırır.

**İnvaginasyon:** Bir kısmın diğeri içinde katlanması, özellikle gastrulasyon sırasında bir bölgenin çift tabakalı çöküntüyü yapmak üzere katlanması.

**İyon:** Pozitif (katyon) ya da negatif (anyon) elektrik yükü taşıyan bir atom ya da atom grubu.

**İzogami:** 1. Yapı ve büyüklük bakımından aynı olan iki gametin birleşmesi şeklindeki üremedir. 2. Şekil ve büyüklük bakımından aynı olan dişi ve erkek üreme hücrelerinin birleşimiyle yeni canlı oluşumu

**İzomer:** Kimyasal formülü aynı fakat yapısı farklı olan moleküldür. Örneğin glukoz ve fruktoz.

**İzotonik (İzosmotik):** 1. Solut ve solvent konsantrasyonu ve dolayısıyla osmotik basıncı karşılaştırıldığı çözeltininkiyle aynı olan. 2. Aynı ozmotik basınca sahip olan ortamlar. Örneğin, Salpa'da kan, içindeki madde yoğunluğu (kan hücreleri, proteinler, mineraller vd.) bakımından deniz suyuyla eşdeğerdir.

**İzotop:** Bir kimyasal elementin aynı atom numarasına fakat farklı atomik kütleye sahip diğfer formları.

**Kalori:** Bir gram suyun sıcaklığını bir derece yükseltmek için (14,5oC' den 15,5oC'ye) gereken ısı. Kilokalori bunun bin katıdır.

**Karbohidrat:** Kimyasal bileşimi sadece karbon (C), oksijen (O), ve hidrojen (H) olan ve genellikle hidrojen atom sayısı oksijen atom sayısının iki misli olan şekerler, nişasta, selüloz gibi bileşiklerin genel adı.

**Karoten:** Tatlı patates ve yapraklı sebzelerde bulunan sarı, turuncu veya kırmızı renk maddesi. Hayvan vücudunda A vitaminine dönüştürülür.

**Karyokinez:** Mitoz bölünmede çekirdek bölünmesidir.

**Karyotip:** Bir bireydeki kromozom takımının sayı ve büyüklük bakımından özelliği.

**Katalizör:** 1. Kimyasal reaksiyonun hızını düzenleyen maddedir. Bu olmadan reaksiyon son noktaya ulaşmaz. 2. Kimyasal tepkimeye katılmadan tepkimenin hızını artıran madde.

**Katyon:** Pozitif yüklü iyon.

**Kemoreseptör:** Kimyasal uyarımları alan duyu organı ya da hücresi.

**Kemotropizma:** 1. Kimyasal uyarıma büyüme tepkisi. 2. Bitkilerin kimyasal maddelere ya da kimyasal maddelerden uzaklaşma yönünde gösterdiği tropizmaya denir.

**Kininler:** Kanda ve dokularda yapılan ve kan damarlarında, düz kasta ve bazı sinir uçlarında iş gören polipeptidlerdir. Örneğin bradykinin ya da kalidin, adenin içeren gruplardan birisi doku kültüründeki bitki hücrelerinin büyümesini ve bölünmesini artırır.

**Klon:** 1. Bir atasal hücreden mitoz bölünmeyle oluşan hücre popülasyonu. 2. Genetik olarak birbirinin aynı olan canlılar.

**Klorofil:** 1. Işığa duyarlı bir tetrapireol halkası ile merkezde magnezyum atomu olan ve fotosentezde gerek duyulan yeşil pigment. 2. Fotosentez olayında güneş ışığı enerjisini kimyasal enerjiye çeviren önemli pigment. 3. Renk maddesi.

**Kloroplast:** 1. Fotosentetik ökaryotların klorofil içeren organeli. 2. Bitki hücrelerinin klorofil taşıyan organelidir. Fotosentez merkezidir. 3. Yeşil renkli klorofil pigmentini taşıyan plastid.

**Kobalamin:** B12 vitamini. Alyuvarların yapımında esas maddedir.

**Kodon:** 1. Bir amino asidin, kodonu oluşturan üç komşu nükleotidin diziliş biçimi. 2. Özel bir amino asiti şifreleyen üç nükleotitten oluşan mRNA üzerindeki birim.

**Koenzim:** 1. Bazı enzim reaksiyonları için gerekli olan ve enzime gevşek olarak bağlı bulunan kısım. 2. Bir enzimi aktif hale getiren, enzimin protein olmayan organik bileşeni.

**Kohezyon:** Aynı cins moleküller arasındaki çekim kuvveti.

**Kok:** Küresel ya da sferik (beyzi) biçimdeki bakteri hücresi.

**Kokobasil:** Morfolojik olarak yuvarlak (kok) ile çubuk (basil) arasında yer alan bakteriler.

**Kokus:** Bir mikrondan küçük yuvarlak bakteri.

**Kolajen:** Bağ doku lifleri içinde bulunan ve kaynatılınca jelatine dönüşen protein.

**Kolineerik:** RNA'nın nükleotid kodonlarının linear dizilimiyle, polipeptitte bu dizilişle kodlanan amino asitlerin lineer sıralanışı arasındaki haberleşme.

**Kollenkima:** Gövde ve yaprak sapında epidermisin hemen altında bitkiye destek sağlayan ve köşeleri kalınlaşmış hücrelerden oluşan dokudur.

**Kolloit:** İki fazlı bir sistemdir. Parçacık büyüklüğü 1–100 mμ olan bir faz, ikinci fazın içinde dağılmıştır. Tiroid bezinde olduğu gibi bir boşluğun çevresinde bir

sıra halinde bulunan küçük epitel hücreleri tarafından salgılanan jelâtinimsi madde topluluğu.

**Konjugasyon:** 1. Birleşme faaliyetidir. İki hücrenin geçici olarak birleşmesi sırasında nükleer maddenin karşılıklı olarak değiştirilmesidir. Protozoa'lardan birçok Silyatlar'da ve bakterilerde görülür. 2. Bakteri ve bazı tek hücrelilerde karşılıklı DNA değişimi ile gerçekleşen gen değişim mekanizmalarından birtanesidir. 3. İki hücrenin geçici olarak gen alış-verişi yapmak için birleşmeleri.

**Kornea:** 1. Gözün en dışta bulunan sert tabakasının yaklaşık 1/6'sını oluşturan ön bölgesi, saydam tabaka. 2. Gözün ön tarafında sert tabakanın saydam kısmı.

**Korpus Allatum:** Böceklerde beyin hemen gerisinde bulunan iç salgı bezidir. Juvenil hormonu salgılar.

**Korpus Kallozum:** Memeli hayvanlarda iki beyin yarı küresini birleştiren büyük komissür fibril demeti.

**Korpus Luteum:** Olgunlaşan ve yumurtayı atan ovaryumda, ovaryum folikül hücreleri tarafından oluşturulan sarı renkli bezdir.

**Korpus Striyatum:** Her beyin yarı küresinin tabanında bulunan nöron ve sinir liflerinden oluşan korteksin altındaki büyük küme.

**Korteks:** Bir organın dış tabakası. Bitkilerde epidermisin altındaki doku.

**Kovalent Bağ:** Bir ya da daha çok elektronun ortaklaşa kullanılmasını (sağlayan) kimyasal bağ.

**Kromatin:** Hücre çekirdeğinin boyanabilen kısmı. Çekirdek içinde ağ görünümünde olup DNA ve protein bileşimindedir.

**Kromatofor:** 1. Epidermisin alt tabakasında olduğu gibi pigment hücresi ya da renk oluşturan plastid. Bazı bakterilerde klorofil içeren tanecik. 2. Pigment içeren ve canlının deri renginin değişiminden sorumlu olan organel.

**Kromomer:** Kromozomu oluşturan tesbih tanesi gibi tanecik dizisi.

**Kromoplast:** Bitkilerde sarı, kırmızı, turuncu renkli pigmentleri taşıyan plastidler.

**Kromotin iplik:** Dinlenme halindeki ökaryot hücrenin çekirdeğinde bulunan kromozomların karmaşık hali.

**Kromozom:** 1. Hücre çekirdeği içindeki kalıtsal maddedir. Genleri içeren iplik ya da çubuk biçimindeki yapılardır. 2. Prokaryot ve ökaryot hücrelerde üzerlerinde genleri taşıyan DNA ve nükleoproteinden oluşmuş yapı.

**Krosing Over:** 1. Mayoz sırasında homolog kromozomların sinapsları oluşturmaları ve bazı kısımlarını karşılıklı değiştirme olayı. 2. Mayoz bölünmede, tetratların kromotidleri arasında karşılıklı gen alış-verişi, parça değişimi.

**Ksantofil:** Yeşil yapraklarda, otlarda ve öteki bitkisel maddelerde karotininle birlikte bulunan sarı renkli pigment.

**Kuantum:** Işınım enerjisi birimidir. Elektrik yükü yoktur ve çok az kütleli vardır. Bir kuantum enerjisi, radyasyonun dalga boyunun ters bir fonksiyonudur.

**Küf:** Küf filamentli mikrofungusları tanımlamak için gıda ve diğer mikrobiyoloji dallarında kullanılmaktadır.

**Laktik Asit Bakterileri:** Gram pozitif, Sporolactobacillus inulinus dışında spor oluşturmamayan, Lactobacillus, Leuconostoc, Pediococcus, Streptococcus ve Lactococcus cinsi bakteriler. Bu bakterilerin ortak özelliği laktozdan laktik asit fermentasyonu sonucu laktik asit oluşturmalarıdır.

**Larinks:** Ses kutusu trakeanın girişinde bulunan kıkırdaksı yapı. İkinci derecede ses organı olarak vazife görür.

**Latent Periyot:** Faj ile bulaşmış bakterinin enfeksiyon zamanı ile fajın hücre dışında görünme zamanı arasındaki süre.

**Lejyonella:** Legionella pneumophilla 'nın neden olduğu hastalık.

**Lenf:** 1. Kan plazmasından elde edilen ve bileşimi kan plazmasına çok benzeyen renksiz sıvı. İçinde bulunan akyuvarların bir kısmı da lenf düğümlerinde yapılıdır. 2. Akyuvar içeren, kan plazmasına benzeyen renksiz sıvı. 3. Lenf damaları içerisinde dolaşan, kan plazması ve lenf proteinlerinden oluşan dolaşım sıvısı, akkan.

**Lignin:** 1. Bitkide kök ve gövdenin sert ve odunlu yapısını oluşturan madde. 2. Odun özü denilen su geçirmez madde.

**Liken:** Bir alg ya da siyanobakteri ile bir fungusun ortak yaşamı sonunda ortaya çıkan oluşum.

**Linkaj (Bağlantı):** Aynı kromozomda bulunan bir gen grubunun yavru döllere bir arada aktarılması eğilimi.

**Listeria monocytogenes:** Bazı gıdalarda bulunan ve hastalığa neden olan Gram pozitif, çubuk şeklinde, aerobik bakteri. .

**Lizis:** Bir hücre ya da başka yapının parçalanması ya da çözünmesi olayıdır.

**Lizozim:** Yumurta akı ve gözyaşı gibi farklı kaynaklardan izole edilebilen ve DNA çalışmalarında bakteri hücre duvarındaki mukopolisakkaritleri parçalayan bir enzim.

**Lob/lop:** Beyin, karaciğer gibi organların parçaları bölümleri.

**Lofofor:** Bryozoa'nın ağız çevresindeki silli, tentaküllü ve at nalı şeklindeki çıkıntı.

**Lokus:** 1. Herhangi bir iranın ortaya çıkmasını sağlayan bir genin kromozom üzerinde bulunduğu özel nokta. 2. Kromozomların üzerlerinde genlerin bulunduğu özel yerler.

**Lökoplast:** Bazı bitki hücrelerinde yedek besin depolayan renksiz madde.

**Lökosit (Akyuvarlar):** 1. Beyaz kan hücreleri. Amip gibi hareket eden ve fagositoz yapabilen hücrelerdir. 2. Akyuvar, fagositoz yapan, antikör üreten, renksiz kan hücresi.

**Lösemi:** Akyuvarların anormal bir hızla büyümesiyle belirlenen bir kanser tipi.

**Malpigi Borucukları:** Arthropodların birçoğunda boşaltım organıdır.

**Mantar:** 1. Klinik ve veteriner mikrobiyoloji alanlarında filamentli mikrofungusları tanımlamak için kullanılan deyim. 2. Genel kullanım şekli ile şapkalı mantar. 3. Klorofilsiz, saprofit, parazit yada simbiyoz olarak yaşayan zehirli ya da zehirsiz canlı grubudur.

**Matriks:** 1. Bağ dokusu hücreleri tarafından salınan ve onların etrafını çeviren cansız madde. Genellikle kalın ve ağ şeklinde örülmüş mikroskobik liflerden yapılmıştır. 2. İçinde biyolojik olayların olduğu cansız, sıvı ortam.

**Maya:** 1. Filamentsiz mikrofungusları tanımlamak için gıda ve diğer mikrobiyoloji dallarında kullanılmaktadır. Ascomycetes sınıfı üyeleri olup, eşeyli ya da eşeysiz olarak çoğalırlar. 2. Ekmek mayalanmasında kullanılan canlı ya da ölü, tek hücreli mantar ya da bakteriler.

**Mayoz:** Bir çeşit çekirdek bölünmesidir. Orijinal hücredeki kromozom sayısının yarısına, yani haploit sayıda kromozoma sahip yavru hücrelerle sonuçlanan genellikle ardışık iki hücre bölünmesi.

**Mayoz Bölünme:** 1. Eşey organlarında eşey hücrelerinin oluşması sırasında diploit ya da somatik kromozom sayısının yarıya indiği ve dört haploit hücrenin

oluştugu hücre bölünmesi. 2. Kromozom sayısının yarıya inmesini sağlayan, bir hücreden dört yeni hücre oluşturan bölünme şeklidir.

**Medulla:** 1. Bir organın iç kısmı, örneğin böbrek medullası. 2. Omuriliğe bitişik olarak yer alan beynin en arka kısmı.

**Megagametofit:** Heterosporlu bitkilerde dişi gametofit.

**Megaspor:** 1. Makrosporangiyumlarda meydana gelen büyük ve dişi olarak kabul edilen sporlar. Makrospor. 2. Megasporangiumda oluşan büyük spor. Gelişerek megagametofiti oluşturur. 3. Bazı deniz bitkilerinin üreme bölgelerinde meydana gelen, büyük sporlara verilen genel ad. Sporangiyum.

**Mekanoreseptör:** Dokunma, basınç, iştme ve denge gibi mekanik duyguları algılayan bir duyu hücresi ya da duyu organı.

**Melanin:** Birçok memelinin integümentinde bazen de diğer organlarda bulunan koyu kahverenkli ve siyah renkli pigment.

**Merozoit:** Sıtma paraziti olan Plasmodium'un insandaki devresinde şizontların parçalanmasıyla oluşan genç formlardan biri. Bunlar insan vücudunda dolaşarak kana geçerler ve orada yeni eritrositlere saldırırlar.

**Mesajcı RNA (m RNA):** Nukleusta sentez edilip sitoplazmadaki ribozomlara geçen özel bir RNA çeşididir. Ribozomlardaki RNA ile birleşir ve bir enzim ya da diğer bazı özel protein sentezleri için kalıp görevi yapar. (Elçi RNA, haberci RNA.)

**Metabolizma:** 1. Hücrede anabolizma (sentez) ve katabolizma (parçalanma) şeklinde tanımlanan tüm biyokimyasal reaksiyonlar. 2. Canlı organize maddenin yapıldığı ve korunduğu fiziksel ve kimyasal olayların tümü. Enerji ve maddeyi organizmanın kullanması için hazır hale getiren dönüşümler. 3. Canlı organizmanın hücreleri içinde meydana gelen ve enzimlerle kontrol edilen olayların hepsi. Metabolizma ile enerji üretimi ve madde yapımı gerçekleştirilir. ATP üretimi ve protein sentezi iki önemli metabolik reaksiyondur.

**Metagenez:** Eşeyli ve eşeysiz üremenin döngüsel olarak birbirini takip ettiği üreme sistemi, döl değişimi.

**Mezoderm:** 1.Ektoderm ve endoderm arasında bulunan üç germ tabakasından ortadaki. 2. Embriyo gelişimi sırasında meydana gelen orta tabaka.

**Mezofil:** Ilık sıcaklıkları seven. Mayalar, Escherichia coli ve pek çok mikroorganizma mezofil karakterlidir. 2. Yaprığın iç kısmında bulunan ince çeperli ve kloroplastça zengin hücreler. 3. Yaprığın üst ve alt epidermisi arasında kalan kısmı.

**Mezoglea:** Sölenterlerde ektoderm ile endoderm arasında bulunan jelâtinimsi matriks.

**Mezonefroz:** 1. Bir omurgalı embriyosunda pronefrozdan sonraki böbrek. Sölomon orta kısmına doğru olan mezonefroz kanalları gelişir ve arkinefrik kanala boşalır. 2. Omurgalılarda görülen, orta derecede gelişmiş böbrek tipi.

**Mezozom:** Bakterinin üremesi sırasında bakteri zarından kıvrımlar yaparak meydana gelen mitokondri benzeri yapı.

**Micrococcaceae:** Gram pozitif, yuvarlak formu (kok) bakterilerin bulunduğu familya.

**Micrococcus:** Micrococcaceae familyası bakteri cinsi.

**Mikron (m):** Milimetrenin binde biri (1m =1/1000 mm)

**Mikroorganizma:** Bakteri, fungi, protozoa ve mikroskopik algleri içeren, çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük olan canlılar. Virüsler de bu gruba dâhil edilmiştir.

**Mikrospor:** Polen. Tohumlu bitkilerde üreme organı olan stamenlerde mayoz bölünmeyle meydana gelen erkek üreme hücreleri, çiçektozu. Çiçekli bitkilerdeki polene özdeştir.

**Mikrosporangium:** Mikrosporları oluşturmak için mayozla bölünen mikrospor ana hücrelerini içeren küçük polen keseleri.

**Mikrosporlar:** Çimlenerek erkek gametofitleri oluşturan küçük, eşeysiz haploit sporlar.

**Mikrotübül:** Ökaryot hücrelerde, hücre iskeletinin yapısına katılan, kamçılı ve sillilerde ise sillerin yapısına katılan, içi boş tüpçükler.

**Mirasidyum:** Parazit Trematoda'ların ilk larva evresi.

Misel: 1. Filamentli mikrofunguslarda (küflerde) hiflerin oluşturduğu yumak. 2. Mantarlarda, hiflerin bir araya gelmesiyle oluşmuş yapılar. 3. Yağ moleküllerinin, çözünmediği bir sıvı madde içerisine bırakıldığı zaman oluşturduğu küçük partiküller.

**Mitokondri:** 1. Hücrede enerji üretiminden sorumlu olan (oksijenli solunumun gerçekleştiği) organel. 2. Elektron taşıma sistemi ve bazı enzimleri içeren yuvarlak ya da uzamış şekildedeki hücre içi organelleri. Oksidatif fosforilasyonun yapıldığı bölgeler.

**Mitoz:** Bir hücre ya da çekirdek bölünmesi şeklindedir. Bu bölünmeyle oluşan her iki yavru nükleus, atasal nükleusun sahip olduğu tümüyle aynı tamamlayıcı kromozomları alır.

**Mitoz Bölünme:** Ökaryot hücrelerin tipik çekirdek bölünmesi. Kopyalanarak sayısı iki katına çıkmış kromozomların profaz, metafaz, anafaz ve telofaz safhalarını geçirdikten sonra bölünerek diploit sayıda kromozom kapsıyan iki oğul çekirdeğe ayrılmalrı. Mitozu takiben sitoplazma bölünmesiyle hücre iki oğul hücreye ayrılır.

**Miyelin:** Bazı nöronların aksonlarının dışını saran, uyarı iletimini hızlandıran yağlı madde.

**Miyozin:** Kasta bulunan bir çözünebilir protein. Aktin ile birlikte kas liflerinin kasılıp gevşemesini sağlar.

**Mol:** Gram kütlesi molekül ağırlığına eşit olan bir kimyasal madde miktarı, kendisini oluşturan atomların atom ağırlıkları toplamıdır.

**Molekül:** Maddenin büyük ölçüde özelliklerine ve yapısına sahip bileşimin ya da kovalent bağlarla bağlı bir elementin en küçük parçası.

**Monera:** 1. Gerçek bir çekirdek ve plastidlerden yoksun eşeysel üremenin çok ender olduğu ya da hiç olmadığı bakteriler ve mavi-yeşil algler gibi en basit mikroorganizmaları içeren bir sistematik grup. 2. Sistematikte bakteri ve mavi-yeşil alglerin toplandığı âlem. Bu âlemin içindeki canlılarda zarla çevrilmiş çekirdek ve organeller bulunmaz.

**Monococcus:** Monokok formundaki bakteri cinsi.

**Monosakkarit:** Genel formülü (CH<sub>2</sub>O)<sub>n</sub> olan en basit şeker molekülü.

**Motor Birim:** Bütün iskelet kası liflerinin tek bir motor nöron tarafından uyarılması.

**Mukoza:** Mukoz zar. Sindirim borusu, soluk borusu gibi iç organların iç yüzeyini örten ve mukus sıvısı salgılayan ince tabaka.

**Multipli Alleller:** Tek bir lokusun farklı fenotipleri oluşturan üç ya da daha fazla seçenek durumu.

**Mutasyon:** 1. Genomik DNA dizilerinde kendiliğinden ya da ışın, kimyasal maddeler gibi etkenler nedeniyle meydana gelen herhangi bir değişiklik. 2. Bir gendeki kalıcı ve kalıtılan değişiklik. 3. Bir canlının kalıtım özelliklerinde meydana



gelen birdenbire ve kendiliğinden değişmeler. 4. Canlılarda çevre şartlarıyla meydana gelen ve kalıtsal olan değişiklikler.

**Muton:** Değişince organizmanın bir mutantının meydana gelmesine neden olan kromozomun en küçük parçası.

**Mutualizm:** 1. Bir ya da daha fazla mikroorganizmanın her biri yarar görecektir şekilde ortak yaşaması. Örneğin; liken oluşumu. 2. Aynı ayrı yaşayamayan, beraber olmaktan yararlanan farklı türden iki organizmanın oluşturduğu birlik. 3. İki canlının birbirlerinden faydalanarak birlikte yaşamaları.

**Myxomycotina:** Akışkan (cıvık) fungusları içeren grup.

**NAD:** Biyolojik oksidasyonlarda hidrojen akseptörü olarak iş gören bir koenzim olan nikotinamid adenin dinukleotid'in kısaltılmış şeklidir.(DPN de denir.)

**NADP:** Biyolojik oksidasyonlarda hidrojen akseptörü olarak iş gören bir koenzim olan nikotinamid adenin dinukleotid fosfat'ın kısaltılmış şeklidir.(TPN de denir)

**Nefron:** Omurgalı böbreğinin idrar oluşturan, anatomik ve işlevsel birimi.

**Nekton:** Aktif yüzücü organizmalar için kullanılan topluluk adı.

**Nişasta:** Bitkilerde depo maddesi olarak meydana getirilen polisakkarit.

**Nörohumor:** Nöronun uç kısmıyla salgılanan ve bitişikteki sinir ya da kası aktive eden bir madde.

**Nöron:** Kollerteral ve terminal uzantılarıyla birlikte bir sinir hücresidir. Sinir sisteminin yapısal birimi.

**Nörosekresyon:** Sinir hücreleri tarafından hormon yapımı.

**Nötronlar:** Kütleli 1 olan hidrojen izotopu hariç bütün elementlerin atom çekirdeğinde protonlarla beraber bulunan elektrik yüksüz madde parçacıkları.

**Nükleolus:** Hücre nükleusu içinde bulunan küre şeklinde yapı. Ribonükleik asit bakımından zengin olup ribozomların sentezlendiği yerler olarak bilinirler.

**Nükleotid:** Bir fosfat grubu, bir beş karbonlu şeker (riboz ya da deoksiriboz) ve bir azotlu baz (pürin ya da pirimidin)dan oluşan bir molekül. Nükleaz enzimi yardımıyla nükleik asitlerin ayrıştığı bir alt birim.

**Nükleus:** Çekirdek.

**Oksidasyon (Yükseltgenme) :** 1. Elektronların bir atom ya da molekülden ayrılma işlemi. 2. Elektronların bir atom yada molekülden ayrılma işlemi.

**Oksidatif Fosforilasyon :** Mitokondrilerin elektron taşıyıcı sisteminde, elektronların aktarılmasıyla bir arada yürüyen reaksiyonlar tarafından inorganik fosfatın, ATP'nin enerjice zengin fosfatına dönüşmesi.

**Oksijen Borcu:** Yoğun vücut çalışması sırasında kaslarda laktik asit birikimi.

**Oksin:** 1. Bitkide büyüme, gelişme hormonu.2. Uzama yoluyla bitki gelişmesini sağlayan hormona benzer maddeler.

**Oogami:** Genellikle büyük hareketsiz dişi gamet ile küçük ve hareketli erkek gametin birleşmesi.

**Oogenez:** Yumurtanın olgunlaşması.

**Oogonyum:** Ovaryumdaki yumurtayı oluşturan öncül hücre, büyüyerek primer oositi yapar.

**Organel:** 1. Hücrede özelleşmiş yapılardan birisi. Örneğin mitokondri, golgi aygıtı. 2 .Hücre içinde belirli bir görevi yapmak üzere özelleşmiş ve zarla çevrili yapılar. Çekirdek, mitokondri, kloroplastlar gibi.

**Organizatör:** Embriyonun bazı kısımlarını etkileyen ve onların histolojik ve morfolojik farklılaşmasını yöneten bir embriyo parçası.

**Otozom:** Eşey kromozomlarından başka herhangi bir kromozom çifti.

**Ovaryum (Yumurta):** İçerisinde, yumurta hücrelerini bulunduran, dışı organ kısmıdır.

**Ökaryot:** 1. Bakteri ve virüslerden farklı olarak gerçek bir çekirdeğe sahip organizmalar. 2. Zar ile çevrili gerçek organelleri bulunan hücreler.

**Ökaryot Hücre:** Zarla çevrili organelleri ve gerçek çekirdeği olan hücre.

**Palizat Hücreleri:** Yaprığın üst epidermisine yakın mezofil tabakası içine yerleşmiş olan sık silindirik hücre tabakası.

**Paramilum:** Euglena'larda kimyasal bakımdan hem nişasta hem de glikojenden farklı olarak karbonhidrat biriktiren cisimcik.

**Paratiroidler:** Tiroid bezinin içine yerleşmiş olan küçük, bezelye büyüklüğündeki bezler. Bu bezlerin salgıları vücudun kalsiyum ve fosfor metabolizmasını düzenler.

**Partenogenez:** Döllenenmemiş bir yumurtanın ergin bir organizmaya gelişmesi. Bu tip çoğalma bal arısı, eşek arısı ve bazı Arthropoda'lar arasında yaygındır.

**Penicillium:** Yaygın bir küf (mantar) cinsi.

**Penisilin:** Penicillium notatum adlı küf tarafından üretilen ve bakteri hücre duvarının sentezini engelleyen bir antibiyotik.

**Pepsin:** 1. Midedeki hücreler tarafından salgılanan bir proteolitik enzimdir. Yalnız çok asitli bir ortamda çalışır ve optimum etkisi pH 2'de görülür. 2. Mide öz suyunda bulunan ve proteinleri sindiren enzim.

**Perferal Direnç:** Kan damarlarının kasılma ya da gevşeme durumu. Kan basıncının saptanmasında önemli bir rol oynar.

**Perisikl:** Tek hücre sırasından oluşmuş parankima tabakası. Meristeme dönüşerek kök kambiyumu, mantar kambiyumu ve yan kökleri oluşturur.

**Peristalsis:** Üreter ya da sindirim sisteminin bir bölümü gibi içi boş tüp şeklindeki organların çeperlerinde kas kasılmasının ve gevşemesinin ritmik ve kuvvetli dalgaları. Bu dalgalar maddeleri tüp içinde hareket ettirmeye yarar.

**Permeabilite:** Geçirgenlik. Bir zarın belli maddeleri geçirebilme yeteneği.

**pH:** 1. Bir sıvının asitlik ya da alkalilik derecesini gösteren hidrojen iyon konsantrasyonunun negatif logaritması. 2. Bir sıvının asit veya bazlık derecesini gösteren değer.

**Pi Elektronları:** Tek ve çift konjuge bağlar sisteminde yer alan hareketli elektronlar. Yalnız tek bir atom ya da bağla değil, bir bütün olarak konjuge sistemle birlikte bulunurlar.

**Pirenoid:** Bazı protozoonların kromatoforlarındaki nişasta içeren tanecikli yapılar.

**Pirimidinler:** Karbon ve azot atomları içeren tek halkalı bazlar, nükleik asit bileşenleri.

**Plankton:** 1. Hemen hemen bütün sulara yaşayan küçük serbest yüzüslü bitki ve hayvanlar. 2. Suyun hareketiyle pasif olarak sürüklenen küçük canlıların genel adı.

**Plastid:** 1. Hücrenin özel bir organelidir. Örneğin kloroplast ya da amiloplast. 2. Bitki hücrelerinde ve bazı bir hücreli canlılarda bulunan, çoğunlukla renk pigmenti de taşıyan bir organel.

**Plazma Zarı:** Hücreye tüm besin maddelerinin girdiği ve bütün metabolik artık ya da salgılarının atıldığı hücrenin canlı işlevsel kısmı.

**Plazmodyum:** Cıvık mantarların diploid evresini oluşturan çok çekirdekli amipsi hareket eden canlı madde kütleli. Spor oluşturarak üreyen ve sıtmaya neden olan tek hücreli (hücreli) hayvanlar.

**Plazmoliz:** Bir hücrenin osmozla su kaybetmesinden dolayı sitoplazmanın büzülmesi.

**Pleiotropik Gen:** Belli bir bireyde birkaç farklı karaktere etki eden gen.

**Ploidi:** Bir hücrede kromozom takımlarının sayısı ile ilgili.

**Pneumokok:** Üst yolunum yollarında hastalık yapan bir bakteri.

**Polen:** 1. Tohumlu bitkilerin mikrospor kütleli. Çiçek tozu. 2. Erkek organın başçığında bulunan, bitkinin genetik özelliklerini taşıyan, üremeyi sağlayan kısımdır.

**Poligen:** Aynı ırayı eklemeli olarak etkileyen iki ya da daha çok gen çifti.

**Prekursor:** Öncü. Bir metabolik yol içinde başka maddeden önce gelen bir madde. Başka bir maddenin sentezlendiği madde.

**Primordiyum:** Bir organ ya da kısmın embriyonik gelişme sırasında görülen ilk belirtisi.

**Profaj:** 1. DNA'sı konakçı bakterinin DNA'sıyla kaynaşıp kopyalanan enfeksiyon yapmayan, kararlı provirüs formu. 2. Bazı durumlarda konakçı DNA'sıyla kaynaşmayan faj DNA'sı

**Profaz:** Mitozun ilk evresi. Bu evrede kromatin iplikleri kısalır, kromozomlar belirgin hale gelir ve iğ oluşur.

**Progesteron:** Plasentada ve ovaryumun Corpus luteumun'da üretilen hormon. Estrodiol ile kızgınlı ve ay halini düzenler ve embriyonun döl yatağında tutunmasını sağlar.

**Proglotis:** Bir şeritin vücut parçaları.

**Prokaryot:** 1. Bakteri ve virüslerde olduğu gibi gerçek bir çekirdeğe sahip olmayan organizmalar. 2. Zar ile çevrili olan gerçek organelleri bulunmayan organizmalar, bakteri ve mavi-yeşil algler. 3. Çekirdek zarları, plastidleri ve golgi aygıtı olmayan organizmalar.

**Prokaryot Hücre:** Zarla çevrilmiş özel organelleri ve gerçek çekirdeği olmayan hücreler. Bakteriler ve mavi-yeşil algleri içine alan monera âlemindeki canlılar.

**Proprioseptör:** Vücudun durumu, hareketleri kas gerilimi hakkında beyne bilgi veren iç duyu hücreleri.

**Prostat:** Memeli erkeğinin büyük yardımcı eşey bezi. Bu bez deferensle birleştiği kısımda üretrayı sarar ve büyük ölçüde seminal sıvı salgılar.

**Prostetik Grup:** Bir enzime sıkıca bağlanan bir kofaktör.

**Protein:** 1. Yapısında karbon, hidrojen, oksijen ve azot gibi elementleri bulunduran temel moleküllerdir. Amino asitlerin peptid bağlarıyla birleşmesinden oluşur. 2. Karbon, hidrojen, oksijen, azot ve genellikle kükürt ve fosfor içeren makromoleküller. Peptid bağlarıyla bağlanmış amino asit zincirlerinden oluşur. Bütün hücrelerde ana bileşiklerden birisidir.

**Protist:** Protista üyesi mikroorganizma.

**Protista:** 1. Tüm mikroorganizmaları içine alan âlem. Daha sonra prokaryot ve ökaryot olanlar farklı âlemlere ayrılmıştır. 2. Protozoa, flagellata, cıvık mantar, bazı alg ve mantarlardan oluşan organizmalar dünyası. Alçak protista; bakteriler, mavi yeşil algler. Yüksek protista; mantarlar, protozoalar ve algler.

**Proton:** Bütün atom çekirdeklerinde bulunan pozitif elektrik yükü ve bir nötronunkine eşit kütleli olan temel partikül.

**Protonefridyum:** 1. İlkel omurgasızların ve bazı ileri hayvanların larvalarındaki alev hücrelerinden oluşan boşaltım organı. 2. Bazı ilkel omurgasızlarda görülen, bir uçta alev hücreleriyle başlayan ve dallanan kanalların bir merkez kanalla birleşerek, dışarıya açıldığı boşaltım organı tipi.

**Protonema:** Kara yosunlarında, üzerindeki dik bir gövdenin geliştiği ve bu gövdeye tek sıralı hücreden oluşan sarmal yaprak halkasının bağlandığı ipliksi yeşil yapı.

**Protozoa:** 1. Tek hücreli, heterojenik bir mikroorganizma grubudur. Bazıları hayvan, bazıları da bitki hücrelerine benzerlik gösterirler. 2. Amoeba, ciliata, flagellata ve sporozoa 'yı kapsayan tek hücreli hayvanların filumu.

**Protozoon:** Tek hücreli canlılara genel olarak verilen ad. (Örneğin; algler, mantarlar, bakteriler vs.)

**Provirüs:** Konak hücre kromozomuna entegre olabilen virüs DNA'sı. Dölden döle bulaşıcı virüs meydana getirmeden taşınır.

**Pseudopod:** 1. Bir amip ya da amipsi hücrenin geçici sitoplazmik çıkıntısı. Bu çıkıntı hareket ve beslenmede kullanılır. 2. Bazı tek hücrelilerin hareket etmek veya besin almak amacıyla sitoplazmasının dışarıya doğru oluşturduğu uzantılardır. 3. Amip benzeri bir hücrelerde ve fagositoz yapan diğer hücrelerde bulunan sitoplazma uzantıları, yalancı ayak.

**Pseudosöloom:** Mezoderm ve endoderm arasındaki vücut boşluğu. Kalıcı bir blastösol.

**Pteropsida:** Eğrelti otları, kozalaklı bitkiler ve çiçekli bitkileri kapsayan Tracheophyta'nın bir alt filumu. Bitki dünyasındaki en geniş grup.

**Pupa:** Bir böcek gelişmesinde larva ve ergin dönemleri arasındaki bir evre. Beslenmeyen ve hareket edemeyen bir hayat formu.

**Pürinler:** Birbirine bağlanmış iki halkada karbon ve azot atomları içeren organik bazlar. Nükleik asitlerin ATP, NAD ve diğer biyolojik aktiviteli maddelerin bileşenleri.

**Radikula:** Tohumlu bitkilere ait hipokotilin kök kısmı.

**Reabsorbsiyon:** Böbreğin kıvrılmış tüplerinin hücreleri tarafından glomerulus süzücülerinden bazı maddelerin seçilerek emilmesi ve bu salgıların kana verilmesi için kullanılan terim.

**Reçine:** 1. Çam, elma, erik gibi bazı odunlu bitkilerin salgıladıkları katı yada yarı akışkan, yarı saydam, suda çözünmeyen salgı maddeleri. 2. Bazı odunlu bitkilerin salgıladıkları, katı ya da yarı akışkan, yarı saydam, suda çözünmeyen salgı maddeleri.

**Redüksiyon:** Bir molekül ya da atoma elektronların eklenmesi, oksidasyonun tersi.

**Refleks:** 1. Verilen bir uyarıya karşı doğuşsal, otomatik ve istemsiz bir tepki şekli olup işe karışan sinirlerin anatomik ilişkileriyle saptanır. 2. Bir uyarıya verilen ani cevap. Alınan uyarı sonucunda meydana gelen impulsa, beyne iletilmeksizin verilen cevap.

**Regenerasyon:** 1. Bir organizmanın kopan ya da yaralanan doku parçasının yeniden büyümesi 2. Canlılarda görülen, yaraların ve yıpranmış organların yenilenmesi olayı.

**Regülâtör Genler:** Repressör proteinlerin sentezi için şifre veren özel genler.

**Rekapitulasyon:** Embriyonun, gelişim seyri içinde evrimsel atalarının embriyonik gelişim evrelerini kısaca tekrar etmesi.

**Rekombinasyon:** Mevcut genlerin yeni genotipleri oluşturacak şekilde bir araya gelmesi.

**Renal Kürecik:** Korpüskül. Bir böbrek tübülünü çevreleyen Bowman kapsülü ve bir glomerulustan oluşan yapı. Süzme ve sidik oluşmasının ilk evresi burada olur.

**Renin:** Mide mukozası tarafından salgılanan enzim. Bu enzim sütün proteini olan kazeini, çözülebilir bir durumdan çözülemez bir madde şekline sokar. Böylece süt kesilmiş olur.

**Replikasyon:** DNA'nın kendini eşlemesi.

**Replikon:** DNA molekülünde bir kopyalama kökeni kapsayan ve peş peşe kopyalanan nükleotid dizilerinden oluşan uzunluk.

**Repressör:** Spesifik bir genin protein sentezini yapmasını bastıran regülatör bir genin oluşturduğu protein maddesi.

**Reseptör:** 1. Hücre içinde ya da üzerinde hormon, ilaç, virüs vb. nin özel olarak bağlandığı ve bazı hallerde özel bir hücre cevabının verilmesine yol açan veya bunların hücreye girmesini sağlayan, protein, glikoprotein ya da oligosakkaritlerden oluşan yer ya da yapı. 2. Belirli bir uyarıya tepki gösteren duyarlı bir sinir ucu. 3. Belirli kimyasalları veya uyarıların tanıtıcısı konumunda olan, bazı hallerde de bunların hücreye girmesini veya bunlara karşı bir cevabın oluşturulmasını mümkün hale getiren yer veya yapı, almaç. 4. Çeşitli uyarıları alabilen ve duyu organlarının yapısında bulunan özelleşmiş hücre, hücre grupları veya sinir uçları.

**Resesif Gen:** Etkisini fenotipte gösteremeyen ve çekinik olan gen.

**Retikulum:** Hücre içinde ya da hücreler arasında matriksteki fibril ya da lif ağı.

**Rezonans Sistemi:** Yapısındaki atomları hareket ettirmeksizin dıştaki elektronları çeşitli yollarla düzenleyebilen atomların birbirine bağlı olduğu bir sistem.

**Rhizobium:** Baklagillerin köküne yerleşerek onlarla ortak yaşayan, baklagillerden besin maddesi alan ve buna karşılık olarak onlara havanın serbest azotunu fikse eden, Gram negatif, spor oluşturmayan, çubuk şeklinde bakteriler.

**Rhodophyta:** Kırmızı algler filumu. Hemen hemen tümüyle okyanuslarda bulunurlar.

**Ribonükleik Asit (RNA) :** Riboz şekerini içeren nükleik asit. Hem nükleus hem de sitoplazmada bulunur ve protein sentezlenmesinde önemli bir moleküldür.

**Ribozom:** 1. Protein sentezinden sorumlu olan organel. 2. Protein ve ribonükleik asitten oluşmuş ve sitoplazmada serbest olarak ya da hücrenin endoplazmik retikulum zarına bağlanmış olan küçük granüller. Protein sentez yeri.

**Rickettsia:** Büyüklük ve karmaşıklık yönünden virüs ve bakteri arasında geçit oluşturan ve hastalık yapan bir organizma tipi. Kene ve böceklerin hücrelerinde parazittir. Hastalık, böcek ve kenenin ısırmasıyla insana geçer.

**Rizoidler:** Karayosunları, eğrelti otları, bazı mantar ve likenlerin gövde dibinden çıkan ve kök ödevi gören, renksiz, tüysü emici uzantılar.

**RNA Virüsleri:** Genetik materyal olarak RNA'ya sahip reoviridae, retroviridae familyasına mensup virüsler.

**Rodopsin:** 1. A Vitaminin bir türevi ile bir protein olan opsinden yapılmış gözün retinasındaki bir maddedir. Beyne bir impuls göndermek üzere reseptör hücreyi uyaran ışık tarafından bir kimyasal reaksiyon başlatılır ve görme gerçekleştirilir. 2. Göz organında bulunan ve fotonun ilk olarak çarptığı bir çeşit protein.

**Saccharomyces:** Yaygın bir maya türü. Cinsin tipik türü *S. cerevisiae* 'dır.

**Sakkulus:** İç kulakta bulunan duyarlı tüy hücreleriyle kaplı ve kalsiyum karbonattan oluşan taşlar içeren torbacık. Statik denge duygusu reseptörleri burada bulunur.

**Salgı Doku:** Hücreleri canlı, bol stoplazmalı, büyük çekirdekli ve küçük kofullu, tek tek veya gruplar halinde diğer dokular arasına dağılmış ve salgı oluşturan dokulardır.

**Salmonella:** Tifo, paratifo ve gastroenterit etmeni, Gram negatif, fakültatif anaerob çubuk şeklinde bakteri. .

**Saprofit:** Ölü dokular üzerinde beslenen organizma, çürükçül, ayrıştırıcı.

**Saprofit Beslenme:** Bir heterotrof beslenme tipi. Bu yolla beslenen organizmalar gerekli besin maddelerini hücre dışı sindirimden sonra hücre zarları aracılığıyla sağlar.

**Schizosaccharomyces:** Yaygın bir maya türü.

**Sekonder Tepki:** İlk enjeksiyondan günler, haftalar, hatta aylar sonra yapılan ikinci bir antijen enjeksiyonu ile başlatılan hızlı antikor üretimi.

**Sekresyon:** Bazı hücreler tarafından üretilip salgılanan ve vücudun başka bir yerinde bazı metabolik olaylarında kullanılan madde.

**Sentriol:** Hayvan hücresinde sitoplazma içinde çekirdeğe yakın yerde bulunan koyu boyanan ve mitoz ile mayoz bölünme sırasında iğ ipliklerini oluşturan organel.

**Sentromer:** 1. Kromozom üzerinde iğ ipliğinin tutunduğu nokta. 2. Kromozomlarda kardeş kromotidleri bir arada tutan kısım.

**Serebellum:** 1. Omurgalı beyninin kas koordinasyonunu denetleyen kısmı. 2. Omurgalılarda kafatasının üst kısmını işgal eden beynin ana kısmı. İnsanda iki beyin yarım küresi Corpus callosum'la birleşerek merkezi sinir sisteminin en kısmını oluşturur.

**Serkarya:** Balıklarda kist yapan Trematod parazitlerin serbest yüzen son larva evresi.

**Serum:** 1. Parçacıklardan ayrılmış biyolojik sıvı. Kan pıhtılaşmasından sonra bu tip açık sarı renkli bir sıvı meydana gelir. 2. Kanın, pıhtılaşmasından sonra hücrelerinden ayrılmış, açık sarı renkli sıvı kısmı.

**Shigella:** Basilli dizanteri gibi pek çok hastalığın etmeni bakteri.

**Sil:** Bazı tek hücrelilerde hareketi sağlayan, yine bazı organizmaların akciğer borularında senkronize hareket ederek toz vb. partikülleri akciğerden uzaklaştıran kamçı benzeri yapı.

**Sinaps:** 1. Bir nöronun aksonu ile bir başkasının dendriti arasındaki bağlanma. 2. İki nöronun veya nöronla başka bir hücrenin bağlandığı yer.

**Sinapsis:** Mayoz bölünmenin erken evresinde erkek ve dişiye ait homolog kromozomların yan yana gelerek temas etmesi.

**Sinoatrial Düğüm:** Üst Vena cava'nın sağ atriuma boşaldığı noktada yer alan küçük bir düğüm dokusu kütesi. Yürek atışlarını başlatır ve kasılımla hızını düzenler.

**Sirkadiyen Ritim:** 24 Saat aralıkla ortaya çıkan ritmik olaylar.

**Sistol:** Yüreğin kasılması. Kanın Aorta ve Arteria pulmonaris içine itilmesi sırasında birinci ve ikinci yürek atışları arasındaki evre.

**Sitokinez:** Mitoz ya da mayoz sırasında sitoplazmanın bölünmesi.

**Sitokromlar:** Elektron taşıyıcı sistemin demir içeren hem proteinleri, biyolojik oksidasyonda arka arkaya okside ve redükte olurlar.

**Sklerankima:** Çeperlerine lignin maddesi yığılmasıyla kalınlaşan hücrelerden oluşan bitkisel destek dokusu.

**Solvent:** Çözen. Gerçek bir çözeltide, içinde çözünen moleküllerin çözüldüğü sıvı ortam.

**Söloom:** 1. Üç embriyo tabakasına sahip olan hayvanlarda mezoderm ile sarılı olan vücut boşluğu. 2. Hayvanlarda bir epitel (söloom epiteli) ile astarlanmış olan vücut boşluğuna verilen ad.

**Sperm:** Erkek eşey (üreme) hücresi.

**Spikül:** İğnemsiz uzantılar.

**Spirillum:** Sipiral şeklindeki bakteri

**Spor:** 1. Mikroorganizmalarda dış etkenlere karşı korunma ve/veya çoğalma amacıyla oluşturulan yapılar. Bakterilerde her hücre tek spor oluşturduğu için sporlanma bakterilerde sadece korunma formudur. Funguslarda ise bir hücre içinde birden fazla sayıda spor oluştuğu için sporlanma bunlarda hem korunma hem de çoğalma formudur. 2. Genellikle tek hücreli olan eşeysiz üreme elemanı. Bir protozoon ya da bir tohumuz bitkide olduğu gibi doğrudan ergin duruma gelişebilen bir organizma.

**Sporangium:** İçinde eşeysiz sporlar ya da spor benzeri yapıların üretildiği oluşuk.

**Sporla Üreme:** Bazı canlılarda sağlam bir örtü ile kaplı, özelleşmiş hücrelerin uygun şartlarda çimlenmesiyle yapılan üreme şeklidir.

**Sporozoa:** Protozoa alt filumunun eşadı. Özel bir hareket yönteminden yoksun, parazit hayvanlardır. Bunlardan biri insanlarda parazit olup sıtmanın etkenidir.

**Stafilokok:** Bölündükten sonra ayrılmayıp, üzüm salkımı şeklinde kalan yuvarlak bakteriler.

**Staphylococcus:** Micrococcaceae familyası bakteri cinsi.

**Staphylococcus aureus:** Bazı gıdalarda bulunan ve hastalığa neden olan Gram pozitif, üzüm salkımı şeklinde yuvarlak bakteri. .

**Starter Kültür:** Gıda (örneğin yoğurt yapımı) ve kimya (örneğin sitrik asit eldesi) endüstrileri ile atık su arıtmak gibi doğrudan mikroorganizmaların kullanıldığı uygulamalarda kullanılan, özellikleri ve çoğu defa cins ve türleri belirli saf ya da karışık halde mikroorganizma kültürü.

**Stele:** Gövde, kökün merkez silindiri. Perisikl ve onun içinde yer alan ksilem, floem ve parankima dokularını kapsar.

**Stimulus:** Uyarı. Bir reseptör ya da uyarılabilen bir dokuda işlevsel ya da trofik tepki oluşturan herhangi bir etki, etken ya da hareket.

**Stipe:** Bazı kahverenkli alglerde vücudun gövdeye benzeyen yapısı ya da kısa sapı.

**Streptococcus:** Streptokok formundaki bakteri cinsi.

**Streptokok:** Bölündükten sonra ayrılmayıp, zincir formunda kalan yuvarlak bakteriler.

**Suberin:** Endodermis ve mantar hücrelerinin çeperlerinde biriken, su geçirilmeyen ve suda erimeyen mumsu bir maddedir.

**Suspansör:** Dölleneden sonra bitkilere ait zigotun bölünme ile oluşturduğu hücresel iplik. Bitki embriyosu bu ipliğin sonuncu hücresinden oluşur.

**Suşamdanları:** Tatlı su göllerinde bulunan çok hücreli yeşil algler. Minyatür ağaç görünümünde bitkiler olup işlevsel ve morfolojik bakımdan kök, gövde, yaprak

ve tohum benzeri yapıları bulunduğu halde, bu yapılar anatomik bakımdan ileri bitkilerdekilerden çok farklıdır.

**Talamus:** Diansefalonun yan duvarları. Beyne giden duyuşsal impulşların mesajını alan merkez. Aynı zamanda beyinle karmaşık yollarla ilişki kurar.

**Tallofitler:** Embriyo ve iletim demetlerinden yoksun ilkel bitkiler.

**Tek Çenekli Bitki:** Embriyolarında bir çenek yaprağı bulunduran bitki.

**Telofaz:** Mitoz bölünmenin dört evresinden sonuncusu; bu evrede iki yavru çekirdek belirir ve genellikle sitoplazma bölünür.

**Tenya:** Barsak paraziti, şerit, yassı solucan.

**Termofil:** Yüksek sıcaklıkları (45 C derece üzeri) seven. Bacillus stearothermophilus tipik bir termofil bakteridir. Termofil mikroorganizmalar ile ilgili çalışmalarda inkübasyon sıcaklığı genel olarak 55–60 C derecedir.

**Testis:** 1. Spermatozoonları üreten erkek gonadı. İnsanda ve öteki bazı memelilerde testisler skrotal kese içinde bulunurlar. 2. Erkeklerde üreme hücrelerini oluşturan, aynı zamanda eşey hormonları salgılayan bir bez niteliğı de taşıyan organ, erbezi.

**Tetanos:** Clostridium tetani tarafından oluşturulan hastalık.

**Tetrad:** 1. Birinci mayotik profazın sonunda meydana gelen dört homolog kromozom grubu. 2. Mayoz bölünme sırasında homolog kromozomların birbirlerine sarılarak oluşturdukları dört kromotitli yapı.

**Tetraploit:** Dört takım kromozoma sahip birey ya da hücre.

**Tifo:** Salmonella typhi tarafından meydana getirilen hastalık.

**Toksin:** Bir organizma tarafından üretilen ve genellikle bir başkasının tüm vücudu yerine bir organ ya da organ sistemini etkileyen madde.

**Tornaria:** Serbest yüzen ve birçok bakımından ekinoderm larvalarını andıran hemikordat larvası.

**Transdüksiyon:** 1. Bir mikroorganizmadan diğere bir bakteriyofaj ya da virüs aracılığı ile gen aktarılması. 2. Bir genetik parçanın bir hücreden bir başkasına taşınması. Örneğın bir parçanın bir virüs tarafından bir bakteriden diğere taşınmasıdır.

**Transfer RNA (Taşıyıcı RNA, tRNA):** Protein sentezinde adaptör moleküller olarak görev yapan ve yaklaşık 70 nükleotidden oluşan bir RNA formu. Bir amino asit özel bir transfer RNA çeşidine bağlanır, sonra kalıp ya da mRNA'da ki nükleotid tripletinin (kodon) tamamlayıcı doğasına ve tRNA'nın triplet antikodonuna göre sıralanır.

**Transform Etkenleri:** Pnökokok ve öteki bazı bakterilerden elde edilen ve aynı bakterinin diğerek bir suşuna verildiğinde sürekli kalıtsal diğereklikler meydana getiren maddeler.

**Trikosist:** Paramecium gibi kirpikli tek hücreli hayvanların sitoplazmasında bulunan hücreşel bir organel. Avı yakalamada ve tutmada iş gören bir kol görevi yapar.

**Trilobitler:** Sırtta uzanan iki yarıkla vücutları üç loba ayrılan birinci zamanın denizşel Arthropoda'ları.

**Triplet Kod (Üçlü şifre):** Bir peptid zincirinde bulunan amino asitlerin sırasını belirleyen ve DNA'daki genetik bilgi birimleri olan kodonların (şifre) üç nükleotid sırası.

**Trombin:** Protrombinden türevlenen ve fibrinojeni fibrine dönüştüren enzimdir. Kanın pıhtılaşmasında iş görür.



**Tüberküloz:** Mycobacterium tuberculosis tarafından oluşturulan hastalık. Verem.

**Ubikinon:** Koenzim. Elektron taşıyıcı sistemin bir elemanı. Elektronları alıp veren, 6 karbonlu bir halkadan oluşan bir baş ve karbon atomları zincirinden oluşan uzun bir kuyruğu vardır.

**Uterus:** Rahim, döl yatağı. Dişinin üreme kanalında, içinde fötüsün geliştiği kaslı organ.

**Utrikulus:** Kulakta, vücudun dengesini sağlayan reseptörleri içeren zarsı labirentin iki bölmesinden büyük olanı.

**Vakuol:** 1. Sulu bir sıvı ile dolu olan ve sitoplazmanın öteki kısmından bir zarla ayrılan hücre içi küçük boşluk. 2. Ökaryot hücrelerin sitoplazması içerisinde sıvı, hava ya da kısmen sindirilmiş besin kapsayan tek zarla çevrili yapıların her biri.

**Ventrikulus:** Bir organın boşluğu. Örneğin, beyinin çeşitli odacıklarından biri ya da yüreğin kanı atriumlardan alan odacıklardan her biri.

**Vesikül:** Herhangi bir küçük kese ya da boşluk.

**Virüs:** Bir protein kılıf ve nükleik asit olarak tek ya da çift iplikli, düz ya da halkasal DNA ya da RNA'dan oluşan, bazılarında protein kılıfın dışında zardan oluşan düz ya da üzerinde çıkıntılar bulunan bir kılıfları olan, hastalık yapıcı, bakterilerden daha küçük, yaşamak için bir başka hücrenin içine girmek zorunda olan ve ancak elektron mikroskopunda görülebilen zorunlu parazitler. Nükleik asidi DNA ya da RNA oluşuna göre, morfolojilerine ve kılıf bulunup bulunmadığına göre gruplara ve alt gruplara ayrılırlar. Helikal virüsler, çok şekilli virüsler, kılıflı virüsler, kompleks virüsler, tek iplikli DNA virüsleri, çift iplikli DNA virüsleri, tek iplikli RNA virüsleri, tek iplikli ve kılıflı RNA virüsleri gibi.

**Yumurta:** Spermle döllenmekten sonra aynı türün yeni bir bireyini verecek olan dişi üreme hücresi.

**Zigot:** 1. Döllenmiş yumurta. İki gametin birleşmesiyle oluşan hücre. 2. Dişi ve erkek eşey hücrelerinin birleşmesiyle oluşan, döllenmiş yumurta hücresi.

**Zoospor:** 1. Tek hücreliler, algler ve funguslarda görülen hareketli eşeysiz spor. 2. Eşeysiz olarak üretilen kamçılı ve hareketli spor. 3. Tek hücreli algler ve mantarlarda kamçılı, hareketli eşey hücresi.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu tez çalışması ile ilk, orta ve yüksek öğretimdeki biyoloji dersleri ile ilgili temel mikroskobik kavramların; ilgili tanım, görüntü, intranet, internet, hiperlinkleri ve kavramlar arası iç linkleri ile daha doğru öğrenmeye veya eksikleri tamamlamaya yönelik internet web sayfası ve sanal kitap CD'si hazırlanmıştır.

Özellikle kavram tanımları ve kavramların ilgili olduğu konulardaki işlevleri dikkate alınarak bazı kavramların birden fazla tanımı yapılmıştır. Kavramların Türkçe'de doğru, mantıklı, kolay çağrışım yapan karşılığını bulmak için TDK sözlüğü, Redhouse sözlüğü ve 33 tane sözlük içeren sanal Babylon sözlükleri kullanılmıştır. Özellikle kavramlara karşılık gelen resimler internetten, Materyal Geliştirme ve Hazırlama Odası'ndaki 15000'e yakın görüntü ve öğrenci ödevi koleksiyonlarından yararlanılarak, temel biyolojik kavramlarla ilgili 5000 tane görüntü seçilmiştir. Bu görüntülerin bir kısmı tarafımızdan dergilerden taranarak, mikroskop ve fotoğraf makinesiyle çekilerek dijital ortama aktarılan görüntülerdir.

Literatürdeki kavramlarla ilgili bilgiler bu açıdan, yetersiz ve dağınıktır. Bu çalışma bilgilerin daha derli-toplu hâle getirildiği, uluslar arası seviyedeki görüntülü linklerle ve kavramların birbirleriyle olan ilişkisine dayalı bir ön çalışmadır. Asıl amaç bundan sonra diğer sahalarda da benzer çalışmalar yapılması için örnek teşkil etmektir.

Bu konuda daha ileriki çalışmalarda, yani kavram tanımı ve kavramlar arasındaki ilişkiye yönelik kısa metrajlı film, animasyon, sunularla desteklenebilecek canlı bilim (biyolojik) kavramlara ait web siteleri ve sanal kitaplar hazırlanmaya çalışılacaktır.

Bu yüksek lisans tez çalışması ile tez öğrencisi bazı grafik programlarını, web editör programlarını, dijital ortama materyal hazırlamaya yönelik, gerçek ve sanal araçlarını etkili bir biçimde kullanmayı öğrenmiş ve becerilerini uygulanabilir bir seviyeye ulaştırmıştır.

Öğrenci ödevleri, uygulamalar ve lâboratuvar çalışmalarından elde edilen verilerden hareketle öğretimde kavramların doğru anlaşılması, öğrenilmesi, uygulanması ve kullanılması için, sanal veri toplama, değerlendirme ve işlemeine yönelik Sanal Veri İşleme Yöntemi geliştirilmiştir.

Toplanan veriler daha ekonomik olan sanal ortamda kullanabilir hale getirilmiştir. Gelecekte yapılabilecek benzeri eğitim öğretim çalışmaları için veri kaynağı oluşturulmuş ve bu tip çalışma yapacaklara yönlendirici bir kaynak oluşturulmuştur.

Bilgisayar ortamında öğretim amaçlı ders materyali hazırlama ve yöntemleri geliştirilmiştir.

Biyoloji Laboratuvarı ile etkinlik, uygulama sonucu toplanan ve hazırlanan materyaller sanal ortama aktarılmıştır.

Doğal ve sanal ortamlardaki materyaller ilişkilendirilmiştir.

Kaliteli ve düşük maliyetli ders materyali hazırlanmıştır.

Bu amaçla; Biyoloji ile ilgili ve önemli (öğretimde en çok kullanılan) yaklaşık 700 kavramın tanımı; ilgili görüntüleri araştırılarak, kaynaklardan taranarak resimli kavram-isim-tanım havuzu oluşturulmuştur.

Kavramların öğretiminde aşağıda belirtilen hususlara da dikkat edilmesi önerilmektedir.

- Ders kitapları hazırlanırken mutlaka içerdikleri tüm kavramlar görüntülü, hiper, internet ve iç linkli sanal kitapları ile desteklenmelidir.
- Kavramlar mümkünse görüntülü, kısa filmli, animasyonlu CD'lerle öğretilmelidir. Tartışma, soru-cevap, uygulama ve benzeri yöntemlerle kavratılmalıdır.
- Öğretimin tüm kademelerine kavram dersleri konulmalıdır. Kavramların dildeki en anlaşılır, kolay çağrışımlı ve mantıklı karşılıkları verilmeli ve yeni kavramlara ait yıllık raporları hazırlanmalıdır. Bu rapor ve öneriler internette tartışmaya açılmalıdır.
- Kavram öğretiminde; kavramların zihinde güncellenmesi ve yerleştirilmesi konusundaki çalışmalara yoğunluk kazandırılmalıdır.
- K 12 Öğretim Modeli benzeri bir dersi en mükemmel şekilde öğreten ve yöresel olanaklara göre güncellenebilen ders öğretim modelleri hazırlanmalı ve Ders Kitabı Yazma ve Anlatım Modeli geliştirilmelidir.
- Kavramlar öğretimde önceliklerine göre (1., 2. ve 3. derecedeki önemli kavramlar olarak) derecelendirilmeli ve öğretilip, güncellenmelidir.

## KAYNAKLAR

- Atlas, R.M.,1994. *Microorganisms In Our World*. University of Luisville, Luisville Kentucky.
- Bakırcı, H., 2005. *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fizik, Kimya ve Biyoloji Branşlarına Karşı Tutumlarının İncelenmesi* (yüksek lisans tezi, basılmış). YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.77.
- Bozcuk, S., 1995.*Genel Botanik*. Hatipoğlu Yayınevi, Ankara.190.
- Börü, S., Öztürk, E., Cavak, Ş., 2002. *Lise 1 Biyoloji*. MEB. Devlet Kitapları, Milli Eğitim Basımevi. İstanbul.170-172.
- Campbell, N.A., 1999. *Biology*. World Student Series, Addison-Wesley. 546-573.
- Claude, A.V.,1979. *Biology*, Çevirenler: Şişli ve Arkadaşları Milli Eğitim Basımevi. 833-855.
- Demirkuş, N.,1999. Fen bilgisi öğretim yöntemleri ve uygulamalarının verimli hale getirilmesi. *Öğretmen Eğitiminde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumu*, 8-10 Mart 1999. İzmir.
- Demirkuş, N., 2005. *Öğretim Teknolojisi ve Materyallerinin Geliştirilmesi*, Yayınlanmamış Ders Notları Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Van.
- Güner, H., Aysel, V. 1992. *Tohumuz Bitkiler Sistematiği*. Ege Üniversitesi Basımevi. İzmir. 333-334.
- Gürlek, M., 2002. *Orta Öğretim Biyoloji (Botanik) Öğretiminde Anlam Çözümleme Tabloları, Kavram Ağları ve Kavram Haritalarının Uygulanması* (yüksek lisans tezi, basılmış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Van.
- Korkmaz, S., Bulut, Ö., Sağdıç, D., 1998. *Lise 3 Biyoloji*. MEB. Devlet Kitapları, Milli Eğitim Basımevi. İstanbul.194-197.
- Kızıroğlu, İ., 1988. Günümüzde biyoloji dersi ve amaçları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (3):243-250.
- Seçmen, Ö., ve ark.1995.*Tohumlu Bitkiler Sistematiği*. Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kitaplar Serisi No:116, İzmir. 333-359.
- Sucu, A., Bayar, S. Küpeli, M., 2001. *Lise 2 Biyoloji*. MEB. Devlet Kitapları, Mili Eğitim Basımevi. İstanbul. 165-169.
- Tootlille, E.,1983. *The Penguin Dictionary of BOTANY*, Penguin Books.
- Yaylacı, H.S., Yaylacı, F., 2003. *Eğitim Teknolojisi Dersinde Öğretim Materyallerinin Geliştirilmesi*, Akdeniz Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Antalya.
- Yılmaz, A., 2003. *İlköğretimde Botanik Kavramlarıyla İlgili Bazı Etkinliklerin Geliştirilmesi* (tezsiz yüksek lisans dönem projesi).Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Van.

## **EKLER**

**EK-1.**

SANAL KİTAP CD'Sİ

## EK-2

### YARARLANILAN İNTERNET ADRESLERİ

[www.bgsu.edu/.../ facilities/algae\\_link.html](http://www.bgsu.edu/.../ facilities/algae_link.html)  
[www.microscopy-uk.org.uk/mag/wimsmall/green.html](http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/wimsmall/green.html)  
[www.btinternet.com/.../ amoebaproteus.html](http://www.btinternet.com/.../ amoebaproteus.html)  
[www.micro.iastate.edu/ ugrad/bacteria-in-pore.html](http://www.micro.iastate.edu/ ugrad/bacteria-in-pore.html)  
[www.uccs.edu/.../ Chapter%204/ch04.htm](http://www.uccs.edu/.../ Chapter%204/ch04.htm)  
[www.pbrc.hawaii.edu/ bemf/microangela/bact.htm](http://www.pbrc.hawaii.edu/ bemf/microangela/bact.htm)  
[www.nanoscipy.net/ rus/gallery.shtm](http://www.nanoscipy.net/ rus/gallery.shtm)  
[www.sciencemusings.com/ blog/blogarchive/2005\\_...](http://www.sciencemusings.com/ blog/blogarchive/2005_...)  
[www.ornl.gov/.../ v37\\_3\\_04/article02.shtml](http://www.ornl.gov/.../ v37_3_04/article02.shtml)  
<http://biology.about.com>  
<http://nobelprize.org>  
[www.afterdreams.com/ Bacteria.html](http://www.afterdreams.com/ Bacteria.html)  
[www.scenta.co.uk/scenta/ news.cfm?cit\\_id=82871...](http://www.scenta.co.uk/scenta/ news.cfm?cit_id=82871...)  
[www.nanotechweb.org/ articles/news/4/6/14/1](http://www.nanotechweb.org/ articles/news/4/6/14/1)  
[www.denniskunkel.com](http://www.denniskunkel.com)  
[www.biology4kids.com/ extras/dtop\\_micro/7815.html](http://www.biology4kids.com/ extras/dtop_micro/7815.html)  
[http://www.biyolojidunyasi.com/Biyoloji\\_Sozlugu.asp](http://www.biyolojidunyasi.com/Biyoloji_Sozlugu.asp)  
<http://www.biltek.tubitak.gov.tr/bilgipaket/canlilar/sozluk.htm>  
<http://www.genetikbilimi.com/genbilim/biyolojiksozluk.htm>  
<http://www.mikrobiyoloji.org/dokgoster.asp?dosya=892000400>  
<http://www.tdk.org.tr/tdksozluk/sozara.htm> (TDK sözlüğü)  
<http://www.babylon.com/definition> (Babylon sözlüğü)  
[www.uni-mainz.de/.../ EM/eigeneEM/Nucleolus.html](http://www.uni-mainz.de/.../ EM/eigeneEM/Nucleolus.html)  
[www.kinzel-web.de/ krebsdiagnostik/B\\_21\\_600.htm](http://www.kinzel-web.de/ krebsdiagnostik/B_21_600.htm)  
[www.math.ntua.gr/~sofia/](http://www.math.ntua.gr/~sofia/)  
[www.weblogs.vcu.edu/.../ usage\\_200411.html](http://www.weblogs.vcu.edu/.../ usage_200411.html)  
[www.haveland.com/ images.htm](http://www.haveland.com/ images.htm)  
[www.gyte.edu.tr/ Malzeme/mikroyapi.htm](http://www.gyte.edu.tr/ Malzeme/mikroyapi.htm)  
<http://www.geocities.com/kirikalemikroskop/tem.html>  
<http://www.istanbul.edu.tr/eng/metalurji/sem.htm>  
[www.tubitak.gov.tr](http://www.tubitak.gov.tr)  
[www.igb.fraunhofer.de/ www/Presse/Jahr/1998/dt...](http://www.igb.fraunhofer.de/ www/Presse/Jahr/1998/dt...)  
[www.drugdevelopment-technology.com/ projects/m...](http://www.drugdevelopment-technology.com/ projects/m...)  
[www-personal.umich.edu/.../Vol7/1wu3.html](http://www-personal.umich.edu/.../Vol7/1wu3.html)  
[www.cyanosite.bio.purdue.edu/ images/images.html](http://www.cyanosite.bio.purdue.edu/ images/images.html)  
[www.ibvf.cartuja.csic.es/ Cultivos/Seccion\\_IV.htm](http://www.ibvf.cartuja.csic.es/ Cultivos/Seccion_IV.htm)  
[www.elbalero.gob.mx/.../ micro/micro5.html](http://www.elbalero.gob.mx/.../ micro/micro5.html)  
[www.glerl.noaa.gov/.../ Cards/Gloeocapsa.html](http://www.glerl.noaa.gov/.../ Cards/Gloeocapsa.html)  
[www.marietta.edu/.../ microid/images/?C=M;O=A](http://www.marietta.edu/.../ microid/images/?C=M;O=A)  
[www.westga.edu/~geosci/ wgmc/plants\\_pics.htm](http://www.westga.edu/~geosci/ wgmc/plants_pics.htm)  
[www.guardian.co.uk/.../ 0,7367,441929,00.html](http://www.guardian.co.uk/.../ 0,7367,441929,00.html)  
[www.uct.ac.za/depts/ mmi/stannard/fluivirus.html](http://www.uct.ac.za/depts/ mmi/stannard/fluivirus.html)  
[www.embl-heidelberg.de/.../ fuller/icos0.html](http://www.embl-heidelberg.de/.../ fuller/icos0.html)  
[www.rkm.com.au/VIRUS/ HIV/HIV-virus-structure.html](http://www.rkm.com.au/VIRUS/ HIV/HIV-virus-structure.html)  
[www.hybridmedicalanimation.com/ illust\\_bacteri...](http://www.hybridmedicalanimation.com/ illust_bacteri...)  
[www.photonics.com/XQ/ ASP/artid.246/QX/readart.htm](http://www.photonics.com/XQ/ ASP/artid.246/QX/readart.htm)  
[www.bioscience.utah.edu/ mb/homelImages/imgAll.html](http://www.bioscience.utah.edu/ mb/homelImages/imgAll.html)

[www.cgl.ucsf.edu/.../virus/capsids/viruses.html](http://www.cgl.ucsf.edu/.../virus/capsids/viruses.html)  
[www.ncbi.nlm.nih.gov/ICTVdb/WIntkey/Images/a6.htm](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ICTVdb/WIntkey/Images/a6.htm)  
[www.sb.fsu.edu/~caspar/](http://www.sb.fsu.edu/~caspar/)  
[www.bspp.org.uk/.../pathprofile8.htm](http://www.bspp.org.uk/.../pathprofile8.htm)  
[www.visualsunlimited.com/.../vu194/vu194425.html](http://www.visualsunlimited.com/.../vu194/vu194425.html)  
[www.hulinks.co.jp/software/hyperchem/gallery.html](http://www.hulinks.co.jp/software/hyperchem/gallery.html)  
[www.ag.uidaho.edu/mmbb/p\\_gustin\\_k.htm](http://www.ag.uidaho.edu/mmbb/p_gustin_k.htm)  
<http://www.neseeczanesi.com/nezle.html>  
[www.hhmi.org/news/popups/hpv\\_pop1.html](http://www.hhmi.org/news/popups/hpv_pop1.html)  
[www.sppv.org/index\\_pt.htm](http://www.sppv.org/index_pt.htm)  
[www.focusdergisi.com.tr/prizma/00544/](http://www.focusdergisi.com.tr/prizma/00544/)  
<http://www.veterinerhekim.net/ayinkonusu/01-kuduz.ht>  
[www.rkm.com.au/VIRUS/HERPES/herpes.html](http://www.rkm.com.au/VIRUS/HERPES/herpes.html)  
[www.biochem.ucl.ac.uk/.../VIDA.html](http://www.biochem.ucl.ac.uk/.../VIDA.html)  
[www.cgl.ucsf.edu/.../virus/capsids/viruses.html](http://www.cgl.ucsf.edu/.../virus/capsids/viruses.html)  
[www.pref.ehime.jp/.../topics/ityoen/rota.htm](http://www.pref.ehime.jp/.../topics/ityoen/rota.htm)  
[www.iah.bbsrc.ac.uk/.../Rotavirus.htm](http://www.iah.bbsrc.ac.uk/.../Rotavirus.htm)  
[www.sfcdcp.org/index.cfm?id=87](http://www.sfcdcp.org/index.cfm?id=87)  
[http://www.denniskunkel.](http://www.denniskunkel.com/)  
[www.exploratorium.edu/.../wallpapers.html](http://www.exploratorium.edu/.../wallpapers.html)  
[www.ac-rennes.fr/.../photo/microalg/volvox.htm](http://www.ac-rennes.fr/.../photo/microalg/volvox.htm)  
[www.aquamax.de/HG08.htm](http://www.aquamax.de/HG08.htm)  
[www.bio.utexas.edu/research/utex/photogallery...](http://www.bio.utexas.edu/research/utex/photogallery...)  
[www-biol.paisley.ac.uk/.../Volvox.html](http://www-biol.paisley.ac.uk/.../Volvox.html)  
[www.keweenawalgae.mtu.edu/.../chlorophyceae.htm](http://www.keweenawalgae.mtu.edu/.../chlorophyceae.htm)  
[www.stcsc.edu/ecology/algae/Algae.htm](http://www.stcsc.edu/ecology/algae/Algae.htm)  
[www.microscopy-uk.org.uk/mag/wimsmall/green.html](http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/wimsmall/green.html)

## **ÖZ GEÇMİŞ**

1976 yılında Van'da doğdu. İlköğrenimini ve ortaöğrenimini Van'da tamamladı.1994 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'ne kayıt yaptırdı ve 1998 yılında mezun oldu. Van Merkez Namık Kemal İ.Ö. Okulu'nda sınıf öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Evli ve Enes Çağrı adında bir çocuk babasıdır.