

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTA ÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI ANABİLİM DALI

**BAZI BİYOLOJİK OLAYLAR, VARLIKLAR, DAVRANIŞLAR VE
YAŞAM ALANLARI İLE İLGİLİ KAVRAMLARI TANIMLAYICI
BİLMSEL VE BELGESEL VIDEO FİMLERE DAYALI BİR
ÇALIŞMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Özlem CİHANGİR
DANIŞMAN: Prof. Dr. Nasip DEMİRKUŞ

VAN -2009

KABUL VE ONAY SAYFASI

Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. Nasip DEMİRKUŞ danışmanlığında, Özlem CİHANGİR tarafından sunulan “BAZI BİYOLOJİK OLAYLAR, VARLIKLAR, DAVRANIŞLAR VE YAŞAM ALANLARI İLE İLGİLİ KAVRAMLARI TANIMLAYICI BİLİMSEL VE BELGESEL VİDEO FİLMLERE DAYALI BİR ÇALIŞMA” isimli bu çalışma “Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği” ve “Fen Bilimleri Enstitüsü Yönergesi'nin ilgili hükümleri gereğince/.....2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan:

İmza:

Üye:.....

İmza:

Üye:.....

İmza:

Üye:.....

İmza:

Üye:.....

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza

.....

Enstitü Müdürü

ÖZET

BAZI BİYOLOJİK OLAYLAR, VARLIKLAR, DAVRANIŞLAR VE YAŞAM ALANLARI İLE İLGİLİ KAVRAMLARI TANIMLAYICI BİLİMSEL VE BELGESEL VIDEO FİMLERE DAYALI BİR ÇALIŞMA

CIHANGİR, Özlem

Yüksek Lisans Tezi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nasip DEMİRKUŞ

Eylül 2009, 84 sayfa

Biyoloji sanal materyal geliştirme odasında kayıtlı yaklaşık 600 tane bilimsel film arşivinden 328 tane biyolojik kavram ve kavram kümeleri içeren film seçilmiştir. Bu bilimsel filmler belgesel içeren kanallardan (toplam 410 saatlik) kaydedilmiştir. Seçilen filmlerin özetleri çıkarılmıştır. Her bir film içerisindeki önemli biyolojik olayları, varlıkları, davranışları ve yaşam alanlarını tanımlayıcı kavram ve kavram kümesi olabilecek bölümler Ulead Media Studio Video Editör programı yardımıyla kesilip ses ve görüntü düzeyinde düzenlemeler yapılmıştır.

Mpeg dosya uzantılı bu kesilmiş filmler Adobe Macromedia Flash Encoder ile flv dosyasına çevrilmiştir. Flv uzantılı dosyalar Macromedia Flash 8'le düzenlenerek ilgili kavramın tanımı, süresi ve özeti farklı fonda yazı renkleri film çerçevesinin altına yapııştırılmıştır. Flash programıyla hazırlanan bu kavram filmlerinin her biri birer klasör içine kodlanarak Macromedia Dreamweaver 8 web editörü ile alfabetik sıraya göre düzenlenerek ve ilgili linkler atılarak internet üzerinden yayınlanmak üzere çeşitli biyolojik varlıklara, olaylara, davranışlara ve yaşam alanlarına ait kavramlarla ilgili 328 tane envanter biyoloji eğitimi web sayfasına atılmıştır.<http://www.biyolojiyegitim.yyu.edu.tr/kf/oz/oz.html> Daha sonra tüm bu kavramlar DVD de toplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biyolojik kavram, Biyolojik video, Kavram kümesi, Kavramlar

ABSTRACT

IT IS A WORK BASED ON SCIENTIFIC AND DOCUMENTARY FILMS WHICH ARE ABOUT SOME BIOLOGICAL EVENTS, BEHAVIOURS AND BEHAVIOURS IN THEIR HABITATS

CİHANGİR, Özlem

Master Thesis, Secondary Science and Mathematics

Department Supervisor: Prof. Dr. Nasip DEMİRKUŞ

September 2009, 84 Pages

A film, consisting of 328 biological concept and groups of concept among nearly 600 films registered in virtual material developing room has been chosen. These films have been registered canals, including documanteries (totally 410 hours). The summary of each chosen film has been made. The parts which can be the description of concepts and group of concepts of the important biological events, their existence, behaviours and life style in each film, have been cut and there have been some arrangements about voice and view with the help of Ulead Media Studio Video Editor Program.

These films which are in the format of Mpeg extention have been turned into flv.file with Adobe Macromedia Flash Encoder. The film which were compressed by Flash encoder have been arranged by Macromedia Flash 8 and the definition, time and summary of the concerned concept were posted under different background and writing colours frame. Each of these concept films prepared by flash program has been encoded in a different file and arranged according to letter series with Macromedia Dreamweaver 8 web. After posting the concerned links, 328 inventories about concepts of various biological existences, events, their behaviours and their life areas have been transfered on the web page of biology education on the verge of publishing on internet. <http://www.biyolojiigitim.yyu.edu.tr/kf/oz/oz.html> After that, a DVD of all study has been prepared.

Keywords: Biological concept, Biological video, Concept groups, Concepts

ÖNSÖZ

Biyoloji bilimine yeni kavramların kazandırılması sadece tercüme kavramların kazandırılması değildir. Olayların doğal akışı içinde var olan kavram ve kavram öbeklerini tespit ederek bunları eğitim ve öğretimde kullanmak üzere ders materyali haline getirmek aynı zamanda kavram ve kavram grupları üretmektir.

Biyoloji bilimine kavram kazandırma mantığını işlemek; kısacası bütün biyolojik kavramları değil sadece bir bölümünü ele alıp diğer bilimlere de rehber olacak şekilde bir yol açmaktır. Bu çalışma vurgulanan bu mantığı öne sürmek ve kazandırmak amacıyla hazırlanmıştır. Kavramların hazırlanmasında kavram kümesi yöntemi uygulanmıştır.

“Kavramlar bilimsel dokunun hücreleri gibidir, kavram kümeleri de bilimsel dokunun kendisidir” doğru öğrenilmediği zaman doku hasarlı olur (Demirkuş, 2008).

Tezimin hazırlanmasında çok büyük emeği olan hocam Prof. Dr. Nasip DEMİRKUŞ’ a, bilgi ve önerilerinden yararlandığım kardeşim psikolog Mustafa CİHANGİR’ e, Arkeolojik kavram içeren belgesellerdeki verilerin doğru analizi ve yorumlanmasında görüşlerini esirgemeyen Arkeolog Ruşen GÜNDÜZER’ e teşekkürlerimle.

Tez çalışmam sırasında yardım ve desteğini esirgemeyen sevgili eşim Serkan YALÇINKAYA’ ya, çalışmam sürecinin en yoğun günlerinde düzenleme ile ilgili yardımlarda bulunan Mehmet Özgün, Ümit Emre ve Aileme teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Özlem CİHANGİR
Eylül 2009

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖN SÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Önemi	3
1.2. Araştırmanın Amacı	4
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	6
2.1. Kavram Nedir?	8
2.1.1. Kavramların doğru öğretilmesi	10
2.1.2. Kavramları doğru öğrenmenin önemi ve kazanımları	10
2.1.3. Kavram öğretiminde algıda değişmezliğin önemi	11
2.1.4. Kavramların aşamalılığı ve kavramlar arası ilişkiler	12
2.1.5. Kavramların sınıflandırılması	13
2.1.5.1. Öğreniliş yollarına göre kavramlar	13
2.1.5.2. Temsil ettiği objektif ve sübjektif bilgilerin belirleyici özelliklerine göre kavramlar	13
2.2. Web Adresleriyle İlgili Bildirişler	15
3. MATERYAL VE YÖNTEM	29
3.1. Materyal	29
3.2. Yöntem	30
3.2.1. Verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması	31
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	33
4.1. Önemli Biyolojik Olaylar, Varlıklar, Davranışlar ve Yaşam Alanlarını Tanımlayıcı Kavramlarla İlgili Film Özetleri	38
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	75
5.1. Sonuç	75
5.1.1 Öğrencinin kazanımları	75
5.2. Öneriler	75
KAYNAKLAR	77

EKLER	78
ÖZGEÇMİŞ	83

GİRİŞ

“Kavramlar bilimsel dokunun hücreleri gibidir, kavram kümeleri de bilimsel dokudur” Doğru öğrenilmediği zaman doku hasarlı olur ve diğer dokulara da zarar vermeye başlar (Demirkuş, 2008).

İnsanoğlu doğaya duyduğu merak sayesinde çevresini tanımış ve keşfetmiştir. Çevremize baktığımız zaman birçok farklı canlı türü ile karşılaşırız. Bu canlıların davranışlarını, sosyal çevreleri içerisindeki pozisyonlarını, doğayla olan etkileşimlerini inceleriz. O kadar çok biyolojik eylemle karşılaşırız ki bunları sınıflandırmak tüm davranışları incelemek ve değerlendirmek nerdeyse imkânsızdır. Çünkü doğada o kadar çok canlı ve bunların davranışı söz konusu ki bunların hepsine birden hâkim olmak ya da hepsini ele almak zorlu bir süreç gerektirmektedir.

Bu çalışmaya başlamadan önce davranışları doğal süreç içerisinde ele almak ve birçok önemli biyolojik olayları, varlıkları, davranışları ve yaşam alanlarını film halinde kategorize etmek amaçlanmıştır. Ancak bu davranışların bir taksonomisi olmadığı için bunlardan sadece bazıları zaman zaman kavram kümeleri içerisinde ele alınmıştır. Tüm bu kavram kümeleri, biyolojik olaylar, davranışlar ve yaşam alanlarını tanımlayıcı kavramlarla ilgili bilimsel filmler şeklinde incelenmemektedir.

Doğadaki varlıkları, eğitim amaçlı çok iyi bir şekilde sınıflandırsak bile varlıklar, olaylar, davranışlar ve süreçlerle ilgili kavramların zihnimizdeki ilişkileri ve tanımları doğru çalışmıyorsa istenilen eğitim hedefine ulaşılmamış demektir.

Doğal ortamdan kasıt şudur; canlının doğal yapısı, yaşam alanı ve sosyal çevresiyle incelenmesidir.

Bizler düşünen, hisseden, araştıran, yorumlayan ve zihninde programlayan canlılarız. Bu üstün özelliklerimiz sayesinde yaratıcı ruhumuzu harekete geçiririz. Bizler aynı zamanda birer sosyal varlıklar olduğumuz için öğrenme eylemini zaman zaman sosyal çevremizden edindiğimiz bilgiler yardımıyla sürdürürüz. Hayat sadece bir yaşam mücadelesinden ibaret değil aynı zamanda öğrettiğimiz, öğrendiğimiz ve uygulamaya geçirdiğimiz bir sosyal olgudur. Doğru bilgi kişiyi doğruya yönlendirir ve doğada doğru davranan canlının hayatta kalma şansı yüksektir.

Kavram kümeleri karmaşık gözüktükçe de aslında bizim öğrenme işimizi büyük ölçüde kolaylaştırmaktadır. Kavram öbekleri bir kargaşa oluşturmak için değil bir birlerine yakın kavramların doğru öğrenilmesini kolaylaştırmak amacıyla geliştirilmiş bir yöntemdir.

Bu bilimsel çalışma biyoloji camiasına doğru kavram kazandırma mantığını işlemek ilke edinilerek yapılmıştır. Eğitim mutfağında bulunması gereken önemli sanal ve nesnel araçları öğrencilere etkili ve doğru biçimde kullanmayı refleks haline getirerek doğru ders materyali üretmektir. Bütün biyolojik kavramları değil sadece bir bölümüyle çalışarak bu mantığı öne sürmek ve kazandırmaktır.

Bu çalışma değiştirilebilen, ekleme yapılabilen ucu açık bir çalışma olduğu için ileriki zamanlarda diğer birçok bilimde de etkili olacaktır. Çünkü öğrenme süreci zor bir süreçtir. Zihnin yeni şeyler alması uzun zaman ister ama bu kavram kümesi yöntemi birçok duyuya hitap ettiğinden dolayı etkili bir içerik teşkil etmektedir.

Çalışmadaki asıl hedeflerden biri zihni alıcı bir hale getirmek, dinamik bir şekilde konumlandırmak ve zihni üretici zihin şeklinde uyarlamaktır. Çünkü zihin her zaman alıcı konumda değildir. Doğal süreç içerisinde canlının doğal ortamında durumu ele alarak kavram ve kavram kümelerini tespit etmek asıl ulaşılmaması gereken hedefdir. Canlıyı doğal süreçte, doğal ortamda ve canlının habitatında ne kadar çok incelersek onu tanıma şansımızı da o kadar çok artırmış oluruz.

Anne karnındaki bir bebeğin gelişim evrelerini öğrencilerimize anlattığımızı düşünelim. Bu süreç içerisinde birçok kavram kullanmamız gerekir. Örneğin; sperm, yumurta, zigot, uterus, fallop tüpü, ovaryum, cenin, embriyo, amniyotik sıvı, fetus gibi birçok kavram kullanırız. Bu kavramları anlatırken önemli olan bunların öğrenci zihninde doğru bir konum almasını sağlamaktır. Asıl amacımız öğrencilerimize bilgileri doğru empoze etmektir. Bu süreç içerisinde kullandığımız yöntemlere (metotlara) şöyle bir göz atacak olursak; örneğin tüm bu kavramları liste halinde verip haydi bunların tanımlarını öğrenelim dediğimiz zaman öğrencilerin çoğu ezber yöntemiyle kavramları kısa süreliğine tanımları karıştırarak öğrenecektir. Ya da bazıları çok sıkıcı olan bu eski usul yöntemden hiç verim alamayacaktır. Eğitim ve öğretimi şansa bırakmadan doğru öğrenme metotları tespit etmeliyiz. Bu çalışma bu karmaşayı ortadan kaldırmak amacıyla hazırlanmıştır. Öğrencilerimize bu kavramları içeren bir bilimsel belgesel izlettığımız ya da hazırlattığımız zaman bu kavramları daha kolay ve kalıcı bir şekilde

öğreneceklerdir. Bu yöntemle öğrencilerin hata yapma olasılığı azalacaktır.

Tüm bu doğru ve kalıcı öğrenmeler dışında öğrencilerimizi birde üretici zihin haline getirmeliyiz. Bir ders video materyali hazırlamak bir öğrenci için hem eğlenceli, hem eğitici hem de kalıcı bir yöntem içerir. Kamera ile doğa gezisine çıkılıp ya da sınıfta doğadan alınan bir çiçeğin tüm kısımları video kayıt şeklinde internet entegreli ders materyali haline dönüştürülebilir ya da bir hayvanın diğer türlerle ve ya kendi tür içindeki sosyal davranışları ele alınabilir.

1.1. Araştırmanın Önemi:

- Görsel, işitsel ve ilişkisel olarak; önemli biyolojik olaylar, varlıklar, davranışlar ve yaşam alanlarını tanımlayıcı kavramların özgünlükleri tanımları, doğadaki karşılıkları ve birbiriyle ilgili kavram kümesindeki kavramların ilişkilerini bir arada öğretmektir.

- Önemli biyolojik olaylar, varlıklar, davranışlar ve yaşam alanlarını tanımlayıcı kavramlarla ilgili güncellenebilir envanterin internet üzerinden herkesin yararlanabileceği bir eğitim sitesinde hizmete sunulmasını sağlamaktır.

- Tezdeki veya hazırlanan DVD de sürekli güncellenecek bilgilere ait linklerin bulunması büyük önem taşır yani ilave edilen linklerle güncellenen yeni bilgilere ulaşılabilecektir.

- Var olan eğitim sistemindeki biyolojik olaylar, varlıklar, davranışlar ve yaşam alanlarını tanımlayıcı kavramların çoğu yabancı dilden tercüme edilmiştir ve yazı ile tanımları veya ilave olarak bazı görüntü ve resimlerle izah edilmeye çalışılmıştır. Bundan sonraki çalışmalarda da biyolojik varlıkları, olayları, davranışları ve yaşam alanlarıyla ilgili kavramlara ait görsel, işitsel, ilişkisel ve gerekirse uygulamalı kavram bilgileri bir arada verildiği benzer çalışmalara örnek teşkil etmesi amaçlanmıştır.

- Biyoloji ile ilgili olaylar, varlıklar, davranışlar ve yaşam alanlarını tanımlayıcı kavramların daha doğru öğrenilmesini ve uygulanmasını sağlamaktır.

- Öğretimde kavramların doğru anlaşılması, öğrenilmesi, uygulanması ve kullanılması için; veri toplama, değerlendirme ve işlemesine yönelik yöntem geliştirmektir.

- Toplanan verileri daha ekonomik olan sanal ortamda kullanabilir hale

getirmek için; izlenen yöntemler ve sanal-nesnel araçların kullanım şekilleri örnek teşkil etmektedir.

- Gelecekte yapılabilecek benzeri eğitim-öğretim çalışmaları için veri kaynağı oluşturmak ve çalışmayı yapanları yönlendirebilmektir.

- Öğrenci zihnini her daim dinamik tutup onları algıya açık bir şekilde konumlandırma ve zevkle öğrenmeye yönlendirerek teşvik etmektir.

1.2. Araştırmanın Amacı:

- Tezin başlıca amacı; Biyoloji eğitiminde; biyolojik varlıkları, olayları, davranışları ve yaşam alanlarıyla ilgili kavram ve doğal kavram kümelerinin zihne doğru yerleşmesi ve öğrenilmesi hedeflenmiştir.

- Öğrencilerin doğal ve yapay yaşam süreci içerisinde canlıları habitatlarında inceleyip onların bu ortamdaki eylemlerini ya da sosyal ilişkilerini doğru bir şekilde ele almalarını, doğru veri toplamalarını ve uygulamaya hazır hale getirmelerini öğrenmeyi sağlamaktır.

- Öğrencilere yaparak, yaşayarak, uygulayarak ve gözlemleyerek sonuca ulaşabilen özgün birer bilim insanı kimliği kazandırmaktır.

- Doğal ve sanal materyal geliştirme yöntemine yönelik yapılacak çalışmalara örnek teşkil etmektir.

- Bilgisayar ortamında öğretim ve web amaçlı ders materyali ve yöntemleri geliştirmektir.

- Öğrencilerin teknolojik gelişmelere paralel çalışmalar yapmalarını sağlamak amacıyla kullanacakları nesnel, yarı nesnel ve sanal araçları tanımak ve etkili bir biçimde kullanmayı refleks olarak zevkli hale getirmektir.

- Ders materyali seçiminde yeni yöntem geliştirmek (ders materyali seçiminde uyulması gereken kurallar ve tercihler konusunun vurgulanması) şeklinde sıralandığı vurgulanmaktadır.

- Biyoloji anabilim dalındaki bu kavramlarla ilgili yapılan daha önceki çalışmalara ilave olarak çekilen filmler ve resimler ya da diğer envanterler de kullanılarak; ilerde internet entegreli DVD şeklinde biyoloji kavram ansiklopedisinin hazırlanmasına basamak oluşturmaktır.

- Öğrencilerin kavram ve kavram kümelerini doğru öğrenmelerini sağlamak ve eğitim öğretimdeki bu yanılsamalardan kaynaklanan kaosu ortadan kaldırmak amaç edinilmektedir.

- Tez öğrencisinin; mikroskobu, video kamerayı, dijital fotoğraf makinesini kullanarak veri toplarken, toplanan verileri web ve sanal ortama hazırlarken çeşitli sanal araçlar kullanmayı öğrenmesiyle; sanal ve gerçek araçlar hakkında çok yönlü kazanımlar edinmesini sağlamaktır.

- Film ile öğrenme yöntemini uygulayarak: eğitim amaçlı; görsel, işitsel ve ilişkisel bilimsel filmler hazırlamak ve bu filmlerle yeni öğrenme öğretme yöntemleri geliştirmektir (Demirkuş, 2008).

- Doğal Kavram Kümesi (Öbeği) Mantık Modeli'ni kullanarak; Bilimi ve ilimi kullanarak: insan, doğa ve teknoloji arasındaki mantık-özgünlük fermuarlarının dışlarını doğru eşleştirmek. Asrımızı, insan, doğa ve teknoloji arasındaki ilişkiyi algıda değişmezlik derecesinde doğru tanıyıp teşhis etmek ve uzun vadeli; eğitim, öğretim ve üretim amaçlı çözümler üreterek edinilen bilgileri ders notlarına ve uygulamalara güncellemektir (Demirkuş, 2008).

- Doğal kavram kümesi mantık modeli ve sisteminden/lerinden hareketle; teknolojik çalışmalarındaki ve doğadaki mantık sistemlerini doğru algılamak/algılatmak ve asimile ettirmektir. Takiben koşullarımızda eğitim, öğretim ve üretim amaçlı hayata uygulamak ve uygulatmaktır (Demirkuş, 2008).

Bu amaçla, önemli biyolojik olayları, varlıkları, davranışları ve yaşam alanlarını tanımlayıcı kavramlarla ilgili ve önemli (öğretimde en çok kullanılan) yaklaşık 300-350 kavramın tanımı; içeren, internet entegreli; İnter aktif Biyoloji Kavram Tanım Video Görüntü DVD'si hazırlanmıştır. Çalışmamızda sahip olduğumuz orijinal hususlar şunlardır; Doğal Kavram Kümesi Yöntemi, Filmle Öğrenme Yöntemi, Kavram film ve Linkli CD orijinaldir.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Konu ile ilgili olarak, Literatür ve internetten; Copernic, Altavista ve Google gibi tarama motorlarına; Türkçe; “Biyoloji kavramlarıyla ilgili; biyoloji, video, biyolojik kavram ” ve İngilizce; “biology, video, biological concepts” gibi anahtar kelimeler; 27.02.2007–28.10.2007 tarihleri, arasındaki ilgili web adresleri, tarama motorları kurallarına uygun olarak ikili ya da çoklu mantıklı gruplar halinde yazılarak internetten arama yaptırılmıştır. İnternetten, Bilim ve Teknik, PC net ve Chip Dergilerinin 2002- 2007 tarihleri arasındaki yayınlanan sayılarında; biyoloji sitelerinin web adresleri incelenerek özellikle video görüntülerinin bulunduğu sitelerin web adresleri ve kısa içerikleri literatür bildirişine ilave edilmiştir.

Basılı kaynaklardan edinilen bilgiler; biyolojik kavramların video görüntüleri ile ilgili Türkçe kökenli kaynağa: vitamin, fen bilgisi. vb. orta öğretime yönelik genel ders CD’leri dışında rastlanmamıştır. Ancak yurt dışı kökenli İngilizce yüksek öğretime yönelik interaktif CD’li kaynağa rastlanmış ve incelenmiştir (Campbell, 1999).

Biology, World Student Series, Biyoloji ile ilgili kavramların tanımları kitabın içinde verilmiştir. Ayrıca yüksek öğretim biyolojiye yönelik kavramların videoları ve çeşitli animasyonları içeren bir kaynaktır. Çalışmamızda kavram listesi oluşturulurken, şekiller seçilirken, bilimsel videolar hazırlanırken bu kaynaktan yararlanılmaktadır (Campbell, 1999).

Öğretim Teknolojisi ve Materyallerinin Geliştirilmesi ders notlarında, materyal seçiminde uyulması gereken kurallar ve kriterler hakkında geniş bilgi verilmektedir. Çeşitli nesnel ve sanal araçların tanıtımı ve kullanımları görsel ve işitsel uygulamalı verilmiştir (Demirkuş, 2008).

Özel Öğretim Yöntemleri II adlı ders notlarında, Eğitimde algıda değişmezlikle ilgili kurallarını kavram öğretiminde uygulamasına yönelik bilgilerden yararlanılmaktadır (Demirkuş, 2008).

Biyolojide Önemli Kavramlar adlı ders notlarında, Kavram tanımları, kavram özellikleri ve kavramların sınıflandırılmasına yönelik bilgilerden yararlanılmaktadır (Demirkuş, 2008).

Biyoloji ile ilgili kavramların tanımları Biyology kitabının sonunda verilmiştir (Claude, 1979).Çalışmamızın kavram listesi oluşturulurken bu kaynaktan yararlanılmıştır.

Fen bilgisi öğretim yöntemleri ve uygulamalarının verimli hale getirilmesi çalışmasında öğretim yöntemleri hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir (Demirkuş, 1999). Kavramlarla ilgili geliştirilen materyalin, yöntemlerle ilişkilendirilmesi konusunda bu kaynaktan yararlanılmıştır.

“Yabancı-Yeni Biyolojik Kavramların Türkçeleştirilmesinde uygulanan; yöntem, kural ve mantık sistemleri” yüksek lisans tezinden kavramların anadilde ifade edilmesinin önemi ve genel kavramların sınıflandırılmasına yönelik bilgi edinilmiştir (İlçin, 2007).

Orta Öğretim Biyoloji (Botanik) Öğretiminde Anlam Çözümleme Tabloları, Kavram Ağları ve Kavram Haritalarının Uygulanması adlı çalışmasında, önemli botanik kavramların tanımları, bu kavramların sınıflandırılması ve öğretim yöntemleri hakkında genel bilgi verilmiştir. Bu çalışmada, botanikle ilgili yaklaşık 100 kavramın tanımı ve bazı kavramların resim - şekilleri; anlam çözümleme tablosu, kavram ağı ve kavram haritalarıyla ilişkilendirilmeye çalışılmıştır (Gürlek, 2002). Kavramlarla ilgili çalışmamızda materyal geliştirirken; kavramların gruplandırılması, anlam çözümleme tablosu, kavram ağı ve haritasıyla ilişkilendirmede bu kaynaktan yararlanılmaktadır.

The Penguin Dictionary of Botany adlı eserin mikroorganizma kavramlarıyla ilgili tanımlarından yararlanılmaktadır (Tootill, 1983).

İlköğretimde Botanik Kavramlarıyla İlgili Bazı Etkinliklerin Geliştirilmesi adlı çalışmasında; bitkinin bölümleri olan kök, gövde, yaprak, çiçek organları, meyve ve tohumun gruplandırılması ayrıca bunlarla ilgili kavramlar hakkında bilgi verilmiştir (Yılmaz, 2003). Van ve çevresindeki yaygın çiçekli bitkilere ait; kök, gövde, yaprak ve çiçek organlarını en iyi temsil eden materyallerin fotoğrafları çekilmiştir. Bu canlı materyaller scan edilerek dijital ortama görüntüleri aktarılmıştır. Toplanan tüm bitki örnekleri herbaryum kurallarına uygun olarak kurutulmuştur. Bu çalışma; kavramlarla ilgili izlenen yol, materyallerin scan edilmesi ve gruplandırılmasına yönelik referans teşkil etmektedir.

2.1. Kavram Nedir?

İsim bir varlığı, eşyayı, olguyu, olayı vb. şeyleri tanıtmak için kullanılan, tanımlanmasına gereksinim duyulmayan kelime veya kelimelerdir. Kavramlar ise varlıkları (canlıları, olayları ve cansızları) ve düşünceleri benzer ve ayırıcı özelliklerine göre gruplandırırdığımızda gruplara verilen adlardır. Kavram ve isim arasındaki fark; isimde tanımlanmaya gereksinim duyulmazken, 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 (Demirkuş, 2008).

Kavram, kavranılmış şey demektir ve kavramlar düşüncelerin öğeleridir. Kavramlar, varlık yapıları bakımından sözcüklerin anlamları değildir; hatta insan düşünmesinde kavramlar, zorunlu olarak sözcüklere bağlı değildirler. Çok kez insanın düşündüğü bir kavram (yani kavranılmış bir şeyi) vardır; fakat bu konuda henüz bir sözcüğü yoktur. Mantık belli kavramları (yani kavranılmış olan şeyleri) adlandırmak için, belli sözcükler kullanmak zorundadır. Fakat bu sözcükler öyle olmalıdır ki, onların normal anlamları ile ilgili oldukları kavramlar arasında bir uygunluk bulunsun. Mantığın görevi, ne sözcükleri, ne de sözcükler arasındaki bağlantıyı araştırmaktır. Mantık için sözcükler dayanak noktalarıdır. Mantık, belli kavramlara varmak için sözcüklerden kalkar. Fakat mantık, sözcüklerin özelliğinden söz etmez. Mantığı yalnız kavranılmış olan, yani kavramlar ilgilendirir (Mengüşoğlu, 2007).

Kavram; yaşamın her aşamasındaki olguların insan beynindeki yansıma biçimidir. Bu yansımanın insan beynindeki yolculuğu ve sonuç olarak kavram şablonunu alması zor bir süreç gerektirir. Peki, duygusal bir sürecin yol açtığı yansımayı kavramlaştırmak ne kadar mümkündür? Beyindeki birçok analiz, birleştirme,

muhakeme etme gibi bir çok zihinsel çalkantı kavram oluşumu esnasında mutlaka bir kaos yaratmaktadır.

Kavramlar insan beyninin ürünlerinin bir sonucudur ya da kavramlar bir sonuçtur izahını yapmak daha doğru olur. Geçmiş süreçlere baktığımız zaman insanların olmadığı dönemlerde bilimin de henüz yaşam bulmadığı görülmektedir. Bilimsel kavramlara biz insanlığın var oluşuyla rastlanmaktadır. İnsanlık var olduktan sonra yavaş yavaş bilimde gelişmeye başlamıştır çünkü insanoğlunun doğaya merakı gün geçtikçe artmıştır. Bilimsel olgular zamanla kendilerini gösterdikten sonra insan beyin makinesi kavram üretmeye başlamıştır. Örneğin; dokuların incelenmesi sonrası hücre denilen kavramlara rastlanılmaktadır ve bu olguya bir isim verme ihtiyacı doğmuştur. Kavramlarda bazen rastlantısal olmak üzere doğal süreç içerisinde belirmeye başlamıştır. Aslında kavram bir sonuçtur bir ilintidir ya da bir yorumdur diyebiliriz.

Kavramların doğuşunu bilimsel bir çerçeveye oturtmaya çalışırken bir diğer dikkat çekici husus da hayal ürünleri olan kavramlardır. Peki, insanlar neden bu ve buna benzer kavramlar türetmeye çalışmışlardır? Örneğin; Kafkağı, Anka kuşu... Anka kuşu diye bir kuş yeryüzünde bulunmamaktadır. Bu ve buna benzer kavramlar nesnel yaşamla örtüşmedikleri için bilimsel geçerlilikleri yoktur. Kısacası bunlar sadece hayal ürünü olmaktan ibarettir.

Kavram; Doğadaki olayları, süreçleri, olguları ve varlıkları gözlemleyerek bunlar arasındaki benzerlik, ayrıcalık kurmaktır. Geçişken özellikleri; tecrübe ve deneyler yaparak bu özelliklere dayalı genellemeler yapılmaktadır. Bu genellemelere kavram denir. Örneğin, kütle ve hacim maddenin özelliklerini ifade eden kavramlardır. Genellemelerimize verdiğimiz adlara bilimde kavram denir. Kavramlarımız olmasaydı bilgileri etkili bir biçimde anlamak mümkün olamazdı. Genellikle kavramlar; varlıkların, süreçlerin, olgu ve olayların; benzerlik ayrıcalık ve geçiş karakterlerine göre çeşitli şekillerde sınıflandırılarak genellemelere vardıktan sonra bir veya birden fazla isim altında toplanır ki buna kavram denir. Örneğin; enerji, ışık tanımlayıcı kavram grubunda yer almaktadır.

Kavramlar düşünsel, sanal ve nesnel doğadaki ve ötesindeki her şeyin beynimizde ve zihnimizde kodlanmış, sembolleştirilmiş... vb şekilde düşüncemize özümsemiş zihinsel sembolik birimlerin yaşantımızda iletişim ve ifade etmede kullandığımız sözcük ve sözcük kümeleri şeklindeki ifadelerdir (Demirkuş, 2008).

2.1.1. Kavramların doğru öğretilmesi:

E18' de Liyakatli Eğitimin Sekiz Doğru Prensibi (Ders Öğretmeninin Öğretimde ya da Öğretirken Uyması Gereken 8 Doğru Prensip);

1- Doğru Tanıma Prensibi: Eğitilecek olan varlığın/ların; idoları, idleri, ilahları, yaşı, eşik bilgileri, değer yargıları, haz duyguları, nefretleri, korkuları, sevgileri ve fitratının değişebilirlik açılımlarını...vb sıra dışı bedensel, zihinsel olgu ve araçlarını özelliklerini-özgünlüklerini algıda değişmezlik prensibine uygun tanımak.

2- Doğru Empati Duyma Prensibi: Eğitilecek olan varlığın/ların tüm nesnel, sanal sıfatlarına ve davranışlarına algıda değişmezlik prensibine uygun doğru empati duymak gerekir.

3- Doğru Konumlandırma, Donatma ve Seçme Prensibi; Öğretilen konuyu; doğru zaman/larda, doğru yer/sınıf, doğru materyal/lerle, doğru örnek/lerle, doğru bilgi/lerle, doğru yöntem/lerle eşleştirmek, donatmak, konumlandırmak ve seçmek.

4- Doğruya İnandırma Prensibi; Öğrenciyi konunun önemine veya gerekliliğine inandırmak. Öğrencinin konuyu öğrendiğinde kazanımları, bilmediği konumdaki kayıpları net ve açık belirtilmelidir. Konuyu; doğru örneklendirme-doğru uygulama, yeterli pekiştirme ve hayata doğru örneklerle güncellemedir.

5- Doğru Güncelleme Prensibi; Verilen ve öğretilen bilgileri hayata doğru güncelleme ve eşleştirme mantık ve düşünme sistemlerini öğretmek.

6- Doğru Sonuçlandırma Prensibi; Öğrenenin bilgiyi hayatına doğru sonuçlandığını anlamak, öğrenmek ve test etmek.

7- Doğru Uygulama Prensibi; Verilen ve öğretilen bilgileri hayata doğru uygulama mantık ve düşünme sistemlerini öğretmek.

8- Doğru Değerlendirme Prensibi; Verilen bilginin ne kadarı öğrenilip amaca ulaşıldığını öğrenmek için doğru ve liyakatli soru sormak ve doğru sınav koşullarını sağlamak. Örneğin; bir sınavda sınıftaki başarısızlık oranı % 50 den fazla ise ortada normal başarısızlık nedenlerinden başka nedenleri aramak gerekir (Demirkuş, 2009).

2.1.2. Kavramları doğru öğrenmenin önemi ve kazanımları:

1- Öğrenmeyi gözle görülebilir biçimde artırır.

- 2- Öğrenmeyi gözlenebilir hale getirir.
- 3- Farklı öğrenme şekillerine ve öğrenciler arasındaki diğer bireysel farklılıklara hitap eder.
- 4- Pek çok değişik konu, öğretim aşaması ve not seviyesi için uygundur.
- 5- Öğrenilmesi, öğretilmesi ve kullanılması kolaydır.
- 6- Kapsamı temellidir.
- 7- Kapsam oluşturulması ve bütünleştirilmesinin değerlendirilmesinde kolaylıkla kullanılabilir.
- 8- Kavram haritaları, öğrenci merkezli ve öğrencinin aktif olduğu yöntemlerdir.
- 9- Ayrıca öğrenciyle öğretmen bir kavram haritasını, ağını, tablosunu veya çarkını oluşturduklarında, öğretmen öğrenci etkileşimini teşvik eder.
- 10- Kavramlar arasındaki doğrusal ilişkilerin tanımlamalarına yararlı bir alternatif oluşturur.
- 11- Bir sistem içindeki ilişkilerin gösterilmesinde yararlı alternatiflerdir.
- 12- Öğrenciler okul yılları boyunca kavram haritası yapmayı öğrendikçe, kavramları ayrı ayrı ve kopuk düşünmekten çok bir bütün olarak ele alacaklardır.
- 13- Bir kavramın öğrenilmesi öğrenciyi diğer kavramlar üzerinde de kavram haritasını kullanmaya yöneltecektir.
- 14- Bu sayede öğrenciler kavramları sentez yoluyla birleştirecek ve var olan bilgileri de organize olacaktır (Demirkuş, 2008).

2.1.3. Kavram öğretiminde algıda değişmezliğin önemi:

Eğitimde Algıda Değişmezlik Nedir ve Nasıl Uygulanır? Eğitimde aynı gerçeği, objeyi, ...vb liyakatsiz, yetersiz, eksik algılama (toplumsal algıda zihinsel doku uyumsuzluğunu) ortada kaldırmak ya da en aza indirmek için; mutlaka doğru yöntem, uygulama, iletişim, diyalog, ortam, kuralları ve algıda değişmezlik yöntemini kavramaya ve uyuma gereksinim vardır.

İnsanlığın güvenli geleceği için; neleri algılamada aynı anlamı/ları çıkarmaları gerektiği neleri farklı yorumlayabilecekleri konularını şeffaflaştırmayı, farkındalığını kavramayı ya da anlamaya varmaları ve eğitimde bunları hemen uygulamaya koymaları çok büyük önem taşıyan insanlığın eğitim farzları gibidir.

Herhangi bir şey herkeste aynı tepki ve anlamı uyandırıyorsa algıda değişmezlik oranı % 99 dur. Örneğin, renk kavramını anlatırken beyaz bir kâğıdı gösterelim. Bu kâğıt ne renktir? Alınan yanıt; ya beyaz, ya pür beyaz veya kirli beyaz olmalıdır. Üçü de doğru yanıt kabul edilirse bu örneğin algıda değişmezlik oranı % 99 dur. Diğer renklerde bu oran daha düşüktür. Örneğin ölmüş bir insan konuşmaz örneğinde algıda değişmezlik oranı % 99 dur.

Eğitim ve öğretimde kullanılan envanterin algıda değişmezlik ve değişirlik oranları çok iyi bilinmesi gerekir. Sorulan soruların, ders notlarının, her cümlelerin, kavramın, kavram isimin, isimin, görüntünün, materyalin, filmin... vb her envantere ait kontrollü denemelerin sayısı arttıkça algıda değişmezlik oranı mutlaka bilinmelidir. Örneğin her fitratta 3 kişinin bulunduğu yatılı okuldaki kontrol grubu öğrencilere sorulacak her seviyedeki tüm soruların yanıtlarına kontrollü olarak çalıştırılır. Sonra sınavda tüm sorular sorulur. Alınan yanıtlar öğrencilerin tüm sorulara yanıtlara bakılır ve soruların algıda değişmezlik oranları ortaya çıkar.

Sorular için bu kontrollü denemelerin sayısı arttıkça alınan sonuçların anket ortalaması algıda değişmezlik oranı o kadar sağlıklı ve net elde edilir. Diyelim bir soruda algıda değişmezlik oranı % 99 ise 10 soruluk bir sınavda bu sorunun yüz üzerinde değeri 9 kabul edilir. Algıda değişmezlik oranı % 70 ise 10 soruluk bir sınavda bu sorunun yüz üzerinde değeri 7 kabul edilir. Böylece her sorunun algıda değişmezlik puanı belirlenip soru bankası oluşturulur.

Bu mantıktan hareketle; eğitimde kullanılan; her sorunun, ders notunun, cümlelerin, kavramın, kavram isimin, isimin, görüntünün, materyalin, filmin...vb her envanterin algıda değişmezlik oranı belirlendikçe eğitimde sıhhatli iletişim ve bilgi aktarma oranı verimi artar (Demirkuş, 2008).

2.1.4. 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).

2.1.5. Kavramların sınıflandırılması:

2.1.5.1. Öğreniliş yollarına göre kavramlar; Öğreniliş yollarına bakarak kavramlar üçe ayrılır:

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

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

3. Kuramsal kavramlar; Dış dünyadan zihinsel operasyonlar ile öğrenme sonucu üretilen kavramlardır. Filogeni, ortogeni ve ortogenez gibi kavramlarda kuramsal kavramlardır.

2.1.5.2. Temsil ettiği objektif ve sübjektif bilgilerin belirleyici özelliklerine göre kavramlar; Kavramlar, temsil ettiği objektif ve sübjektif bilgilerin belirleyici özelliklerine göre aşağıdaki kategorilere ayrılabilir:

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. 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.

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 kavramla ilintilidir.

4. Model kavramlar; Doğal hayatta gözlemleyemediğimiz birçok olay ve varlığı anlamak ve tanımak için, bunlara özgün özellikler taşıyan somut kavramlardır. Örnek: DNA modeli, kâinat modeli, canlıların şecere ağacı, evrim ağacı söylenebilir.

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.

6. Yapı ve işlev kavramları; Bu kavramlar yapı ve işlevini bir arada ifade eden kavramlardır. Örneğin: ayak ve yürümek, göz ve görmek bunlar birbirlerini tamamlamaktadır.

7. Farklılık kavramları; Çeşitliliği ifade eden kavramlardır. Örnek: varyasyon, biyolojik çeşitlilik.

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.

9. Tanım işlev kavramları; İşlevi ifade eden kavramlardır. Örneğin; Duyarga, göz, kulak gibi.

10. Gelişim kavramları; Canlının ölüme doğru giderken morfogenezisindeki değişim aşamalarıyla ilgili kavramları ifade eder. Büyüme ve gelişme kavramları gibi.

11. Üreme kavramları; Canlının kendine benzer fertleri meydana getirmek üzere geçirdiği aşamalarla ilgili kavramları ifade eder. Bölünme gibi, (Demirkuş 2007). Okullarımızda laboratuvar etkinliklerine gereken önemin verilmemesi, mikroskopik yapılar ve canlılar ile ilgili materyallerin hazırlanmasındaki zorluklar biyolojik kavramların öğretilmesini güçleştirmektedir. Anlatım, soru-cevap gibi klasik yöntemler, biyolojik kavramların öğretilmesi için yeterli değildir. Ders kitapları incelendiğinde kavramlarla ilgili örneklerin yetersiz olduğu görülecektir. Ders kitaplarının yazımındaki sınırlılıklar ve mikroskopik canlıların yaşam döngüsündeki öneminin yeterince belirtilmemesi de kavramların öğrenilmesini zorlaştırmaktadır. Ülkemizde her yıl

yapılan ÖSYS (Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı) sınavı sonuçlarına bakıldığında da biyoloji eğitiminde sorunlar olduğu görülecektir. Hatta üniversitelerin biyoloji bölümlerini kazanan öğrenciler dahi biyolojik kavramlar konusunda yeterince bilgilendirilmeden ortaöğretim kurumlarından mezun olmaktadır. 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 mükemmel öğretilmesi, eksik veya yanlış öğretilmesinin telâfi edilmesi için internet ve medya araçları kullanılmaya çalışılmıştır. Biyoloji ile ilgili öğrenci ve öğretmen kitlesine, internet üzerinden ulaşılarak, kavram yanlışlığının ve yanlış öğretiminin telâfi 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 çağrışılabilir bir mantıkla üretilmezse ve öğretilmezse 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 telâfi edebileceklerdir (Demirkuş, 2007).

2.2 Web Adresleriyle İlgili Bildirişler:

<http://www.biyolojiegitim.yyu.edu.tr/ders/otm.htm>; Öğretim Teknolojisi ve Materyallerinin Geliştirilmesi, adlı ders notlarında, materyal seçiminde uyulması gereken kurallar ve kriterler hakkında geniş bilgi verilmektedir. Çeşitli nesnel ve sanal araçların tanıtımı ve kullanımları görsel ve işitsel olarak uygulamalı verilmektedir (Demirkuş, 2008).

<http://www.biyolojiegitim.yyu.edu.tr/ders/K12.htm#algi>; Özel Öğretim Yöntemleri II Ders Notu, adlı ders notlarında, Eğitimde algıda değişmezlikle ilgili kuralların kavram

öğretiminde uygulamasına yönelik bilgilerden yararlanılmaktadır (Demirkuş, 2008).

<http://www.biyolojiegitim.yyu.edu.tr/ders/kav.htm>; Biyolojide Önemli Kavramlar Ders Notu, adlı notlarda, Kavram tanımları ve kavram özellikleri ve kavramların sınıflandırılmasına yönelik bilgilerden yararlanılmaktadır (Demirkuş, 2008).

<http://www.biyolojiegitim.yyu.edu.tr/kav/mustafa.pdf>; “Yabancı- Yeni Biyolojik Kav- Türkçeleştirilmesinde Uygulanan Yöntemler, Kurallar Ve Mantık Sistemleri” yüksek lisans tezinden kavramların anadilde ifade edilmesinin önemi ve genel kavramların sınıflandırılmasına yönelik bilgi edinilmiştir (İlçin, 2007).

<http://www.biyolojiegitim.yyu.edu.tr/nasip/gurlek.pdf>; “ Orta Öğretim Biyoloji (Bota- nık) Öğretiminde Anlam Çözümleme Tabloları, Kavram Ağları ve Kavram Haritalarının Uygulanması” adlı çalışmasında, önemli botanik kavramların tanımları, bu kavramların sınıflandırılması ve öğretim yöntemleri hakkında genel bilgi verilmiştir. Bu çalışmada, botanikle ilgili yaklaşık 100 kavramın tanımı ve bazı kavramların resim-şekilleri; anlam çözümleme tablosu, kavram ağı ve kavram haritalarıyla ilişkilendirilmeye çalışılmıştır. Kavramlarla ilgili çalışmamızda materyal geliştirirken; kavramların gruplandırılması, anlam çözümleme tablosu, kavram ağı ve haritasıyla ilişkilendirmede bu kaynaktan yararlanılmıştır (Gürlek, 2002).

<http://www.dinofish.com/>; Site, bu antik balıkların biyolojileri, tarihleri ve bunları koruma çabalarıyla ilgili bilgiler içermektedir. Bilgiler, meraklılar için kapsamlı bir bibliyografya, orijinal çizimler ve fotoğraflarla desteklenmektedir. Jerome Hamlin’in bir mini denizaltıyla balığın derin sulardaki yuvasına yaptığı dalışın öyküsünü kendi ağzından dinlenebileceği görülmektedir.

<http://www.cetacea.org/>; Site Cetacean diye bilinen deniz memelileri takımına ait 81 balina ve yunus türünün tümü hakkında bilgiler içermektedir.

<http://www.oceanexplorer.noaa.gov/>; Sitede okyanus diplerindeki sıcak su kaynakları çevresinde yaşayan canlıları izleyebilir çok sayıda deniz canlısı türü fotoğraflarına

rastlanmaktadır. Ayrıca deniz altı keşfiyle ilgili görüntü ya da videoları izlenmektedir.

<http://www.calacademy.org/research/diatoms>; 59.000 örneği kapsayan 70 diatom türünün açıklamalı görüntüleri izlenebilmekte, diatom biyolojisi konusunda hazırlanmış bir kitapçık ya da bu canlılarla ilgili son haberler ve bulgular okunabilmektedir.

<http://www.neoucom.edu/DLDD>; Bu sitede Carnegie evreleri denen gelişim aşamalarında bir yunusun ellerinin nasıl yüzgeç haline geldiğini, kuyruğun, sinir sisteminin oluşumu izlenmektedir.

<http://www.calacademy.org/exhibits/skulls>; Çeşitli hayvanlara ait kafataslarının üzerine tıklayıp 360 derece döndürülebilmekte, ayrıca hayvanın giydirilmiş görüntüsü incelenebilmekte, kafatasının yapısından hayvanın davranışı ve evrimi konusunda bilgi edinilebileceği görülmektedir.

http://www.med.unc.edu/embryo_images; 5 haftalık bir insan embriyosu ile 11 günlük fare embriyosu neredeyse birbirinin aynı. Gelişmeye başlamış omurga, sonradan el ya da ayaklar halini alacak küçük çıkıntılar, beyin haline gelecek küçük bir şişkinlik vb. Sitedeki açıklamalı görüntü ve animasyonlarla, gözlerin, kulakların, kalbin ve öteki gövde yapılarının ortaya çıkıp geliştiği izlenmektedir.

<http://www.webvision.med.utah.edu/>; Zihninizde ayrıntılı bir görüntü oluşturmak istiyorsanız, memeli retinasının anatomisi ve işlevi konusunda Utah Üniversitesi'nce hazırlanan bu online eğitim metnini karıştırmanız gerekmektedir.

<http://www.biology.arizona.edu/>; Arizona Üniversitesi araştırmacılarınca hazırlanan bu site içerdiği görüntüler, çizimler, sözlükler ve küçük testlerle biyoloji öğrenimine biraz renk getirmeyi hedeflenmektedir. Sitenin en güzel köşelerinden biri de çeşitli organizmaları, hayvan ve bitki hücrelerini interaktif java araçlarıyla tanıtan bir link görülmektedir.

<http://www.bio.ltsn.ac.uk/imagebank>; Sebil biyoloji; indirip serbestçe kullanabileceği-

miz 1500 den fazla fotoğraf içermektedir.

<http://www.sumanasinc.com/scienceinfocus/scienceinfocus.html>; Site biyoloji animasyonları sunmaktadır; kök hücrelerin oluşumundan, sivrisinek ve sıtma parazitlerinin ilişkisine kadar birçok konu anlatılmaktadır.

<http://www.ebiomedia.com/>; Resimli Biyoloji; Herhangi bir canlı, bir biyoloji kitabında istendiği kadar ayrıntılı tanıtılsın, detaylarını, parçaların nasıl bir bütün oluşturduğunu, nasıl işlev gördüğünü zihinde canlandırmak kolay değildir. Hazırlanan bu site görüntünün en çok gerektiği, küçük canlılar hakkında bilgi vermektedir.

<http://www.cellnucleus.com/>; Sitede hücre çekirdeğini iş başında gösteren video ve animasyonlar, hücre çekirdeği görüntüleri, araştırma kaynaklarına linkler, klasik "Molecular Biology of the Cell" (Hücrenin Moleküler Biyolojisi) adlı kitap elektronik ortamda ziyaretinizi beklemektedir.

<http://www.johnkyrk.com/>; Hareketli Hücre animasyonları içeren site üniversite düzeyinde biyoloji öğrencilerinin hücre biyolojisi ve moleküler biyolojideki temel süreçleri daha iyi kavramaları için önemli bir yardımcı. Renkli grafikler, örneğin protein sentezi, mayoz bölünme, Krebs döngüsü, fotosentez içermektedir.

<http://www.bio.davidson.edu/courses/movies.html>; Sitede, DNA kopyalanması, mayoz bölünme gibi süreçlerle bölünme bozuklukları gibi genetik aksaklıklar 15 kadar kısa filmle gösterilmektedir.

<http://www.science.nhmccd.edu/biol/ap1int.htm>; Çizgi Filmle Biyoloji; 100 kadar çizgi film ve animasyonlardan oluşan bir site görülmektedir.

<http://www.biointeractive.org/>; Site; genetik, moleküler biyoloji, immünoloji ve öteki biyotıp konularını zengin animasyon ve çizimlerle açıklamaktadır.

<http://science.nhmccd.edu/biol/ap1int.htm>; DNA kopyalanmasından hücre bölünmesi-

ne, kanser oluşumundan kaslarımızın kasılmasına kadar 100'den fazla basit ve anlaşılır kısa metinlerle desteklenen animasyonlar içermektedir.

<http://www.healcentral.org/>; Beyin kabuğunun içindeki ve altındaki yaşamsal merkezler, hareketimizi sağlayan kas koordinasyonu. Bu sitede görüntü 3600'den fazla görüntü ve çizime ek olarak videolar ve animasyonlar içermektedir.

<http://www.insectimages.org/>; Böceklerle ilgili 5400 adet yüksek çözünürlükte dijital görüntü. Her görüntüde böceğin taksonomik özellikleri, yaşamında hangi evrede bulunduğu, zararlı mı olduğu, istilacı mı yerli mi olduğu konusunda bilgiler vermektedir.

<http://www.antbase.org/>; Bilinen 11.000 karınca türü hakkında istediğiniz her türlü bilgi ve görüntüye ulaşabileceğiniz gerçek bir hazine görülmektedir.

<http://www.bio.unc.edu/faculty/goldstein/lab/movies.html>; Kurtçuk C.elegans. Site, 20 kadar laboratuardan derlenen video kliplerinin bir koleksiyonunu içermektedir.

<http://www.crocodilian.com/>; Timsahlara ait 23 türün tümünün özellikleri, yaşam alanları, üreme yöntemleri hakkında bilgiler, haritalar ve görüntülerle birlikte elinizin altındadır. Ayrıca dramatik kısa filmler yer almaktadır.

<http://www.bio-ditrl.sunsite.ualberta.ca>; Daha çok zooloji olmak üzere mikrobiyoloji-den immünolojiye kadar birçok alt dalla ilgili 2200'den fazla fotoğraf, video ve animasyon yer almaktadır.

tncweeds.ucdavis.edu/index.html; Orman Zararlıları Sitede hem düşmanlar tanıtılıyor, hem de mücadele yöntemleri gösterilmektedir.

<http://www.piscoweb.org/cgi-bin/%20qml/newalgaquery.qml>; Sitede, Kuzey Amerika'nın batı kıyılarında bulunan 350 tür alg, yaşam bölgeleri, bollukları, Dağılımları ve öteki özellikleri ve 1000 kadar görüntü ile birlikte tanıtılmaktadır.

<http://www.amphibiaweb.org/>; Brezilya kurbağalarından, timsahlarla boy ölçüşebilen semenderlere kadar. 1000 kadar tür hakkında bilgilere ulaşabildiğiniz site, 4000'den fazla fotoğrafla desteklenmektedir.

<http://www.sel.barc.usda.gov/acari/index.html>; Dev Akarlar; Ochoa'nın akarları ve keneleri tanıttığı bu sayfanın bir özelliği de bazı örneklerin, sıvı azotla dondurularak hareket halindeyken görüntülenmiş olmasına değinilmektedir.

<http://www.mos.org/sln/SEM>; Canlı ya da cansız aklınıza ne geliyorsa taramalı elektron mikroskopuyla çekilmiş görüntüleri incelenmektedir.

<http://www.brisbio.ac.uk/>; Örneğin, kan damarları içinde yuvalanan schistosome kurtları ya da Alzheimer hastalığından sorumlu beyin plakaları. Sitede tıp, veterinerlik ya da dişçilik alanlarında karşımıza çıkan organizmalarla ilgili 8500 kadar görüntü yer almaktadır.

<http://www.mouseatlas.caltech.edu>; İskoçya' nın Edinburgh kentindeki Tıp Araştırmaları Merkezi'nin insan Genetiği Bölümü'nce hazırlanmış ikinci atlasta (+), döllenmeden sonraki 5,5 ve 9. Günler arasında embriyonun değişik doku bölgelerine ait yüksek çözünürlükte açıklamalı görüntülere erişilebilmektedir. Ayrıca siteden bir gen kodlama veri bankasına da ulaşılabilir. Örneğin, omuriliğe tıkladığınızda, bu doku üzerinde kodlanan genlerin bir listesi elde edilmektedir.

<http://www.microscopyu.com/>; Florida Eyalet Üniversitesi mikroskopik uzmanlarınca hazırlanan sayfada geniş bir yelpazede malzeme bulunmaktadır. Ayrıca, Java kullanım kılavuzlarıyla sanal mikroskopları kullanılabilir, başka meraklılarla bilgi ve tecrübe alış verişinde bulunabilmekte, mikroskop sözlüğü incelenebilmektedir. Göz kamaştırıcı sabit ve hareketli görüntü galerileri de bulunmaktadır.

<http://www.cellsalive.com/>; Paralı animasyonlar dışında parasız görüntülerle desteklenmiş eğitici bir site görülmektedir. Örneğin virüslerle, mikropların, spermelerin

başka hücrelerle karşılaştırmalı boyutları ele alınmaktadır. Hücre bölünmesinde gerçekleşen evreler, bağışıklık hücrelerinin kullandıkları yöntemler, fotoğraflar desteği ile anlatılmaktadır.

<http://www.bsc-eoc.org/avibase/avibase.jsp>; 10.000 kadar kuş, yediğiyle, içtiğiyle, göç yollarıyla, hangi ülkede nerede bulunduklarıyla, ayrıntılı biçimde tanıtılmakta. Ancak, ne aradığınızı da bilmeniz gerekmektedir.

<http://www.kustr.org/>; Her hafta yenilenen birbirinden güzel kuşları, sesleri ve görüntü efektlerini ayrıca tahmin edebileceğiniz minik testler yine bu sayfada yer almaktadır.

<http://www.biodiversityhotspots.org/xp/Hotspots>; Dünyadaki bitki türlerinin yarısından, tüm omurgalıların da üçte birinden örnekler barındırmaktadır. Bu sanal atlasla Güney Amerika'nın Atlantik kıyılarında, 20.000 bitki türü içeren ormanları, uçamayan gece papağanlarını, fare büyüklüğündeki çekirgeleri, garip “kadife solucanları”, Yeni Zelanda'yı ve daha birçok sıcak noktayı görüntülemektedir.

<http://www.natzoo.si.edu/Animals>; Siteden seçilen bölgelerdeki hayvanlar hakkında ayrıntılı bilgiler edinmek mümkündür. Ayrıca, Washington D.C.deki ulusal hayvanat bahçesindeki tüm hayvanların görüntüleri görülmektedir.

<http://www.enature.com/>; Sergilenen canlılar yalnızca Kuzey Amerika'da bulunanlardır. Ancak öteki kıtalara endemik bir kaç tür dışında bir eksiklik hissedilmemektedir. Ağaçların çiçeklerinden böceklerine kadar, canlılar dünyasını tanıtan bir çok resim içermektedir.

<http://www.primate.wisc.edu/pin>; Maymunları yakından tanımak için ziyaret edilmesi gereken bu site, 235 maymun türü hakkında bilgi vermekte, primat türlerinin biyolojisi, sınıflandırılması ve korunması konularında bilgilerinizi derinleştirmek için yüzlerce link bağlantısından yararlanmanızı sağlamaktadır.

<http://www.foxforest.com/>; Zekâları ile ünlenen kızıl tilkilerin yaşamı, doğumlarından yetiştirme çağlarına ve yeni aileler kurmalarına kadar bilgiler sunmaktadır.

<http://www.sp.uconn.edu/~mcbstaff/graf/Sym.html>; Mikrobiyolog Joerg Graf, hayvanlar ve bakteriler arasındaki ilişkinin dört ayrı örneğini incelemektedir. Ancak bu işbirliği, her zaman uzaktan görüldüğü gibi iyi niyetli olmamaktadır. Örneğin, mürekkep balığı, vücudundaki kiracıları aslında öldürmeye çalışırken gıdaya boğmaktadır Çünkü bakteriler, hayvanın kendilerini yok etmek için salgıladığı kimyasalları, kendi salgılarıyla etkisiz hale getirip tüketmektedir.

http://www.awionline.org/Lab_animals/biblio/enrich.htm

http://www.awionline.org/Lab_animals/biblio/refine.htm; Bu sitelerde, Rhesus maymunlarından, insansı maymunlara kadar çeşitli türlerin tutsaklık yaşamlarını renklendirmek, olabildiğince kolaylaştırmak için yapılabilecekler sergilenmektedir.

<http://www.animalinfo.org/>; Doğal yaşam alanlarının daralmasının yanı sıra, hükümet doğal avları olan tarla kemirgenlerini yok etme kampanyasının kurbanı olmuştur. Dağ gelincikleri belki yeniden çoğalabilecektir ama sitedeki 100 kadar öteki türün doğadaki yaşamları daha da ince pamuk ipliklerine bağlı olduğu görülmektedir.

<http://www.arkive.org/>; ARKive Projesi, Dünyada soyu tükenen ya da tükenmekte olan hayvanlarla ilgili verileri arşivlemektedir. En sonuncusu 1936 yılında Avustralya’da bir hayvanat bahçesinde ölen thylacine ya da Tasmanya kaplanı diye adlandırılan keseli yırtıcı gibidir. Arşivde, 1100 tür hakkında açıklamalarla birlikte yaklaşık 5000 görüntü izlenmektedir.

<http://www.research.amnh.org/~esg>; Amerikan Doğa Tarihi Müzesi’nden paleontolog Eugene Gaffney’in hazırladığı sitede sürüngenlerin anatomileri hakkında ilginç bilgiler (omurgaları kabuğun içine yapışık, omuzları ve leğen kemikleri de kaburga kafesinin içinde) edinebilir fosil bulgulara (boynuzlu kaplumbağalar) erişilebilmektedir.

<http://www.rbgekew.org.uk/exhibitions/johnday/index.html>; John Day (1824- 1888).

Yaşamı boyunca dünyanın çeşitli yerlerinden derlenmiş 3000 kadar orkide resimlenmektedir ve özelliklerinin kaydedildiği görülmektedir. Sitede bunlardan en güzel 70 tanesinin çizimini ve ressamın el yazısıyla belirtilmiş özellikleri incelenmektedir.

<http://www.cnr.vt.edu/dendro>; Virginia Politeknik Enstitüsü ve Eyalet Üniversitesi'nde ağaç fizyologu olan John Seiler' in hazırladığı sitede 450 kadar ağacın yaprak biçimlerinden çiçeklerine, gövdelerinden gelişme biçimlerine kadar her türlü bilgiyi, görüntüleriyle birlikte elde edildiği görülmektedir.

<http://www.deathonline.net/decomposition/index.htm>; Ölümün hemen sonrasında, toprağa karışincaya kadar çürümenin evreleri görüntü ve videolarla izlenmektedir.

<http://maen.huh.harvard.edu:8080/china>; Yurdumuzda Akdeniz ve Doğu Karadeniz kıyılarını kapsayan Güney Çin'deki Hengduan Dağları da böyle bir "sıcak nokta" Site teşkil etmektedir, 10,000 değişik türe ait bilgiler içeriyor; ayrıca 600'den fazla tür ve manzara fotoğrafının yer aldığı görüntü bulunmaktadır.

<http://www.csdl.tamu.edu/FLORA/gallery.htm>; Damarlı Bitkiler en zengin bitki çeşidini içeren bu gruptaki çiçekler, ayrıntılı özellikleriyle ve büyütülebilen resimleriyle birlikte tanıtılmaktadır.

<http://www.hear.org/starr/hiplants/index.html>; Tehdit altındaki Hawaii Ekosistemleri Projesi kapsamında kurulan sitede 900 kadar bitkinin görüntülü tanımı yapılmaktadır. Bunlar arasında adalara daha sonra sokulan ve yerli türlerin aleyhine hızla yayılan istilacılar da tanıtılmaktadır.

<http://www.nal.usda.gov/curtis>; California Üniversitesi (Los Angeles) Biyomedikal Kütüphanesi'nce oluşturulan bu sanal sergide, 29 çeşit baharatın tarihçesi, kimyası ve tıbbi kullanımı açıklanmaktadır. Bitkilerin büyüleyici resimleriyle ün kazanan dergi 217 yıldır basılmaya devam etmektedir. Site, derginin ilk 20 yılında yayımlanan sayılardaki görüntüleri içermektedir. Sulu boya ve mürekkeple renklendirilmiş 1000'den fazla

çizimin üzerlerine tıklanarak büyütülmektedir.

http://www.rrz.uni-hamburg.de/biologie/b_online/e00/contents.htm; Mendel kalıtım ilkelerine ve bitkilerdeki moleküler tepkimelere kadar akla gelebilecek her şeyi kapsamaktadır. Yazılı açıklamaların yanı sıra fotoğraflar, hareketli görüntüler ve hücrelerin mikrografları ele alınmıştır.

<http://www.figweb.org/>; Bu sitede incir ve sinek (ya da minik eşek arıları) arasındaki dayanışma izlenmektedir. İncirin çiçekleri, meyvenin içinde saklıdır.

<http://www.worldviewofglobalwarming.org/>; Kosta Rika’ da ortadan kaybolan kurbağalar, Alaska’ da çözölmeye başlayan donmuş toprakları, Sibirya çevresinde yükselen denizleri mi görmek istiyorsunuz? Yoksa Peru’da 13 yılda 500 metre gerileyen buzulları mı? Belki de Antarktika’da son 400 yıldır genişlerken, birden küçölüp çatlamaya başlayan buz örtülerini mi?

www.epa.gov/ecotox; ECOTOX adlı site, 1926 yılından başlayan bir makale, rapor ve gözlem arşivi içermektedir. Sitede, aktinomisinden, çinkoya kadar her çeşit toksik maddenin yol açtığı etkiler sergilenmektedir.

<http://www.osei.noaa.gov/>; Felaketin resmi olan bu görüntü sitesi, doğanın öfkesini merak edenler için hazırlanmıştır. Okyanuslarda oluşan güçlü kasırgaların, karşı konulmaz orman yangınlarının, kutup bölgelerinden kopup okyanuslara karışan koca buzdağlarının uydu görüntüleri görölmektedir. Ayrıca günün görüntüsü köşesi, sizi haberlerde dinlediğiniz son doğa felaketiyle buluşmaktadır.

<http://www.rand.org/scitech/stpi/ourfuture>; Geleceğimiz Çevremiz; RAND Bilim ve Teknoloji Politika Enstitüsü’nce hazırlanan sitede, çevre dostu yenilik ve icatlar incelenmektedir. Ayrıca gelecek 20 yıl süresince çevre politikalarının, genom araştırmaları açıklanmaktadır. Uzmanların görüşlerini aktardıkları video görüntüleri ve çok sayıda fotoğraf içermektedir.

<http://www.vivanatura.org/>; Meksika, en çok memeli türü barındıran ülkeler arasında ikincidir, damarlı bitkiler sıralamasında dördüncü ve sürüngenler kategorisinde de birinci (717 tür) sırada bulunmaktadır. Bu sürüngenlerden bir çoğunaysa başka hiç bir yerde rastlanmaktadır. Bu zengin görüntü sitesinde ister merak ettiğiniz hayvan üzerinde ayrıntılı bilgiler yüksek çözünürlükte görüntülenmektedir.

<http://www.nhgri.nih.gov/educationkit/video.html>

<http://www.ornl.gov/hgmis/posters/chromosome/>

<http://vector.cshl.org/resources/resources.html>; Cold Spring Harbor Laboratory tarafından hazırlanan ‘DNA Learning Center’ (DNA Öğrenme Merkezi) sayfasında bir dizi gelişkin online genetik etkinlikten yararlanılmıştır. Ör: Ziyaretçilere dizilim verilerini analiz etme olanağı sağlayan BioServers ve PCR ve DNA parmak izi tekniklerini açıklayan animasyonlar içermektedir.

<http://www.histo.net/>

<http://www.path.uiowa.edu/virtualslidebox>; Illinois Tıp Koleji ve Iowa Tıp Fakültesi araştırmacılarınca düzenlenmiş sitelerdeki araçları kullanarak bir doku örneği üzerine zoom yapıp dokulardaki detaylar gösterilmektedir.

<http://www.genbilim.com/>; Site Genetiğe giriş düzeyinde konular, popüler bir dille yazılmış kısa makalelerle anlatılmaktadır. 500 kadar animasyonun siteye konması için çalışmalar yürütülmektedir.

<http://www.froguts.com/>; Sitede sanal bir neşter ve makasla hayvanın (kurbağanın) doku katmanlarını açıp, karnını hatta üç gözenekli kalbi görülmekte, beynini inceleyebildiğiniz gibi, animasyonlarla, örneğin dört aşamalı solunum gibi süreçleri de daha yakından incelenmektedir.

<http://www.nlm.nih.gov/exhibition/dreamanatomy/index.html>; ABD’nin Bethesda kentindeki Ulusal Tıp Kütüphanesi’nde açılan bir serginin online türü olan sitede eski Mısır’dan günümüze kadar insan anatomisiyle ilgili görüntüleme çalışmalarının evrimi izlenmektedir.

<http://www.nutrition.gov/>; ABD Tarım Bakanlığı'na hazırlanmış sitede, başta dengeli beslenme piramidi, her yaşa ve cinsiyete göre belirlenmiş diyetlerden tutun, biyoteknoloji, gıda güvenliği, zehirli yiyeceklere kadar çok çeşitli kategoride ayrıntılı bilgiler ve yol gösterici şemalara ulaşılabilmektedir.

<http://www.dinosauria.com/>; Olağanüstü zenginlikte ve ayrıntıda çizimlerden oluşan iki dinazor sitesi bulunmaktadır.

http://www.naturfotograf.com/UV_flowers_list.html#top; Norveçli amatör fotoğrafçı Bjorn Rorslett, morötesi ve kızılaltı filtreler kullanarak bize çiçekleri arı ya da diğer böceklerin gözleriyle seyrettirmektedir.

<http://www.nhm.ac.uk/entomology/bombus/index.html>; Site, alfabetik sıraya ya da bölgelere göre düzenlenmiş açıklamalı tür listelerinin yanı sıra, bu hayvanların üzerine tıklayarak büyütebileceğiniz eşey organlarının fotoğraflarını bile içermektedir.

<http://www.leps.it>; Sitede ve içerdiği linklerde Kuzey Amerika'da yaşayan 4000 kadar kelebek türüne ulaşabilmektedir. İkincide ise doğa meraklısı üç İtalyan bilim insanı, Avrupa ve Kuzey Afrika'da bulunan 1500 kadar kelebek ve güveyi tanıtmaktadır.

<http://www.worldwildlife.org/wildfinder/>; Sitede 30.000'den fazla memeli, sürüngen, çift yaşamlı ve küf türünün dünyadaki 825 ekoloji alanının neresinde yaşadığını, benzer özelliklere sahip yerleri ve benzer özellikteki hayvanlar öğrenilebilmektedir. Ayrıca sitey coğrafik olarak da taranabilmektedir. Yani üzerine tıkladığınız bölge ya da kentte yaşayan türler de görüntülenmektedir.

<http://www.med.uwo.ca/physiology/courses/sensesweb>; Kanada'daki Batı Ontario Üniversitesi tarafından hazırlanmış olağanüstü eğitici bir sitedir. Son derece etkili animasyonlarla beş duyumuzun nasıl işlediğini, örneğin belleğimizin nasıl çalıştığı gibi tamamlayıcı bilgiler 12 bölümde öğretilmektedir. Özellikle öğretmenler için son derece yararlı bir ders aracı teşkil etmektedir.

<http://www.senseofsmell.org/>; İnsan burnunun 10.000 farkı kokuyu ayırt edebildiğini biliyor muydunuz? Ya insan burnunda 10 milyon, köpek burnunda 200 milyon koku almacı bulunduğunu? Sabahları koku alma yeteneğinin en düşük düzeyde olduğunu, kokuları gün ilerledikçe daha iyi duyabildiğimiz de bilinmektedir?

<http://www.ubcbotanicalgarden.org/potd/>; Vancouver'deki (Kanada) İngiliz Kolumbiası Botanik Bahçesi tarafından hazırlanmış sitede her gün, dünyanın çeşitli ülkelerini temsil eden fotojenik çiçekleri gösteren "Günün Botanik Fotoğrafı" sergilenmektedir.

<http://www.science.uva.nl/ZMA/3dpic/>; Amsterdam (Hollanda) Zooloji Müzesince hazırlanmış site, çoğunu yakından göremeyeceğiniz 150 kadar kuş türüne yakından bakma olanağı sağlamaktadır.

<http://www.microscopy-uk.org.uk/micropolitan/index.html>; "Micropolitan Müzesi"nde çok zengin olmasa da çeşitli ortamlardan (tatlı su, denizler, böcekler âlemi vb.) seçilmiş örneklerin mikroskop altındaki renkli görüntüleri, gerçekten de bir sanat eserini inceliyormuşsunuz izlenimi vermektedir.

<http://internet.nhm.ac.uk/jdsml/zoology/protistvideo/>; Protista âlemine giren mikroorganizmalardan 1500 kadarını Londra'daki Doğa Tarihi Müzesi'nin hazırladığı bu sitedeki kısa filmlerde izlenebilmektedir. Filmlerde açıklama yoktur ama hiç olmazsa bu mini dünyanın nasıl "kıpraştığı" görülmektedir.

<http://www.ispecies.org/>; Aradığınız türün adını yazdığınızda moleküler, taksonomik vb. sitelere bağlanarak, aradığınız tür için fotoğraflar, son yazıların özetlerini, protein ve DNA dizilimleri gibi bilgileri içeren bir tür profili gönderilmektedir.

<http://www.bio.davidson.edu/courses/genomics/methodslist.html#meth2>; PCR yöntemlerinden tutun da, elektroforez ya da DNA'nın belli bölgelerini çıkarmada kullanılan daha modern yöntemlere kadar 50 laboratuvar tekniği ve aracı, çizim ve animasyonlarla anlatılmaktadır.

<http://www.fossilmuseum.net/>; Sitenin sistematiği ve işlevselliğinin yanı sıra, estetiği de sizi gerçek bir fosil müzesinde dolaşıyormuşsunuz duygusuna kaptırmaktadır. Oldukça zengin bir içeriğe sahiptir.

<http://www.dnai.org/>; Şifreniz Nasıl Çözüldü? Canlıların kalıtım şifresinin çözülme serüveni yolunda alınan mesafe, hem kronolojisiyle, hem de DNA'nın nasıl bağlandığını, DNA dizilimlerinin nasıl analiz edildiğini ve DNA'yla ne gibi yapılar gerçekleştirilebildiğini gösteren çizim ve kısa filmlerle anlatılmaktadır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

- Kaydedilen biyoloji filmlerinden üretilen envanter (328 kavrama ait envanterler).
- Kavram tanımları.
- Kaynaklardan edinilen bilgiler.
- Çeşitli görsel ve işitsel envanterler.
- Envanterin hazırlanmasında kullanılan; TV, Bilgisayar, Video, Fotoğraf makinesi...vb nesnel araçlar.
- Envanterin hazırlanmasında kullanılan; Adobe Macromedia Dreamweaver Web Editörü, Ulead Media Video Editörü, Flash ve Flash Encoder, Concept Draw MINDMAP makinesi...vb sanal araçlar.
- İnternet sanal, nesnel araçları ve diğer olanakları.

Görsel ve işitsel çalışma materyallerini; Biyoloji eğitimi anabilim dalı materyal geliştirme ve hazırlama odası'nda Demirkuş tarafından; Discovery Channel, National Geographical Channel,. History Channel, Realty TV, BBC Premium...vb kanallardan yaklaşık, 420 saatlik biyoloji ile ilgili video kayıtları. Bilim ve Teknik, PCnet ve Chip dergilerinin verilen CD eklerindeki görüntü ve videolarından yararlanmıştır. Fen Bilgisi Genel Biyoloji laboratuvar çalışmaları esnasında, bahar dönemi boyunca; biyoloji kavramlarıyla ilgili mikroskobik ve makroskobik; resim ve vido görüntüleri toplanmıştır. Ayrıca yaz döneminde Dijital Fotoğraf makinesi ve video kamera ile YYÜ Zeve kampüsü sahasında; biyoloji kavramlarıyla ilgili görsel ve işitsel görüntüler toplanmıştır. Kütüphane, multimedia-veri depolama araçlarından (CD, hard-disk vs.), internetten, Demirkuş tarafından hazırlanan, yaklaşık;10 saatlik video filmleri, ve biyolojik kavramlara 2500 tanım-görüntü içeren Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı web sayfasından ve yaklaşık 8000 bitki görüntüsü içeren, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı Van Gölü Havzası Sanal Herbaryumu web sayfasından yararlanılmıştır. Çalışmamız süresince buna ilave olarak doğadan; dijital fotoğraf makinesi ve ışık kutusuyla scan edilen kuru ve taze bitki materyallerine

ait görüntüler ve video filmleri biyolojik kavram-isim tanımının video ve görüntü havuzu kaynakları oluşturulmuştur.

3.2. Yöntem

- Tezin ilk aşamasında Biyoloji Eğitimi Materyal Geliştirme Odası Film arşivinde, National Geografy, Wild, History, Discovery Belgesel Kanallarından ve Çeşitli medya ortamlarından kayıtlı yaklaşık 600 (410 saatlik) bilimsel filmden 328 tane biyolojiyle ilgili bilimsel film seçilmiştir.

- Seçilen filmler tek tek izlenerek özetleri çıkarılırken hangi kavram filmlerinin çıkartılacağı not edilmiştir.

- Seçilen bu filmlerin özetleri html. olarak internet üzerinde yayımlanmak üzere hazırlanmış ve genel film üzerine Flaş programı ile link atılmıştır.

- İzlenen bu filmlerin içerisinde önemli biyolojik olaylar, varlıklar, davranışlar ve yaşam alanlarını tanımlayıcı kavram veya kavram kümesi olabilecek film bölümleri tespit edip daha sonra bu kısımlara Ulead Media Studio Video Editör programı yardımıyla ses ve görüntü düzenlemeleri yapılmıştır.

- Mpeg formatında olan bu kesilmiş filmler Flash Encoder ile flv. Uzantılı video dosyalarına çevrilmiştir.

- Flash Encoder ile sıkıştırılan filmlerin her biri Macromedia Flash 8' le düzenlenerek ilgili kavramın tanımı, özellikleri, özgünlükleri, süresi farklı fon ve yazı renklerinde film çerçevesinin altına oturtulmuştur.

-.Flash programıyla hazırlanan bu kavram filmleri her birisi birer klasör içine kodlanarak Macromedia Dreamweaver 8 web editörü ile harf sırasına göre düzenlenerek ve ilgili linkler atılarak internet üzerinden yayınlanmak üzere çeşitli biyolojik varlıklara, olaylara, davranışlara ve yaşam alanlarına ait kavramlarla ilgili 328 tane envanter biyoloji eğitimi web sayfasına atılmıştır.

Bu kavramlarla ilgili resim ve video görüntüleri; çeşitli kaynaklardan sağlanarak, görsel video veri havuzu oluşturulmuştur.

İlkbahar ve yaz döneminde hedeflenen kavram ve isimlerle ilgili gereksinim duyulan materyal; İlkbahar ve yaz aylarında toplanan görsel veriler Photoshop grafik sanal aracıyla; gösteri ve web amaçlı olarak hazırlanmıştır. Toplanan video görüntüleri

yaz döneminde Ulead Media Pro 8 ve Canopus ProCoder video düzenleme araçları kullanılarak, kavramlarla eşleşmemiş İntranet (göster-ders) ve internet amaçlı olarak kısa filmler hazırlanmıştır. Hazırlanan web görüntü ve filmleri; Biyoloji ve Fen Bilgisi Anabilim Dalı web sayfalarına hazırlamak ve aktarılmak üzere; Adobe Macromedia Web Ürünleri (Dreamweaver web editörü ve Fireworks grafik aracı) kullanılmıştır. Aynı web materyalleri (video filmler ve görüntüler) kavram tanımlarıyla eşleştirilerek; FlipAlbum Suit & sanal aracı kullanılarak; internet entegreli; İnter aktif Biyoloji Kavram Tanım Video-Görüntü DVD'si hazırlanmıştır.

3.2.1. Verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması

Hazırlanmış olan filmlerden; Kavram Kümesine Örnek bir film;

Anne karnında insan yavrusunun hayat döngüsü: (1: 30 dak.)

İnsanın rahme düştüğü andan doğuma kadarki ilginç serüven detaylı bir şekilde gözler önüne seriliyor. Fetus, cenin, rahim (döl yatağı), çeşitli hormonların salgılanışı ve bebeğin duyularının gelişimleri sistematik bir şekilde aşamalarıyla görüntülenmektedir. Yumurtadan cenine, ceninden fetusa, fetusdan trilyonlarca yeni bebek hücresine dönüşmüştür.

Film Özetine Örnek bir film; Süper mikroplar: (45: 00 dak.)

Bakterisiz yaşayabilmek imkânsızdır. Fosil yakıtların ve minerallerin geri dönüşümünde etkilidir. Yalnızca ağızımızda milyonlarca bakteri bulunur. Bakteri sayısı insan hücresinden daha çoktur. Bakterilerin faydaları zararlarından çoktur. Çok fazla çikolata, kahve ve alkol almak bakteri soykırımını sağlıyor. Su yosunları havayı filtre etmektedir.

Dünyadaki hayat 4600 milyon yıl önce başlamıştır. Şimdi küçük bir simülasyonla bu noktayı açıklayalım. Sol işaret parmağımızı burnumuzun ucuna koyup sağ kolumuzu uzatalım. Hayat burunda başlar, dünyadaki ilk yaşam omzumuzda belirdi ve bakteriydi. Kolumuz boyunca bakteriden başka hiç bir şey yoktu. Daha sonra dirseğin bulunduğu yerde ani ve hızlı bir evrim yaşandı, ilk bitkiler ve balıklar bu aşamada ortaya çıktı bu dinazorların olduğu zamandı ve insanoğlunun evrimi tırnaktan itibaren başlamıştır. Doğal bakterilerin antibiyotik üretimi ve insan sağlığına etkileri açıklanmaktadır. Bakteri solüsyonlarının bitkileri daha iyi geliştirdiği savunulmaktadır.

Örneklere olduğu gibi bu formatlarda hazırlanmış toplam 328 tane biyoloji kavram içeren bilimsel video film bulunmaktadır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

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 (Demirkuş, 2008).

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 yeterli 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 Power Point sunularından kavramlar arasına link atılmasıyla 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.

4.1.Önemli Biyolojik Olaylar, Varlıklar, Davranışlar Ve Yaşam Alanlarını

Tanımlayıcı Kavramlarla İlgili Film Özetleri:

Ada Ekosistemi; Belirli bir alanda bulunan canlılar ile bunları saran cansız çevrelerinin karşılıklı ilişkileri ile meydana gelen ve süreklilik arz eden ekolojik sistemlere ekosistem denir. Dingoların ekosistemdeki yeri ve hayatta kalma

becerileri görüntülenmiştir (12: 35 dak.).

Âdem (A.S)’ın Olası Atalarının Özellikleri; Âdemin bilimsel yöntemlerle hazırlanmış portresi konu edinmiştir. Bilim insanları Âdem’in fiziksel özelliklerini yansıtmak için Utsabe kavminin genel özelliklerini incelemektedir. Filmde İlk insan olan Âdem’in heykeli oluşturulmaktadır (3: 37 dak.).

Âdem (A.S)’ın Olası Özellikleri; Âdem' in nasıl olası bizim ilahi atamız olduğuna yönelik hazırlanmış bu belgesel dünyadaki tüm erkeklerin taşıdığı Y kromozomunun kökenine yönelik bir araştırma yapmıştır. Hepimiz geniş bir ailenin üyeleriyiz ve hepimiz kuzeniz diyen belgesel filmde bilim ve inançta ortak bir zemin hazırlanmıştır (3: 01 dak.).

Anne Karnında (Yunus Embriyosu); Yunuslarda Aerodinamik Torpil, Sonar Sistem, Yunusların yankı ile yol bulma yöntemi ele alınmıştır. Yunusun karasal atalarına dair ipuçları ve yunusun anne karnındaki görüntüleri incelenmektedir (3: 48 dak.).

Afrika Avcı Köpeklerinde Avlanma; Afrika avcı köpeklerinin diğer köpeklerden farkları ve avlanma stratejileri konu edinmiştir (1: 47 dak.).

Ağustos Böceklerinde Çiftleşme; Ağustos böceklerinin partner bulmada izledikleri yol ve 42 günlük yaşam serüvenleri görüntülenmiştir (2: 17 dak.).

Ahtapot ve Kemancı Yengesinde Avlanma; Ahtapotların ilginç görüntülerle karadaki yolculuğu görüntülenmiştir. İlkel ama zeki bir omurgasız olan Ahtapotun hızlı ve çevik avlanma stratejisi konu edinmiştir (6: 27 dak.).

Akreplerin Özellikleri; Dünyanın en çok korkulan canlısı aynı zamanda mükemmel bir savunma ustası olan akreplerin gece görüntüleri konu edinmiştir. Akrepler gereksiz yere saldırmazlar aslında asosyal canlılardır (3: 03 dak.).

Al Yanaklı Maymunlarda Bitkilerle Tedaviler; Al Yanaklı Maymunların beslenme

koşulları ve bitkileri nasıl hastalık tedavisinde kullandıklarına dair görüntüler içermektedir. Al yanaklı maymunların beslenme koşulları ve bitkileri nasıl hastalık tedavisinde kullandıklarına dair görüntüler içermektedir (3: 10 dak.).

Amazon Ormanında Brezilya Fındık Ağacı; Amazon nehri, evrimsel üretim santralinin görüntüleri ve devasa amazon fındık ağacının eşsiz görüntülerini içermektedir (1: 45 dak.).

Amniyotik Sıvı ve Fetüs İlişkisi; içerisindeki fetüsün reflekslerinin kökensele ayrıntıları ve fetüsün anne karnındaki görüntüleri izlenmektedir. Örneğin emme refleksi gibi (3: 14 dak.).

Anafilaktik Şok (Dev eşek arılarında) ; Dev eşek arısının yapısal detayları ve dev eşek arısına özgü eşsiz toksin maddeleri ve bu maddelerin etkilerini içermektedir (4: 10 dak.).

Anakonda Bazen Kendi Yavrusunu Yer; Anakondanın 40 yavru doğumu ve döllenmemiş yumurtalarla beslenmesi yani yavrularıyla beslenmesi görüntülenmiştir (2: 21 dak.).

Deniz Anemonlarında Klonlanma; Anemon çiçeklerinin partnere ihtiyaç duymadan bölünerek üremeleri izlenmektedir (1: 30 dak.).

Deniz Anemonlarının Görevleri; Klonlanmış her bir Anemon bir vücudun hücreleri gibi davranır (1: 30 dak.).

Anne Karnında Fetüs Ameliyatı; 26 haftalık bir fetüsün diyaframında görülen bir aksaklığın fetüs ameliyatıyla giderilmesi ve bu sorunun ortadan kaldırılması görüntülerini içermektedir. Dünyada sayılı ameliyatlardan olan fetüs ameliyatı bilim ve teknolojinin muhteşem birliğinin bir sonucu olarak görüntüleriyle hayranlık uyandırmaktadır (3: 20 dak.).

Apollo Kelebeği, Pupa, Larva Dönemi; Apollo kelebeğinin pupa, larva görüntüleri ve olmaz dedirten hayvanlarda da bekâret kemerinin varlığı görüntülenmektedir (2: 22 dak.).

Anakondalarda Çiftleşme; Dişi bir anakondanın çiftleşmek için partner aramaları ve anakondaların toplu çiftleşme görüntüleri ve seks savaşı görüntülenmektedir (2: 22 dak.).

Arachnidler (Balık Yiyen Örümcek, Tatartula); Örümceklerin saldırganlık tikleri, kurbanlarını yemeleri ve sal örümceklerinin avlanma teknikleri görüntülenmektedir. Altın ağ dokuyucunun ölüm tuzağını nasıl oluşturduğu ve kendisinden daha büyük canlılara karşı gösterdikleri savunma mekanizması izlenmektedir. Ayrıca tarantula kurbanlarında görülen ereksiyon olayının bilimsel açıklaması da yine bu film içerisinde yer almaktadır (4: 53 dak.).

Aslan Balığı; Aslan balıklarının ölümcül kanatları ve mürekkep balıklarında inanılmaz kamuflaj görüntüleri yer almaktadır. Ayrıca mürekkep balıklarının avını nasıl hipnotize ettiği ve hayret verici bu deri değiştirme özelliği gerçekten büyüleyici görüntüler içermektedir (2: 54 dak.).

Aslanlar ve Afrika Kirpisi İlişkisi; Aslanlar muhteşem avcılardır ve canları ne isterse yiyebilmektedirler (1: 38 dak.).

Aslanlar mı Filler mi Kral? ; Aslanlar ormanların kralı olabilirler ama ormandaki kuralları filler koyar. Aslında doğanın bir tesadüfü olarak aslanlar filmde konu edilen bölgede fil yavrularından başlayarak ezeli rakiplerini dize getirdikleri görüntülenmektedir. Ama bu her zaman böyle gerekmez (2: 34 dak.).

Aşkın Bilimsel Açıklaması; İnsanlığın en acı en inatçı serüveni ele alınmıştır. Filmde aşkın bilimsel açıklaması ve âşık olma neticesinde vücutta gerçekleşen kimyasal değişimler vurgulanmaktadır. Aşk; görülebilen incelenebilen, şiddeti ölçülebilen bir kimyasal olayın adıdır (7: 11 dak.).

At Solucanı, Hermafroditizm; At solucanları hermafrodit olmalarına rağmen kendi kendilerini döllemezler, çiftleşmek için bir partnere ihtiyaç duyarlar. Çünkü bu canlılarda ortam şartlarına dayanıklı ve kalıtsal çeşitlilik bakımından zengin nesiller bırakmak isterler (2: 06 dak.).

Ateş Karıncaları; Ateş karıncalarının partenogenez ile üremeleri görüntülenmektedir.

Ayrıca insanlar için oluşturdıkları tehlikeler örneğin bir mikrodalgaya bile dayanıklı yapıları görüntülenmektedir (6: 18 dak.).

Av-Avcı; Çita, İmpala ve mükemmel avlanma stratejisi konu edinmiştir (0: 38 dak.).

Av-Avcı 2; Çita ve zebralar arasında av-avcı ilişkisi görüntülenmektedir (2: 39 dak.).

Av-Avcı İlişkisi (jaguarda); Jaguarın mükemmel kamuflajı, yastıklı ayakları sesi bastırırken kürk rengi de mükemmel bir şekilde kamufle olmasını sağlıyor. Her bir gözü ışığı retinadan iki defa geçiriyor. Jaguarın avlanma teknikleri. Ayrıca jaguarın pürüzlü dilinin ne işe yaradığı ve göbekli domuzların av olma görüntüleri izlenmektedir (7: 14 dak.).

Ayılar ve Kış Uykusu; Filmde ayıların zor hayat şartlarında aldıkları eğitim kursları görüntülenmektedir. Ağaca tırmanma, avlanma ve kış uykusu gibi konuları içeren bu kurs programında ilginç bir hikâye konu edilmektedir (2: 52 dak.).

Ayrı Yumurta İkizleri, Kardeş Döllenmiş Yumurta, Tek Yumurta İkizleri; Ultrason taramalarının görüntüleri ve bunların etkileri üzerine açıklamalar yapılmaktadır. Tarama yöntemi ile Down sendromu olup olmadığı belirtilebilmekte yani tehlike olup olmadığı önceden izlenebilmektedir. Doğum uzmanları direkt olarak fetüsün nasıl geliştiği, davrandığı, harekete ne tepki verdiği onun doğum ve ana rahmi dışındaki yaşama nasıl hazırlandığını incelemektedir. 6 haftalık bir ceninin görüntüleri ve tek yumurta ikizlerinin meydana gelme aşamalarının açıklaması yapılmaktadır (5: 53 dak.).

Babunlarda Evlat Edinme; Babunlarda annelik güduları çok güçlüdür. Bu yüzden bebeklerini bir an bile yalnız bırakmazlar. Çünkü dişilerin aşırı annelik güduları diğer bir anne babunlarının bebeklerini çalmasına neden olmaktadır. Bu yüzden babunlar diğer dişi babunların kendi yavrular ile ilgilenmesinden oldukça rahatsız olurlar. Evlat edinen bebek babunlar eğer kurtarılamazlarsa birkaç gün içinde öleceklerdir (5: 44 dak.).

Bağımsız Gözler (Bukalemunda); Bukalemun dinozorlar çağının bir canlısıdır. Bukalemunlar dünyayı benzersiz bir şekilde görürler. Birbirinden bağımsız şekilde hareket

eden gözleri onlara yaklaşık 360 derecelik bir perspektif sağlar. Buda onları bu yönleriyle eşsiz kılan özellikleridir. (2: 03 dak.)

Bakteriler Diğer Hayvanlarla İlişkiye Giriyor; Bakteriler diğer tür bakterilerden gen aldıkları zaman aslında başka bir tür ile seks yapmış oluyorlar. Aslında her zaman üreme seks gerektirmemektedir (0: 20 dak.).

Bakteriler ve Etkileri; Bilim insanları mezarların içindeki bez parçalarından kültür yapıyorlar. Kültürde tehlikeli bakteriler ve küf üüyor. Duvarlarda bulunan bazı tür bakteriler toksin küf madde olarak görev yapmaktadır. Firavunun incelenmesinde bilim insanlarının karşılaştığı hayati tehlike ve üretilen gazların ölüm getiriyor olması oldukça ilginç karelerde görüntülenmektedir (3: 01 dak.).

Bal Arılarında Termal Silah; Dev eşek arıları ile bal arılarının inanılmaz savaşı. İstilacı eşek arılarını bal arıları değişik bir strateji ile öldürüyor. Binlerce bal arısı bir araya gelerek onu ölümüne sokmaya çalışmıyorlar ve onu kızartmaya hazırlıyorlar bal arıları vücutlarını öylesine titretiyorlar ki kovani fırına çeviriyorlar ısı 46 derece olduğunda eşek arıları ölüyor bal arılarının ölmeme nedenleri ise ısıya çok daha dayanıklı olmalarından kaynaklanmaktadır (1: 23 dak.).

Balıklarda Su Fıskırtarak Beslenme; İnsanlar avlanmak için ok ve mızrak gibi silahlar geliştirdi. Hayvanlar da bunu vücutlarını geliştirerek başardı ağızını yay suyu da ok olarak kullanarak karmaşık bir fizik sorununu da ortadan kaldırmıştır. Ok balıkları hedef aldığı anda ışığın sudaki eğilme payını da hesaplamakta ve düzeltmektedir (1: 03 dak.).

Balıklı Göl; Bilim insanları Nuh'un gemisi hakkında araştırmalar yapıyor. Yeryüzünde tufan koptuğunda Nuh 600 yaşındaydı. Soluk alan her tür canlı Nuh'un yanına gelip çiftler halinde gemiye bindi. Gemiye giren hayvanlar Allah (cc)'ın buyurduğu gibi erkek ve dişiydi. Tufan 40 gün sürdü sular 150 gün boyunca yeryüzünü kapladı. Bi kere onca su nereden gelmişti? Yeraltı volkanlarıyla mı, eriyen buzullardan mı? Peki, Nuh o kadar büyük bir gemi yapmayı nasıl başarıyor? Her türün tek bir anne ve babadan geldiğini düşünürsek Nuh un gemiye 3700 memeli, 8600 kuş ve 6300 sürüngen alması gerekiyordu. Bir aile ve tüm bu hayvanlar

bir gemiye nasıl sığabilir? Sorularının bilimsel açıklaması film içerisinde yer almaktadır (13: 08 dak.).

Baltacık Balığı; Amazonda düşmandan kurtulma sanatında yeni anlamlar kazandırmış başka balıklarında varlığı söz konusudur. Baltacık balıklarının tuhaf şekilli olmalarının bir sebebi vardır. Yırtıcı bir balık kendine av ararken baltacık balıklarının sahip oldukları özgünlükler onların hayatını kurtarmaktadır (2: 02 dak.).

Bayılan Keçi; Havainin bir çiftliğinde en sevilen standart hayvanların yanında sıra dışı bazı keçilerde var. Bunlar bayılan keçiler bükülmez bacaklı keçiler, tahta bacaklı keçiler, sinirlenen keçiler ve bayılan keçiler olarak ta isimlendirilirler. Ürktükleri zaman kasları kilitlenir ve birkaç saniye süren bu durum daha sonra ortadan kalkmaktadır (0: 48 dak.).

Baykuş; İnci benekli baykuş yavrusu atmaca yakalamış ve dolunayda yemek yiyor. Pulların savrulduğu özel efektler gerçekten büyüleyici görüntüler içermektedir (1: 19 dak.).

Bebeklerde İlk Adım; Bebeklerin doğum sonrası gelişim evreleri ele alınmaktadır. İnsan yavruları neden ilk ağır adımlarını atana kadar bir yıl geçmek zorunda? İnsanlar vücutlarına oranla gezegenimizdeki çoğu hayvandan daha büyük bir beyine sahiptir ve bu kadar büyük beyini annelerinin küçük doğum kanalından geçirmek zorunda olmaları neden bu kadar savunmasız olduklarını açıklamaktadır. Bilim insanları neden bu kadar uzun bir zaman diliminde doğduğumuzu açıklamaktadır (4: 25 dak.).

Bebeklerde İlk Nefes; Gerçekten müthiş bir an bir bebek suda doğuyor. Daha henüz ilk nefesi almamış. İlk nefeste akciğerlerin içindeki alveoller dolmalı normal bir nefesin 10 katı kadar bir enerji harcanmalı ki ilk nefes de alveollerin hepsi dolabilsin diye. İlk nefes ile akciğer sıvısı ilk defa kana karışmaktadır (3: 11 dak.).

Besin Zinciri, Ekosistem; Bitkiler arasında küçük ve çevik olanlardan büyük ve güçlü olanlara kadar hayvanlar yaşıyordu. Karmaşık bir toplulukta her birinin ayrı bir görevi vardır. Ekosisteme hâkim olan güçlü, hızlı ve büyük avcı olanlardır (1: 14 dak.).

Besin Zinciri, Zehirli Kurbağa, İribaş; Brezilya fıncığı ağacı yüksek zeminlerde serpilir ama yaşlı boş tohum zarfları kendi minik su baskınlarını kendi içlerine hapsedirler ve buda dünyanın hiçbir yerinde olmayan tuhaf bir yaşam ağını kendisine çeker. Büyüme yarışı içinde olan canlı türlerinin av avcı olma durumları görüntülenmektedir (1: 49 dak.).

Beyin; Beynimizin görev ve fonksiyonları ve bir ağ gibi vücudumuzu saran binlerce nöron adı verilen sinir hücresinden gelen uyarıları değerlendirir. Açık bir şekilde beyin ameliyatının gerçekleştiğini ve hasta uyanırken konuşma halinde iken nasıl böylesine bir ameliyat gerçekleştirdikleri gerçekten ilginç. Beyin vücudumuzun % 2 sini oluşturmaktadır. Film beyin haritasının oluşturulması ancak genel bir harita oluşturulamayacağı çünkü beyin gelişiminin bireysel değişimler gösterdiğini görüntülemektedir (7: 53 dak.).

Bilimsel Âdem; Tarih genlerinizden örnekler alarak sizi atalarınıza götürebilir. DNA analizi ile birçok ülkeden gelen ataların bir noktada birleştiği ve belirlenen Y kromozomu mutasyonunun Cengiz Han'a kadar ulaştığı tespit edildi. Peki, Pate adasındaki bu mutasyonların başlangıç noktası kim? O bizim süper atamız o bilimsel Âdem. Afrikalı bu insan bizim ve yeryüzündeki tüm insanların atası kabul edilmektedir (4: 32 dak.).

Bitkilerde Evrim; Bitkiler hayvanlara besin ve ilaç sağladıkları gibi onları hastada edebilmektedir. Bitkiler hayvanlarla paralel evrim sürecinde birçok savunma yapısı geliştirdiler. Diken ve kabuk gibi caydırıcılar hayvanların kendilerini yemelerini engellemek için farklılaşmışlardır. Bitkiler ayrıca çok etkili kimyasal silah üretmektedir (2: 01 dak.).

Bitkilere Patojen Böcek Çözümü; Su sümbülü kanıtlamıştır ki yabancı bir bitkinin kontrolü ele alınmazsa bölgede yaşayan canlılar birçok felaketle yüzleşir. Gölü saran yabani bir bitki örtüsünün altında çürüyen otlar göl suyunu içilmez hale getirmiştir. Su sümbülü ishal, dizanteri ve bunun gibi hastalıklara yol açıyor çünkü su çok yüksek oranda kirlilik teşkil etmektedir. Tüm bu hastalıklar suda bulunmakta ve yabancı bitkiler pis sular üretmektedir. Uganda'nın başkenti yakınlarındaki bu laboratuarda bu tür hastalıklarla başa çıkma yolları aranmakta ve bilim insanları nihayetinde aradıkları çözümü bulmaktadır (6: 44 dak.).

Biyolojik Çeşitlilik; Gezegenimiz canlıdır. Antarktika kıyılarından Afrika düzlüklerine kadar büyük güzellikler barındırır ve şaşırtıcı derecede çeşitlidir fakat karanlık bir yönü de vardır. Dünyadaki hayat yırtıcılıkla, rekabetle ve vahşetle doludur. Bazen güzel bazen de hırçın olan bu yaşam denilen dramı kim yaratmıştır. Evrimin açıklanması için yapılan yeni keşifler hayvan yaşamının ilk olarak nasıl başladığını artık açıklayabilmektedir (2: 26 dak.).

Biyolojik Işıldama; Su altındaki loş ışıktaki kırmızı balıklar mavi ışığı emer ve suyla uyum içinde olurlar. Diğer derin su canlıları renksiz olacak bir şekilde evrim geçirmişlerdir. Beklide bu balıklar derinlerde hiç kimsenin egzotik güzelliklerini takdir edemeyeceğini anlamışlardır. Peki ya evrim bazı derin su canlılarını karanlıkta yollarını bulmaları için nasıl donatmıştır. Denizhiyarı gibi bazı canlıların ışığa duyarlı organları vardır. Bu organların oluşturduğu ışıdamaya biyolojik ışıldama(biyolüminesans) denir (2: 26 dak.).

Biyolüminesans (Biyolojik Işıldama); Denizanelerinin % 95 i sudur. Her ortamda iç basınçla dış basınç her daim eşittir hatta daha derinlere gidildikçe teleskop balığının rengi nasıl kamuflaj olarak kullandığı görüntülenmektedir (3: 18 dak.).

Biyolüminesans, Pasif Agresif Davranış, Parlayan Kurt; Bazı ışıldayan yırtıcıların yaşam alanlarında incelenmesi söz konusu edilmiştir. Bu böcekler saldırganlık meselesini farklı bir boyuta taşımaktadır. Parlayan kurt pasif agresif diyebileceğimiz bir kandırmaca da nasıl avlandıklarını görüntülemektedir (2: 51 dak.).

Biyoterapi; Tıbbi kurtlar hastanelerde en küçük cerrahlar olarak bulunuyorlar. Dokuların iyileşmesinde büyük rol oynayan bu kurtlar biyoterapi de kullanılan müthiş canlılar. Antibiyotiklerin zamanla etkilerini kaybetmeleriyle bu canlıların tedavide kullanılmaları daha popüler bir vizyon almıştır (2: 32 dak.).

Blastozis, Bölünme, Cenin, Embriyo, Fallopi tüpü, Genetik Kod, Kök Hücre, Uterus (Döl Yatağı); Döllenen yumurta fallop tüpünden geçerek rahme doğru ilerler. Döllenen bir gün sonra yumurta ilk bölünmesine başlar. Kromozom sayıları aynı ve kalıtsal özellikleri birbirleriyle aynıdır. Hücrenin dışı plasentayı oluştururken iç yüzeyi embriyoyu oluşturur. Bu aşamada hücrenin içindeki kümeler kök hücrelerdir (3: 21 dak.).

Boğucu İncir Ağacı; Boğucu incir ağacının yıllar süren ölüm görüntülerini içeren film ağaç köklerini sararak onu nefessiz bırakır ve geriye kuru bir ağaç kovuğu kalmaktadır (1: 22 dak.).

Bonobo Maymunları; Bonobo maymunlarının sosyal ilişkileri insanlara çok yakın. Bebek bonobolar bakıcılarıyla düzenli ilişki kuramazlarsa ölürlür. Tıpkı insanlar da olduğu gibi bonobo maymunları da üremek için değil cinsel tatmin için seks yapıyorlar (5: 12 dak.).

Böcek Kapan Bitki; Azotça fakir topraklarda yaşayan böcek kapan bitki azot ihtiyacını gidermek için avına düşürdüğü hayvandan azot ihtiyacını karşılamaktadır (0: 03 dak.).

Böcek Zehirlenmesi; Avustralya da o kadar güçlü zehir kokteylleri var ki hangi zehirin ilk sırada yer aldığı belli değildir (1: 50 dak.).

Böceklerde Saldırı ve Savunma, Tekli ve Toplu(kolektif) Saldırı; Böceklerde binlerce tür saldırganlık vardır. Bu saldırganlık yöntemleri ya da öldürmekten korunma yöntemleri vardır. Kesici çeneler, öldürücü zehirler ancak bu öyle bir oyundur ki bedel daima yükselir. Zaman içindeki bu silahlanma yöntemleri iyice evrimleşmiş ve öldürücü bir hal almıştır. Skolopendra'nın ve ondan daha güçlü olan ve toplu saldırının ustaları yani asker karıncaların kolektif saldırıları, müthiş görüntüleri yer almaktadır (4: 38 dak.).

Brezilya Fındığı ve Dormansi (baskınlık); Brezilya fındığı ağacının yaşam serüveni 500 yıl evvel başlar. Bu ağaç sadece tek bir tür tarafından çoğaltılabilmektedir. Görüntüler müthiş bir yaşam serüvenini ele almaktadır (3: 30 dak.).

Bufalo Savunması; Yaralı bir bufalo intikam almak için avcıyı kovalıyor. Fillerde bazen insanlara çeşitli saldırılarda bulunmaktadır. Bazen yavrularını korumak bazen de sahte saldırılarda yapılabilir (7: 16 dak.).

Bukalemunun Avlanması; Bukalemunun birkaç saniye süren çok hızlı avlanma tekniği görüntülenmektedir (0: 07 dak.).

Büyük Hamam Böceği; Büyük hamam böceğinin beslenmesi konu edilmiştir. Ayrıca hamam böceğinin yapısal özellikleri büyüteç altına alınmıştır (2: 39 dak.).

Cinsel Seleksiyon; Bir partnerin bize çekici gelmesini bizimde başkasına çekici gelmemizi güçlü evrimsel süreçler belirler. Doğal seleksiyon en iyi bireylerin hayatta kalması için verilen mücadeledir. Ödül genlerinin yeryüzünde kalmasıdır (3: 37 dak.).

Cinsiyetlerin Doğuşu; Bazıları her şeyin milyarlarca yıl önce iki tek hücreli canlının bir gece karşılaşması ile başladığına inanıyor. Kısa bir an içinde erkek ve dişi karakterler oluştu ve bunlar sperm ve yumurta olarak farklılaştı böylece cinsiyetler doğmuş oldu (1: 40 dak.).

Çekirge, Biyoçeşitlilik; Venezuela’ da böcek bilimciler araştırmalar yapmıştır. Bu alan böceklerin merkezini teşkil etmektedir. 12 cm’lik çekirgeler biyoçeşitliliğin bir parçasıdır (2: 48 dak.).

Çekirgelerde Sürüleşme, Ekolojik İstila; Çekirgeler sürüler halinde bir araya geldiklerinde farkında olmadan hassas bölgelerini ovuyor. Bu da beyinlerine sürüleşmenin vakti geldi sinyalinin verilmesini sağlıyor. Araştırmacılar sürüleşmeyi engellerlerse bu bölgedeki istilalara da engel olmuş olurlar (3: 26 dak.).

Çin Engereği; Çin engereği o kadar etkili zehir enjekte eder ki kurbanları 100 adım atmadan ölür. Hemotoksik zehir hemen etkisini gösterir (1: 27 dak.).

Çıngıraklı Yılan, Koku İzi; Mızrak başlı çıngıraklı yılan acımasız bir katildir. Bu hayvan ABD’ de insan ölümlerine yol açan sürüngenler arasında ilk sıradadır. Şimşek kadar hızlı, hedefini büyük doğrulukla vuran ve çok zehirli bir yılanıdır. Kurbanının hemen işini bitirir. Dilini sallayarak koku taneciklerini arar ve koku izini sürerek avını yakalayabilir (7: 23 dak.).

Çita ve Aslan İlişkisi; Bütün hayvan topluluklarının merkezinde yeni nesli kollama dürtüsü vardır. Bu ailede sıkı bir sosyal topluluktur. Çitalarda anne yavruları aslanlara karşı kolluyor çünkü aslanlar çita yavrularını hiç affetmez öldürür (3: 36 dak.).

Çitalara Engel Olmak; Güney Afrika'nın çitaları canlarını korumak için koşuyor. Çiftçiler çitaların değerli hayvanları çalma huyundan bıkmışlar ve bu yasayı değiştirmek istiyorlar. Çitaları öldürmek istemeyen çiftçiler mükemmel yöntemler geliştiriyor. Peki taze etle beslenen çitaları nasıl bir yöntemle durduruyorlar (6: 11 dak.).

Çoklu Kişilik Bozukluğu; Kişinin yaşadıkları oldukça garip çünkü bir sabah uyanıyorsunuz ve kim olduğunuzu, nerden geldiğinizi hatta cinsiyetinizi bile flu bir görüntüyle anımsıyorsunuz kısacası kendinizi kaybediyorsunuz peki böyle bir şeyin bilimsel açıklaması var mıdır? Film bu olağan dışı olayları yani çoklu kişilik bozukluğunu izah etmektedir (13: 00 dak.).

Çöl Babunlarında Yaşam Döngüsü ; Çöl babunları tam bir harem kurarak ilginç bir makro topluluklar oluşturuyor. Hiyerarşi kol geziyor. Film babunların yaşam serüvenlerini bütün ayrıntılarıyla görüntülemektedir (5: 29 dak.).

Dağ Göçebeleri; Dağ göçebelerinin geçirmiş olduğu yolculuğu görüntülemektedir. Dağ göçebeleri avlanma ihtiyacını gidermek için ve uygun iklim koşullarına yönelmek için yer değiştirmektedirler (5: 15 dak.).

Dalıcı Kuş; Dalıcı kuş dünyanın tek ötücü su kuşudur. Suyun derinliklerine dalarak avlanmaktadır. Peki, ama bu kuş bu suyun altında nasıl bu kadar uzun kalabiliyor? Dalıcı kuş islanmadan suyun yüzeyine çıkmaktadır (3: 35 dak.).

Damarlenk Köstebek; Bu kemirgen Damarlenk köstebek ve ekip halinde yani sayıları 40 kadar çıkabilen köstebekler kumu eşeleyerek koloniye hayatta tutabiliyorlar. Bu köstebek türleri kazıdıkları yerleri bölüm bölüm ayırarak orada sosyal davranışlar sergiliyor (2: 30 dak.).

Darvinin Efsanevi Pervanesi; Darwin' nin 142 yıl önce yaptığı tahmin karşılık buluyor. Orkidenin stigma ve stillusuna uygun bir evrimleşme geçiren pervane yıllar sonra bulunuyor (2: 09 dak.).

Değişen Dünya, Evrim(Doğal Seleksiyon); 65 Milyon yıl önce tropik bir kumsalda dinozorlar avlanmakta ve ilkel deniz kuşları avlanmaktan dönmekte ayrıca kaplumbağalarda sularda görüntülenmektedir. Aslında tek amaç hayatta kalma mücadelesi kısacası doğal seleksiyon yani güçlünün hayatta kalıp güçsüzün yok olması oysaki günümüzde kaplumbağalar hala tropik kumsallara yumurtalarını bırakırken dinozorların ise sadece fosilleri var. Peki bu durum nasıl bir biyolojik çözüm kazanmaktadır? Film bu soruyu cevaplayan görüntüler içermektedir (7: 36 dak.).

Deniz Altı Döngüleri (Mercanlar, Mürekkep Balığı, Taklit, Sümüklü Böcek, Karides, Mutualizm, Aslan Balığı); Dünyanın hiçbir yerinde bu yoğunlukta mercanlar, omurgasız yaratıklar ve balıklar yok. Yeni tür canlılar her bir yeni bilimsel dalışta keşfedilmektedir. Bu muhteşem mercan resifleri bir zamanlar tüm yaşamın sığ tropikal suda var olduğunun göstergesi. En az 600 farklı türde Endonezya mercanı var. Sümüklü böcek ve karidesin mutual görüntüleri ayrıca mürekkep balığının ilginç kamuflajları görüntülenmektedir (7: 52 dak.).

Deniz Anası, Biyoluminesens; Bir hayvan familyası akıntılar ve gelgitler üzerinde süzülüyor. Etkileyici bir yaşam döngüsü olan denizanalarının % 95'i sudur. Bazı denizanaları birbirini yiyor bazıları da plankton yiyor (2: 04 dak.).

Deniz Atı, Prolaktin: Denizatı dişisi yumurta borusunu erkeğin kuluçkaya yatmış kesesine sokuyor ama yorulmamak için çok kısa atışlar yapıyor. Yaklaşık 200 yumurta dişinin bedeninden erkeğin kesesine transfer ediliyor. Erkeğin vücudunda tıpkı insanlarda olduğu gibi prolaktin salgılıyor ama o süt üretemeyecek onun yerine kesesi bir kuluçka makinesi gibi oksijen salgılıyor. Bu film kendi üreme sistemimize tersten bir bakış sergilemektedir (3: 58 dak.).

Deniz İguanası; Dişi deniz iguanası keskin bakışlarıyla erkek arıyor ancak açlık onları besine yönlendirirken dişi iguanalar güçlü olan erkeği seçiyor. Peki, iguanalar genç iguana ve yetişkin iguanaları nasıl ayırt ediyorlar? Bu görüntüler izlenmektedir (3: 10 dak.).

Deniz Tavşanı, Yarı Yarıya Seksüellik; Deniztavşanları yumuşakçalardan biridir

Deniztavşanları iki cinse de ait tam fonksiyonlu üreme organlarına sahiptir. Bunun onlara yararı nedir? Filmde bu yarı yarıya seksüellerin onlara ne tür bir avantaj sağladığı görülmektedir (2: 39 dak.).

Deniz Yılanı; Deniz yılanlarının 50 ye yakın türü vardır. Deniz yılanları havayla solunum yapar. Yüzeye çıkmadan denizin altında 1saate yakın kalabiliyorlar (3: 41 dak.).

Deri Altı Canlıları; At sinekleri asalak bir yaşam örneğidir. Dişi yetişkin sinek bir başka böceği kaçıır ve yumurtalarını onun karnına bırakır sinek yumurtalarını üstüne daha sonra konduğu ilk hayvana taşır yumurtalar vücut ısısı sayesinde çatlar ve kurtlar gayet kolay bir şekilde etin içerisine yerleşir aylar boyunca insan vücudunda kuluçkaya yatarlar ve sonra ortaya çıkarlar (4: 22 dak.).

Deri, Melanin, Melanosit; Dokunma duyusu organı olan deri 1 ayda kendini tamamen yeniliyor ve bağ dokudan kan alır. Deri aynı zamanda ısıtma soğutma organıdır. Peki derinin yapısında ve alt tabakaların da neler bulunmaktadır bu görüntüler izlenmektedir (6: 31 dak.).

Derinlerin Uzaylıları Mürekkep Balıkları; Mürekkep balıklarının anatomik ve morfolojik yapıları görüntülenmektedir. Bunlar dalgıçlara bile saldırmaktadır. Denizlerin uzaylıları olan bu canlılar oldukça kurnaz bir tavır sergilemektedir (1: 47 dak.).

Destek ve Hareket Sistemi, Kas Sistemi; Ayaklarımızın tabanından parmak uçlarımıza kadar vücut ağırlığımızın % 40 ını oluşturan yaklaşık 650 kas yaptığımız her harekete güç verir. Bu iskelet kasları gün devam ederken genellikle biz hiç düşünmeden vücudumuzu alır götürür. Onlar olmazsa yürüyemez, koşamaz, hareket edemez hatta konuşamazdık çünkü tek bir kelime konuşabilmek için 100 kadar kası hareket ettiririz (6: 48 dak.).

Dev Kırkayak; Bu kırkayak dünyanın en büyük kırkayağı bu görüntüler o kadar büyüleyici ki gözlerinize inanamayacaksınız (3: 04 dak.).

Dev Piton (dünyanın en büyük yılanı); Dev piton tam 8 metre uzunluğunda ve at büyüklüğünde bir ava saldırabiliyor. Balta girmemiş ormanda tembel hayvanı yutan piton

görüntülenmektedir (1: 14 dak.).

Dil Balığı ve Kamuflej; Dil balıkları kendilerini zekice kamufle ederler. Gözler birbirlerinden bağımsız hareket ettiklerinden bütün bölgeyi tarayabiliyor. Dil balığının saldırması için avın menzile girmesi şart yoksa hedef ıskalar. Dil balığının ağzında kurbanın hemen işini bitiren dişler var ve yassı vücudu öldürmeye tasarlanmıştır (2: 40 dak.).

Dil; Sindirim sistemimiz bitkileri ve hayvanları enerjiye dönüştürür ve kimyasal yapı taşlarını emip kanımıza ve kemiklerimize ulaştırır. Karbonhidratlar, yağlar, proteinler, vitaminler ve mineraller tüm bunlar yediklerimizden gelirler (4: 48 dak.).

Dinkalar (Afrika Doğal Kabilesi); Dinkalar Sudan’ da yaşayan kabilelerden biridir. Bu kabileler sığır kampları kurarak yaşamlarını sürdürmektedirler. İlginç bir yaşam geleneğine sahip bu kabile fertleri kültürel farklılıklar göstermektedirler (7: 29 dak.).

Dinozorlar; Dinozorların görüntüleri filme yansımaktadır. Dinozorlar sonrası memelilerin hâkimiyeti görüntülenmektedir (0: 40 dak.).

DNA, Kromozom, Gen, İğ İplikçığı; 23 anneden 23 babadan alınan genetik kodlar kromozom denilen demetlerde saklıdır. Her bir kromozom iplik gibi birbirine geçmiş DNA yani burgu şeklinde sarılmış moleküllerden oluşur. Her mikroskobik kromozom 2metre DNA dan oluşur. Değişik desenlerdeki kimyasal kodlar birbirine sarılmış şerit şeklinde DNA ları benzersizliğimizi belirleyen anahtarları oluşturur (3: 03 dak.).

Doğanın Öfkesi; Doğa öfkesini dile getiriyor. Zaman zaman yaşanan bir takım olaylar biz insanları şaşırtmaya hatta korkutmaya yetiyor. Yanar dağlardan çıkan lavlar, seller, depremler gibi olaylar doğanın sinirini yansıtmaktadır (5: 54 dak.).

Dokumacı karıncalar, Karıncalarda İletişim; Dokumacı karıncaların mükemmel inşaatçı olmalarını sağlayan bu yönleri onları muhteşem saldırgan haline dönüştürmektedir. Ayrıca dokumacı karıncalar bazen yuvalarını savunmak içinde örgütlenirler (4: 11 dak.).

Domuzların Zekâsı; Şu an dünyada yaklaşık 1 milyar tane domuz bulunmaktadır. Bilim insanları domuzların belirli bir zekâyâ sahip olduklarını vurgulamaktadır. Bir domuzun kafatasının içinde beyni tıpkı bir insan beyni gibi oyuklar ve katmanlar içermektedir. Bu olay bir zekâ belirtisidir. Gelişmiş bu yapılar güçlü duyu merkezlerini problem çözme yeteneklerini ve duygularını kontrol eder (4: 08 dak.).

Döllenme, Gamet, Sperm, Yumurta, Zigot; Erkeğin testisleri her saniyede 1000 sperm üretir. Spermilerin kalitesi erkeğin yaşam standartlarına bağlıdır. Dakikada 3 mm ilerler. Yumurtaya ilk ulaşan sperm en güçlü ve en uygun olanıdır. Yumurtanın çekirdeği ile spermin çekirdeği birleşir ve döllenme meydana gelir (3: 08 dak.).

Dönüşümlü Beslenme (Kim Av Kim Avcı); Kim av kim avcı? Canlılar yumurtadan çıktıktan itibaren birçok tehlikeyle karşı karşıyadır. Ancak vücut büyüklükleri canlıların av ya da avcı olduklarını belirliyor (1: 27 dak.).

Dünya Oluşumu; Dünya gezegeni tanınamayacak bir hale gelecek. Bahsedilenler dünyanın başına gelen küresel bir felaketin tasviri değil. Bahsedilenler doğanın milyonlarca yıl sonraki geleceğinde dünyayı nasıl şekillendireceğidir (6: 47 dak.).

E. Coli Ölümcül Bakterisi; İskoçya da ki bir salgın en az 100 kişinin ölümüne sebep olmuştur. Ölümüne neden olan neydi? Kan dışkılamakla başlayan birçok hasta tahlil yaptırır ama hiçbir bakteriyel enfeksiyon testi pozitif çıkmaz. Buna neden olan E. Coli tip0157 dir (7: 23 dak.).

Ekolojik Denge; Bir çalılık yangınının ekolojik dengeyi nasıl etkilediği görüntülenmektedir. Canlıların olumsuz etkilendiği orman yangını doğanın dengesini nasıl etkilemektedir (2: 54 dak.).

Endonezya’da Yeni Balık Türü; Dünyaca ünlü akua dergisine konu olan asya mercan bölgesi olarak bilinen bu bölge daha önce hiç bu kadar geniş bir şekilde incelenmemiştir. Mercan balığı türlerinin en çok bu bölgede bulunduğu saptanmıştır (0: 57 dak.).

Engerek Yılanı ve Kara Manba Yılanı; Kirpikli engerek en tehlikeli yılanlardan biridir. Öyle ölümcül hamleleri var ki bu öldürücü sürat akıl almaz bir şekilde görüntülenmektedir. Bir diğeri kara mamba yılanı bu da en az diğeri kadar tehlikeli bir tür. Bu yılanlar akıl almaz bir şekilde sadece 2 damlayla öldürüyor (3: 23 dak.).

Erkekler Gereksiz, Heteroseksüel Lezbiyen Kertenkele, Çiftleşme Taklidi; Bazı türler erkeksiz yapabiliyor ama dişsiz asla. Cinsel açıdan ifade edecek olursak erkekler gereksiz. Kamçı kuyruk kertenkelesinin bazı türlerinde erkekler toptan atılmıştır (3: 45 dak.).

Eskimolar, Morslar ve Kutup Ayıları; Doğal yaşamın güzelliği bilim insanlarını cezbediyor. Pakak gibi avcılar morsları avlıyor ve en az 2 hafta bu yiyecek yetiyor. Peki, kutup ayılarının bu duruma tepkisi nedir (5: 16 dak.).

Eskimoların Fok Avlama Teknikleri; Eskimoların fok avlama teknik ve yöntemleri görüntülenmektedir (0: 25 dak.).

Etkili Zehrin Etkisizliği, Porsuk; Onlar dünyadaki en korkusuz hayvanlar olabilirler. Bal porsuğu için kobra en tehlikeli bir canlıdır ama porsuk onu çerez niyetine yemektedir. Porsuk eklemlerindeki zehirle başa çıkabiliyor ve etkisini ortadan kaldırıyor (1: 47 dak.).

Evrin Laboratuvarı (Galapagos Adaları), Endemizm; 1835 de genç İngiliz doğa bilimci Charls Darwin eşsiz bir canlılar dünyasıyla karşılaştı. Binlerce yıllık bir evrime tanıklık yaptığının farkında değildi. Bir zamanlar kara iguanası olarak yaşayan canlı şimdi okyanusa yönelmişti. Galapagos kaplumbağası ise bir uyum harikasıydı. Yemeden içmeden 1 yıl hayatta kalabiliyordu. Doğal düşmanlarına yem olmazsa 250 yıl yaşayabiliyordu. Daha sonra bu envanterler türlerin kökeni adlı kitapta konu olmuştur. Burası evrim laboratuvarı olmuştur (3: 18 dak.).

Evrimsel Dönüşüm; Evrim bazı derin su canlılarını karanlıkta yollarını bulmaları için nasıl donatmıştır. Denizhiyari gibi bazı yaratıkların ışığa duyarlı organları vardır. Bu organların oluşturduğu ışığa biyolojik ışıldama denir. Biyolojik ışıldama çevredeki düşmanları korkutmak ya da şaşırtmak aydınlatmak ya da çiftleşmek belirtisi olabilir (2: 33 dak.).

Feromon; Golyad Tarantulasının hiç penisi yok. Tüylerini son kez döktükten sonra üremeye hazırdır. Peki, penisi olmadan nasıl üreyecek. Erkek tarantulalar ağlarını onların spermlerini bir sünger gibi emsin diye örer sonra kendi menisini pedipalp denilen şırınga benzeri uzuvlarıyla emiyor. Artık ölümcül çiftleşmeye gidebilir. Dişilerin ağlarına yaydıkları feromon erkeğin dişiye yönelmesini sağlar (4: 57 dak.).

Fil Saldırısı; Fil saldırısı anlatılan film inanılmaz bir güç ile karşı karşıya gelince panik olan kişiler ve bu durum karşısında ne yapacaklarını şaşırانların anlattıkları serüven konu edinmiştir (2: 55 dak.).

Filler Anne Karnında; Asya filinin hamilelik süreci konu edinmiştir. Anne karnındaki fil yavrusu yediklerinin ancak % 40 ını sindirebilecek. Yetişkin bir fil olduğunda günde 150 kilo bitki yiyebilir. Bu da bizim bir günde 1000 den fazla hamburger yememiz gibi bir şeydir (5: 10 dak.).

Fobi; Tehlike sinyali gözde başlar ve talamus denilen ayrı bölgeye gider. Şimdi doğruca emigdalaya gitmek yerine beynin arka kısmına korteks denilen kısma gider. Sonrada buradan emigdalaya gidecek. Bu emigdalaya gitmek için nispeten uzun bir yol izlememiz gerekmektedir (4: 21 dak.).

Gastrula, Piritif Çizgi; Gelişmemiş hücreler gastrula denilen sürece girer. Bütün hayvanlarda görülen gelişme safhası. İlginç değişimler oluyor ceninin dönüşeceği şekiller oluşuyor. Hücreler nelere dönüşeceğine dair komutlar alıyor. Gastrula doğanın en büyük harikalarından biridir. Önce cenin silindirik bir tüp oluşturacak şekilde katlanıyor. Bunu yaparken bir doku parçası oluşturuyor. Buna piritif çizgi denir (1: 53 dak.).

Geko; Dişi bir geko yolculunun geniş bir yüzeyde olduğu görülmektedir. Yalnızlık onun için bir sorun değil çünkü geko kendi kendine üreme konusunda oldukça gelişmiş. Erkeğe gerek duymadan yumurtlar ve embriyo mükemmel anne klonu olur (4: 03 dak.).

Gelada Maymunları; Gelada maymunları diğer primatlar gibi platolara yayılıp orada vejeteryan besleniyor. Bu anları eşsiz kılan şeylerin başında geledanın tek ot yiyen bir

maymun türü olduğudur (8: 02 dak.).

Genetik Ölüm, Biyolojik Üstünlük, Genetik Rekabet; Aslan sürüsünün lideri 8 yaşında ama bir başka yalnız aslan daha genç ve daha güçlü. Koku ve ses aracılığıyla gelen sinyaller bölgeye bir yabancıнын girdiğini belirtir. Sonunda yaşlı erkek orayı canlı bir şekilde terk ediyor ve sürüye yeni hükmeden aslan sürüdeki yavruları öldürüyor. Eğer anne müdahale ederse annede öldürülebilir. Bu olay genetik bir ölümün belirtisidir. Liderlerinin değişimine rağmen bu olayı kabul ediyorlar (4: 07 dak.).

Gorillerle Duygusal İlişki; Birlikte tarih yazdılar. Tutku ve acı dolu bir öykü. İnsan ile goril arasında duygusal bir ilişki olabilir mi? Bayan bir bilim insanı gorillere inanılmaz ilgi duyuyor. Sizce bu ne kadar doğal? (2: 23 dak.).

Göz; Bunlar inanılmaz insan makinesinin sahip olduğu en müthiş duyu organı. Gözlerimizin yüzümüzün ön tarafında belirli bir aralıkla yer almalarının bir sebebi vardır. İleriye bakarlar ve aralıkları mesafeyi belirlemeyi istediğimiz şeyi seçmemizi ve izlememizi sağlamaktadır (3: 26 dak.).

Guguk Kuşlarında Eş Aldatma, Genetik Kalite; Guguk kuşlarında eş aldatma çok ilginç bir açıklama ile görüntülenmektedir. Guguk kuşlarının erkekleri aldatırsa çapkın oluyor dişileri aldatırsa terk edilmektedir (1: 32 dak.).

Güvercin Zekâsı; Yön bulmadaki becerilerini, başka hiçbir kuşun yaşayamadığı yerlerde hayatta kalabilmelerini, nasıl doğanın mükemmel yakın uçan makineleri olduğunu incenmektedir (12: 36 dak.).

Habu Engereği, Hemotoksik Zehir; Habu engereği sadece Japonya'nın küçük güney batı adalarında yaşar. Yılda yaklaşık 600 insanı ısırır. 2 metreyi aşan boyuyla Asya'nın en uzun engerek yılanıdır. İçerdiği zehir onu eşsiz kılmaktadır (2: 19 dak.).

Hallokin Böceği; Hallokin böceğinin müthiş görüntüleri filmde yer almaktadır. Bu böcek sırtında birçok yalancı akrep taşımaktadır. Genelde bir erkek ve birden fazla dişiden oluşan

bu yolcular bir nevi hava yollarıyla seyahat etmektedirler (3: 11 dak.).

Hamam Böceği; Sürü haline gelen bütün böcekler sokmaz ya da ısırılmaz. Sivrisinekler sürü halinde saldırıya geçer ve delici emici çeneyle kanımızı emerler ve bunu yapan sadece dişi sivrisineklerdir. Isırdıktan sonra bir tükürük sıvısı salgılar ve bu sıvıya karşı alerjimiz olduğu için kaşınma hissi duyulmaktadır (5: 29 dak.).

Hayat Bilançomuz; Hayat bilânçomuz yani hayatımız boyunca yediğimiz içtiğimiz bütün besinler içecekler ve hatta tükettiğimiz elektronik ürünler bile listelenmektedir (7: 37 dak.).

Hayatın Başlangıcı Evrim; Yaşamayan organik moleküller ilk canlıyı oluşturmak üzere nasıl bir araya geldi. Bu büyük doğum bilimde cevaplanmamış büyük sorunlardan biri. 19. yy da Charls Darwin hayatın beklide milyonlarca yıl önce sadece bir defa yoktan var edildiğini ileri sürdü. Bu büyük doğumun, evrim süreci ile birlikte günümüzde bildiğimiz tüm bu yaşamı doğurduğunu iddia etmektedir (12: 05 dak.).

Hayvanlarda Alet Kullanımı; Hayvanlarda alet kullanabilir mi? Peki alet kullanımı için belirli bir zekâ potansiyeline sahip olmak gerekmez mi? Yoksa bizi hayvanlardan ayırt eden zekâmız onlarla ortak bir özelliğimiz mi? Tüm bu soruların cevapları filmde görüntülenmektedir (4: 16 dak.).

Hayvanlarda Evlat Edinme; Hayvanlar âleminde evlat edinmenin daha önceleri tesadüfen gerçekleştiğini düşünen bilim insanları şimdilerde bunun bilimsel açıklamasını yapmaktadırlar. Aslında bu film olaya farklı bir açıdan bakmamız gerektiğini vurgulamaktadır. Bu davranışlar martılarda konu edinmiş ve ilginç görüntüler ortaya çıkmaktadır (4: 25 dak.).

Hayvanların Bitkileri İlaç Olarak Kullanması; Hayvanlar bitkileri ilaç olarak tanır peki ama bitkileri nasıl tanırlar? Bitkilerin kokusundan etkilerini anlıyor olabilirler mi? Beyaz yüzlü kapuçin maymunları büyük topluluklar halinde yaşar. Bu maymunlar ormandan topladıkları bitkileri kürklerine sürmektedir (4: 08 dak.).

Hız Refleksi; Gökte sıra dışı bir hızla uçan yırtıcılar vardır ve bazıları müthiş bir hızla suya

roket gibi dalar ama dünyanın en etkili yırtıcılarından çoğu tamamen farklı bir strateji kullanır. Hamle yapmanın hızlı refleksini kullanan canlılardan biride denizatıdır. Hızlı bir refleksle karidesi çarçabuk yutmaktadır (0: 58 dak.).

Homeostazi; Vücut ısısı yükselen köpek ağzını açar dilini çıkarır ve solumaya başlar böyle yaparak dilini ıslatır ve buharlaşma sürecini hızlandırır böylece homeostaziye sağlamış olurlar (0: 15 dak.).

Huanako; Bir huanako yavrusunun doğumu ve hayatta kalma mücadelesi konu edinmiştir (3: 30 dak.).

Hücre(Kök); Kök hücreler ana hücrelerdir. Vücudumuzda bölünüp çoğalarak diğer tüm hücrelere dönüşen temel yapı bloklarıdır. İnsan gelişiminin erken safhalarında vücutlarımız embriyonik kök hücreler tarafından şekillenmektedir (2: 33 dak.).

İguana ve Maymunlar; İguana adasında aslında maymunlar büyük bir koloni kurmuş. Gereksinim duydukları besin kaynağına göre o kadar kalabalıklar ki bu hayvanlar anti sosyal davranışlar sergilemeye başlamış. Dolayısıyla grup yapısının bozulduğu görülmektedir (1: 01 dak.).

İlginç Üreme; Film dişilerin ne kadar güçlü bir evrimsel kanıt olduğunu belirtmektedir. Erkekleri nerede isterse orada tutan biri mevcuttur. Bonelia solucanı tuhaf bir seks büyüsü saçıyor. Erkek partneri karın boşluğunda yer almaktadır (2: 22 dak.).

İlk Atalarımız (Bakteriler), Bakterilerin Kökenleri, Fosilleşmiş Bakteriler, Mitokondri, Çekirdek; Avustralya’ da en eski ve ikna edici yaşamsal örnekler mevcut. En eski atalarımız muhtemelen birçok insanın sandığı balık ya da maymun değil bakterilerdir. Dünyanın en eski fosillerini bulan insanların hayatın başlangıcı ile ilgili görüşlerini içermektedir (4: 08 dak.).

İlk Canlı Oluşumu, İlkel Kordalı; Başlarda oksijen üreten canlılar şimdi hayatları oksijen sayesinde gelişen ilkel hayvanlar tarafından tüketilme kaygısıyla baş başaydı. Bu canlılar

bitkileri sindirmek için oksijen kullandı. Peki, böyle basit organizmalardan günümüz dünyasında var olan bu canlı çeşitliliğine nasıl varılmıştır? (6: 26 dak.).

İlk İnsan Fosili; İnsanoğlunun tarihi filmde görüntülenen bilim insanları tarafından zamanda iki kez geriye gitti. Bulunan bu fosil bir hominide aitti. Bu fosil insanlığın atasının 7 milyon yıl önce yaşadığını kanıtlamaktadır (11: 26 dak.).

İlkel Estetik Operasyonlar; İlkel yöntemlerle estetik operasyonlar geçiren insanlar hiçbir ilaç kullanmadan hiçbir uyuşturucu madde kullanmadan nasıl bu acılara tahammül edilebilmektedir (1: 32 dak.).

İmpala Adaptasyonu; İmpalalar yaşadıkları ortama mükemmel bir adaptasyon göstermektedirler. İmpalalar çok temkinli çok gizlilik göstermektedirler. İmpala doğumunu konu eden filmidir (2: 07 dak.).

İnsan Klonlama; İnsan klonlama yapıldı mı acaba? Bedensel hücre çekirdeği aktarımı bir canlının tam bir kopyası değil o canlıdan klonlanmış embriyolar yaratmayı sağlıyor. Genler insan yaşamı için belirleyici ancak çevresel etkilerin önemi yadsınamaz. Peki, bir insanın her yönüyle klonlanması mümkün müdür (7: 50 dak.).

İnsan Vücudunda Alevlenme; İnsan vücudun da meydana gelen anormal bir yangın araştırılmaktadır (6: 10 dak.).

İnsanlığın İzi; Dünya gezegeninde insanlığın izi silinebilir mi? Baştan sona gezegenin nabızı ölçülmekte. Hangi ülkeler çevreye yararlı hangi ülkeler çevreyi hastalığa itiyor bunun raporu hazırlanmaktadır (5: 51 dak.).

İşitme Problemi; Kulak oldukça karmaşık dokulardan oluşmuştur. İşitme ses dalgalarının kulak kepçesi ile toplanıp kulak zarına iletilmesi ile başlar daha sonra kulak zarındaki titreşimlerde orta kulaktaki üç küçük kemiği titretiyor. Dalgalar burada kohlea denilen yapıya gidiyor ses deri içindeki tüylerle titreşiyor ve beyindeki duyma sinirlerine iletilmektedir (0: 43 dak.).

Jaguar Avlanma Stratejisi; Jaguarın postu ormanda hemen hemen ayırt edilemezler. Maymundan kertenkeleye hatta kaplumbağaya kadar her şeyi yerler. Jaguarlar ıslak bölgelerde yaşarlar ve mükemmel avlanırlar (7: 06 dak.).

Kafadan Bacaklılar, Resifler, Denizaltı Ekosistemi, Vantuz, Yumuşakçalar; Salyangoz gibi ilkel omurgasızların yakın akrabası olan kafadan bacaklılar sıradan sümüklü böcekler değil. Son derece gelişmiş beyinleri mükemmel görme yetenekleri ve güçlü dokunaçları var ancak en ilginç özellikleri iletişim kurma yetenekleridir (5: 01 dak.).

Kalp Kök Hücresi; Kalp kendi kendini iyileştirebiliyor. Kalp ameliyatları çok karmaşık bir yöntem ve kalp nakli oldukça risklidir. Peki, bu sorun nasıl giderilebilir? Film bu soruların cevaplarını içermektedir (5: 33 dak.).

Kalp ve Dolaşım Sistemi, Akyuvarlar; Her günün her saniyesinde oksijene ihtiyaç duyarız peki bu moleküller tüm vücudumuza nasıl yayılmaktadır hatta vücudumuzda nasıl dolaşmaktadır? (3: 45 dak.).

Kamuflaj Ustası Mürekkep Balığı; Mürekkep balığı çok ilginç bir kamuflaj ustasıdır. Elektrikli gösterileri ve garip beslenme biçimi filmde oldukça ilgi çekici görüntüler yer almaktadır (6: 09 dak.).

Kan ve Dolaşım Sistemi; Havanın ağzımızdan geçmesinin asıl nedeni solunum. Soluk alamazsak birkaç dakikadan fazla yaşayamazdık. Havanın solunum sistemimizdeki yolculuğu ele alınmaktadır (6: 55 dak.).

Kanbur Balinalar; Kambur balinalar çok acıktıkları zaman zekice bir yöntemle avlanmaktadır. Balinalardan biri ringaları ürkütür ve hava kabarcığı üfler ve böylece ringalarda çok kolay av olmaktadır (3: 17 dak.).

Kanguruların Koşma Mekanizması; Avustralya’da kırmızı kanguru 5 metre zıplar. Bu dayanıklılığın sırrı aslında kendisinde saklıdır. Mükemmel bir zıplama tekniği vardır (0: 59 dak.).

Kaplan, Köpek Balığı, Pafin, Sümsük Kuşu ve Albatros; Albatrosun uçuş denemeleri, kaplan köpek balıkları ile mücadeleleri ele alınmaktadır. Ayrıca Albatrosların saldırı tekniklerini geliştirmeleri de görüntülenmektedir (5: 25 dak.).

Kaplumbağa; Kaplumbağaların yumurtlamaları ve yavrularının av olmaktan nasıl kaçtıkları görülmektedir (0: 23 dak.).

Kar Tavuğu; Soğuğa çok iyi uyum sağlayan kar tavuğunun tüyleri manto gibidir ancak yüzünden ve ayaklarında ısı kaybeder. Kışın tüylenen ayakları kara batmasını engellemektedir (1: 00 dak.).

Karadul Örümceği; Karadul örümceğinin dişi tam bir cadıdır. Bu örümcek oldukça karmaşık bir sevişme göstermektedir. Çiftleştikten sonra eşini öldürüp yemektedir (3: 22 dak.).

Kardeş Rekabeti Tür İçeri Rekabet; Kuş türlerinin çoğunda ebeveynlik bir ekip çalışmasıdır. Maskeli bubi çifti Müşvik ve şefkatli bağlar kuruyor. Bu koloni Galapagos adalarında yaşıyor. Gıda eksikliği bu koloniye cehenneme çevirmektedir (3: 20 dak.).

Kargaların İlginç Hayat Serüvenleri (Alet Kullanımı); Aslında kargalar oldukça zekidir. Aletler geliştirmiş ve bunları kullanmaya başlamışlardır. Fırsatçı hayvanlardır (1: 50 dak.).

Karınca Yiyecek; Karıncayiyen ne bir jaguar gücüne nede bir tarantula zehrine sahip değil ancak bu hayvan yağmur ormanına mükemmel uyum sağlamış bir canlıdır. Peki, bu canlı ne ile beslenmektedir? Beslenme stratejisi nasıldır? Bu soruların cevapları filmde yer almaktadır (5: 18 dak.).

Karınca Yiyecek Tamandua; Tamandua bir ağaç tepesinde konaklamaktadır. Tembel hayvanların erkekleri aralarında anlaşmazlıklar göstermektedirler. Tepelerin tapuları acaba kimlere aittir? Film Tamandua görüntülerini içermektedir (7: 07 dak.).

Karıncalarda Toplu Saldırı Astek Karıncaları; Astek karıncalarının zararsız olduğu

düşünüldü ancak bilim insanları bu karıncaların sürüleştikleri zaman ve ağaçlarına müdahale edildiği zaman çok saldırgan olmaktadır (2: 00 dak.).

Kartallarda Yavru Bakımı; Bir kartal çift yuvasını geçen yıldan belirler ve yavrularını buraya yerleştirirler. Ebeveynler sırasıyla çalışıyor sabırla yavrularını besliyorlar. Buda onların yavru bakımında profesyonel olduklarını göstermektedir (1: 31 dak.).

Katil Balina, Deniz Aslanı Kolonisi; Deniz aslanı kolonisi beklenmedik bir tehditle karşı karşıya. Kıyıya yakinken yeteri kadar güvende olmaları gerekir ama tehlike bu sığ sularda geziyor. Büyük siyah yüzgeç tam bir dev katildir (4: 04 dak.).

Katil Bitkiler; Böcek Kapan, ibrik Otu, Sürahi Çiçeği; Katil bitkiler en iyi kamufle edilmiş katillerden biridir. Koşma ya da aktif hareketleri olmayabilir ancak bunlar tam bir etoburdurlar. Sürahi çiçekleri, güneş gülü, Sinekkapan gibi bitkiler bu tür bitkilerin örneklerindendir (4: 27 dak.).

Kaya balığı, Monitör Kertenkelesi; Bu balıklar bölgelerini çok iyi savunur. Nevar ki bu azimli balığın bir monitör kertenkelesinin karşısında hiç şansı yoktur (0: 52 dak.).

Kedi; Kediler hep dört ayaklarının üstüne düşer tezi doğru mudur? Film kedinin düşme görüntülerini içermektedir (0: 08 dak.).

Kemik Dilli Balık (Su Dışında Avlanan Balık); Amazonda bulunan bu balık avlanmak için müthiş bir teknik geliştirmişlerdir. Bu balıklar suyun dışında da avlanabilme özelliğine sahiptirler. Gövdesini 1 metre dışarıya kadar fırlatabilmektedir (3: 43 dak.).

Kendisinden Daha Büyük Yavrusu Olan Herkül Böceği; Herkül böcekleri ne kadar büyük olursa o kadar iyi savunur kendilerini. Büyük vücutlu olmaları onlar için birçok açıdan avantajlı bir durum teşkil etmektedir (2: 59 dak.).

Kertenkele Gözünden Kan Fışkırtıyor; Sırtlana karşı gözünden şelale gibi kan fışkırtan kertenkele basıncı kafasının içinde damarları patlayana kadar biriktiriyor sonra kanı sırtlanın tam suratına fırlatıyor. Kanın sırtlanın dayanamayacağı bir kokusu vardır (0: 50 dak.).

Kertenkelenin Göz Temizliği; Film bir kertenkelenin gözlerini nasıl temizlediği görüntülerini içermektedir (0: 33 dak.).

Kırmızı Yengeçler ve Sarı Afrika Karıncası; Haydut yengeçler dünyanın en büyük yengeçleridir. Kara ekosistemine öyle bir adapte olmuşlardır ki suda yaşamazlar. Kırmızı yengeçler atıkları yok eder ve yeniden değerlendirir. Kuru yaprak, tohum ve fideleri yer besin açısından zengin dışkılarını atarlar (7: 21 dak.).

Kirpi, Koku İzi; Kirpiller yoğun kokulara yönelirler nane limon otu gibi bitkileri bilirler. Kirpi bu kokulu bitkileri çiğneyerek suyunu çıkarırlar ve bu kokuyu üstüne sürerler. Bu tuhaf davranışların nedeni bilinmektedir (2: 06 dak.).

Klonlama; İnsan klonlama yapıldı mı acaba? Bedensel hücre çekirdeği aktarımı bir canlının tam bir kopyası değil o canlıdan klonlanmış embriyolar yaratmayı sağlıyor. Genler insan yaşamı için belirleyici ancak çevresel etkilerin önemi yadsınamaz. Peki, bir insanın her yönüyle klonlanması mümkün müdür (7: 50 dak.).

Klonlanma 2; Anemon çiçeklerinin partnere ihtiyaç duymadan bölünerek üremeleri izlenmektedir (1:30 dak.).

Kombailer Papua Gine Doğal Kavimi; Doğal Beslenme ve Doğal Yaşam Döngüleri ele alınmaktadır (5: 04 dak.).

Köpek Cenini ; 39. Günden doğuma kadarki yavruyu anne karındaki gelişim görüntüleri ve yaşam yeri döngüsü ve özellikleri görüntülenmektedir (3: 19 dak.).

Köpeklerde (Afrika Yaban Köpeği) Yavru Bakımı ; Afrika Yaban Köpeklerinde yeni doğan yavruların hepsinin bakımını bir tane baskın dişi üstlenir (2: 00 dak.).

Köpeklerde Çiftleşmeden Döllenme Döngüsü; Çiftleşmeden anne rahmindeki döllenmeye kadarki görsel görüntüler döngüsü filmde konu edinmiştir (5: 05 dak.).

Korkulara Gösterilen İçgüdüsel Refleksler (İnsanın); İnsanın ani korkulara gösterdiği, içgüdüsel reflekslerin sinirsel ve kimyasal mekanizmaların genlerimiz ve beynimizle ilişkisinin bilimsel açıklaması mekanizması. Evrimsel dokümanların biriktiği ilkel korku sistemimizin çalışma şekli konu edinmiştir (8: 04 dak.).

Kurbağa Yılan Av-Avcı; Yılan ve kurbağanın av avcı ilişkisi oldukça etkili görüntüler içermektedir. Predatör yılan avını yakalama çabası içerisinde. (1: 00 dak.)

Kuşlarda İşbirlikçi Yaşam (Boynuz Gagalı); Boynuz gagalı kuşlar ailesinin topluca yavrularına yiyecek toplamaları ve işbirlikçi yaşam dönüşü görüntülenmektedir (2: 07 dak.).

Kuşlarda Kur Dansı, Albatros; Albatroslar cinsel dürtüleri ile saatlerce dans ediyorlar. Bu kuşlar eşlerini bu şekilde seçmektedir (0: 57 dak.).

Kuşlarda Kur Yapma; Orman öylesine meyve dolu ki cennetin kral kuşları eşlerini etkilemek için her türlü şeyi yapıyor. Orta Amerika'nın balta girmemiş ormanlarında bu kuşlar o kadar etkileyici dans ediyorlar ki adeta hayranlık uyandırmaktadır (4: 27 dak.).

Kutup Ayısı; Kutup ayıları da okula gider. 5 aylık kış uykusundan uyanan bir kutup ayısı yavrusunu korumak ve beslemek için nasıl eğitim sunduğu görüntülenmektedir (2: 43 dak.).

Kuzu Kartalı, Gelada Maymunları; Afrika'da kuzu kartalı popülasyonu görüntülenmektedir. Galeda maymunlarında kadın gücü hâkimdir. Bunların akrabalık derecesini ayrıca tek bir erkeğin hem kız hem de anne tarafından cinsel partner teşkil etmesi tam bir kabus oluşturmaktadır (8: 36 dak.).

Lactobacillus Plantarum; 14. yy da 50 milyondan fazla insan kara vebadan ölmüştür. Bugün tüberküloz ve tifo her sene 2.5 milyondan fazla insanın ölümüne neden oluyor. Virüslerle birlikte hızla yayılıyor ve yıkıcı etkiler yaratıyorlar (6: 12 dak.).

Lorenzini Kabarcığı (Köpek Balıklarında); Küçük balıkçı teknesi devrilmekte ve beyaz uçu okyanus köpek balığı saldırıya geçmektedir. Köpek balıklarındaki lorenzini adı verilen

minik kapsüller sudaki elektrik yükünü algılayan jelimsi bir madde içermektedir (2: 33 dak.).

Mantar Böceği; Mantar böceği çok zekidir. Mantar ağacını çürüttükten sonra mantarı yiyor. Böylece böcekler mantarları her yere yaymaktadırlar (1: 09 dak.).

Mara, Baykuş; Mara domuz ve yaban tavşanı karışımı bir hayvandır. Bu hayvanlar saatte 70 km ye varan hızla koşabilmektedir (1: 30 dak.).

Maymunlarda Bitkileri İlaç Olarak Kullanma; Hayvanlar bitkileri ilaç olarak kullanır peki onları nasıl tanır kokularından mı? Bu bitkilerdeki kimyasal maddeler mikroorganizmaları uzaklaştırmaktadır (8: 24 dak.).

Maymunlarda Evlat Edinme; Annelik güdüler bu maymunlarda okadar güçlüdür. Yavrusu ölen anne yavrusunu bırakmıyor ve ona konan sinekleri kovmaya çalışırlar. Makaklardaki bu aşırı güdüler çocuk kaçırmaya ve evlat edinmeye yol açmaktadır (5: 05 dak.).

Meşe Palamutu Biti; Her bir meşe palamutu biti meşe palamutunun oluşumunu sağlamaktadır. Film bu palamut bitinin nasıl ürediğini ve larvalarını nasıl koruduğunu görüntülemektedir (2: 24 dak.).

Mezarıcı Böceği; Mezarıcı böceği çok ilginç bir avlanma tekniğine sahiptir. Bu böcek mezar kazıp kurbanını son dinlenme yerine çekiyor ve örümceğin mezarı böceğin yavrularına beşik olmaktadır (2: 43 dak.).

Monterey Koyu Akvaryumu; Bu dünyaya açılan bir pencere. Akvaryum o kadar büyük ki köpek balığı bile burada yaşıyor hatta buna cam içindeki okyanus da diyebiliriz (7: 43 dak.).

Muhteşem Kamuflaj; Balıklar avlanmak için görme duyularına güveniyor ancak ahtapot bir kılık değiştirme ustasıdır. Kamuflaj Endonezya taklitçi ahtapotun uzmanlık alanıdır (2: 04 dak.).

Mutual Yaşam; Dağların arasında bulunan bir yaşam alanı konu edinmiştir. Film mutual

yaşamı ele almıştır. Mutualizm; karşılıklı faydalanma modelidir. Birlikte yaşamın bu modeli karşılıklı pozitif etkilenmeyi göstermektedir (4: 06 dak.).

Mutualizm; Bir hayvan ile bir bitki arasında mutual yaşam olabilir mi? Karıncalara besin sağlayan ağaç karşılığında karıncalar tarafından korunmaktadır (1: 43 dak.).

Mükemmel İnsan Vücudu; Bu inanılmaz bir insan makinesi kontrol merkezimiz, güvenlik sistemimiz ve fotokopi makinemiz tüm ayrıntılarıyla tam bir ayrıcalık göstermektedir (1: 53 dak.).

Nano Bakteriler (2 Ton Basıncı ve 170 Derecede Canlı); Nano bakteriler o kadar küçük ki ölçümleri bilinen en küçük yaşam modellerinden 10 kat daha küçüktür. Bilim insanlarının nano bakteri çalışmalarını ve böylesine küçük bir yaşam formunun var olamayacağı ileri sürülüyor. Kısacası yeni bir yaşam formu bulunmaktadır (11: 10 dak.).

Nil Timsahı ve Yaban Öküzü; Kalabalık Afrika yaban öküzü sürüsü kıyıya yaklaşıyor. Su hayattır. Sürü 1.5 milyon bireyden oluşabilir. Nil timsahlarının acımasız avlanma teknikleri oldukça etkileyici görüntüler içermektedir (8: 02 dak.).

Ninja Kaplumbağa; Deniz kaplumbağaları da öldürücü olabilir. Kaplumbağaların öldürücü silahları farklılık göstermektedir. Kabukları da karada evrimleşmiştir. Tek bir nefeste 1 km yüzerek deniz analarını avlamaktadırlar (3: 20 dak.).

Okçu Balığı; Okçu balığı mükemmel avlanma yeteneği ile doğanın en keskin nişancısıdır. Bu balığı sıra dışı yapan suyun dışındaki kurbanlarını avlamasıdır. Eşsiz yapansa avlanma şeklidir. Okçu balığının gizli silahı ağzında saklanmaktadır (5: 02 dak.).

Omnivor (Hem Etçil Hem Otçul Olan Ayılar); Ayılar yılın büyük bir bölümünü böğürtlen ve cevizleri yiyerek geçirirler. Fırsatçı ayılar fazla enerji harcayarak büyük hayvanları avlayarak beslenmektense böğürtlen yemeyi tercih etmektedir (1: 31 dak.).

Omnivor Tüylü Armadino; Tüylü armadillo hem et hem de otlarla beslenen bu hayvan savaş

askerini anımsatmaktadır (0: 41 dak.).

Onge Kabilesi; Sevgi dolu Onge kabilesi ilginç yaşam serüvenleri ile doğallığın ve vahşiliğin birer sembolü haline gelmişlerdir (3: 35 dak.).

Otizm, Dehalık ve Savantlar; Beyinlerini kapatmanın mümkün olmadığı bu insanlar olağan üstü özellikleri ile bizlerde hayranlık uyandırmaktadırlar. Acaba bu ileri zekânın kökeni kalıtsal mıdır yoksa endokrin bozucuların etkisiyle mi ortaya çıkmaktadır (7: 19 dak.).

Ölümcül E.Coli Bakterisi, Salgın Hastalık; Ölümcül E. Coli bakterisi hızlı bir ölüm getirmektedir. Genellikle gıda zehirlenmesi şeklinde ortaya çıkan ve tedavisi olmayan bir salgın teşkil eder. Böbrek hasarları, solunum problemleri, beyin işlevsizliği ve ölüm ile sonuçlanmaktadır (3: 38 dak.).

Ölüp Dirilenler; Ölüp dirilenlerin anlattığı tanımlamalar hemen hemen bir birine yakın ifadeler. Ölüm bir ilizyon mu acaba yoksa gerçek olmayan bir yalan mıdır (6: 44 dak.).

Ömür Uzatan Şeyler, Deney Grubu, Kontrol Grubu; Ömür uzatan şeyler vücuda uygulandığı takdirde ömür uzatılabilir mi? Yaşama sürecini etkileyen bir ilacın mümkün olduğu acaba ne kadar merak uyandırmaktadır (8: 35 dak.).

Öpücük Böceği, Çagas Hastalığı (Darwin'in Ölüm Nedeni); Böcekler vampir yarasalar gibi kan emerler. Öpücük böceği genelde dudak çevresi kılcallarını hortumlar ve mikrop bulaştırır. Çagas hastalığı denilen bu hastalık ne bir tedavi ne de bir aşı ile tedavisi mümkün olmayan bir hastalıktır. Darwin'in de ölüm nedeni olarak bilinen bu hastalık hala gizemini korumaktadır (2: 14 dak.).

Örümceklerde Aldatıcı Çiftleşme; Erkek örümcekler cinsel birleşmenin trajik sonuçlarından kurtulmak için bir sürü taktik geliştirmişlerdir. Çöl örümceğinin bu konuda uyguladığı taktik oldukça çekici bir yöntemdir (2: 36 dak.).

Sal Örümceklerinde Çiftleşme; Sal örümcekleri için su üreme için gereklidir. Erkek dişiye

su yüzeyinden dalgalar ile mesaj gönderir ve dişide bu erkeğin çiftleşmeye değer biri olup olmadığını değerlendirir (1: 13 dak.).

Örümceklerde Ölümcül Çiftleşme; Örümcekler dişiler için hazırladıkları hediye dişiyeye verir ve o sırada dişi bu hediyeyle oyalanırken erkek çiftleşmek için fırsat kollamaktadır (3: 06 dak.).

Palyaço Balığı, Zehirli Deniz Anemoları, Boksör Yengeci; Palyaço balığının erkeği dişiden daha küçük olmasına rağmen görevi korumadır. Eğer dişi ölürse erkek bir hayat değişimi geçiriyor, cinsel organları fonksiyonunu yitirip yumurta üretmeye başlıyor ve gençlerden biri yetişkin bir erkeğe dönüşmektedir (2: 56 dak.).

Palyaço Balığı (Nemo), Cinsiyet Değişimi; Anemonlar ile palyaço balığı mutual yaşar. Bu canlılar arasında karşılıklı fayda söz konusudur (2: 39 dak.).

Pans Permia Görüşü; Hayatın nasıl başladığını bulmak için nerede başladığını bulmak gerekir. 1903 de Pans Permia görüşü atıldı ve teorisi hayatın uzayda veya başka bir yerde başladığı ve yaşam tohumlarının burada yeşermeye başladığı öne sürülmektedir (12: 39 dak.).

Panzehir Geliştirme Teknikleri; Zehir araştırmacıları sürekli tehlikeyle yüz yüze bu yüzden her daim panzehir bulundurmak zorundadırlar (1: 59 dak.).

Pervane; Pervane, bir ağaca konduğu zaman olduğundan daha büyük bir hayvan gibi görünmektedir (1: 27dak.).

Petrol Yiyen Bakter; Bilim insanları, bakterilerin petrolü küçük damlacıklar haline dönüştürdüğünü ve bu emülsiyonun petrolü sardığını kanıtlamaktadır. Böylece artık damlalar yüzeye yapışmamaktadır. Bu yüzden suda asılı kalan petrol hemen sudan temizlenebilmektedir(3: 40 dak.).

Peygamber Devesi, Kamufraj, Sopa Çekirgesi; Açıkta saklanmak mükemmel saldırıyı

oluşturabilir. Burada peygamberdevesi müthiş bir pusu atıyor. Saldırı o kadar hızlıdır ki insan gözü ile görmek neredeyse mümkün değildir (2: 51 dak.).

Peygamber Devesinde Ölümcul Çiftleşme; Peygamberdevesinde tutku kısa sürede dehşete dönüşüyor. Kafası yenilen erkek peygamberdevesi çiftleşmeye devam ediyor. Çünkü peygamberdevesinin vücudunda iki sinir merkezi yer almaktadır (1: 35 dak.).

Pirenalar; Pirenalar etçildirler. Sadece 2. 5 dakikada bir ördeği iskelet haline dönüştürebilmektedirler. Açlık ve her lokma için rekabet onları çılgına çevirmektedir (6: 22 dak.).

Psişik Hayvanlar; Psişik hayvanlar gerçekten de önceden her şeyi bilebilen bir canlılar mıdır? Hayvanlar bir şekilde insanların bilmediği şeyleri biliyorlar. Ama felaketi ön görme yetenekleri 6. hissin sonucumu yoksa çevrelerine karşı doğal bir süper duyarlılık mı (4: 13 dak.).

Plankton ve Filtre Yiyiciler; Plankton çok küçük olmasına rağmen büyük vücutlu canlıların besin kaynağını teşkil etmektedirler. Bu büyük hayvanlara filtre yiyiciler denmektedir. Planktonlar solungaçlardaki mukus tabakasına takılarak besin kaynağını oluşturmaktadır (3: 47 dak.).

Plasenta ve Fetüs (Döl) İlişkisi; 8 haftalık olan cenin artık insana benzer ve fetüs adını alır. Beslenme işi plasenta tarafından gerçekleştirilir. Topraktan gıda alan ağaç kökü gibi fetüs de annenin kan sisteminden gıda, oksijen ve su gibi maddeleri plasentadan temin etmektedir (3: 01 dak.).

Porsuk, Kobra. Av- Avcı; Porsuk dünyanın en zehirli yılanın peşinde ve 1. 5 metrelik kobrayı sadece 15 dakikada yemektedir (2: 21 dak.).

Predatör; Yılan ve kurbağanın av avcı ilişkisi oldukça etkili görüntüler içermektedir. Predatör yılan avını yakalama çabası içerisinde (1: 00 dak.).

Pupa, Larva, Kelebek Oluşumu; Bir kelebeğin başkalaşım yani metamorfoz geçirmesi

evreleri görüntülenmektedir. Pupa larva ve ergin oluncaya kadarki aşamalar gösterilmektedir (0: 30 dak.).

Rea Kuşu; Rea kuşu uçamamaktadır. Eziyetli bir yaşam seçen bu kuşun üreme yeteneği gelişmiştir (1: 11 dak.).

Sadece Anne Genini Taşıyan Kertenkele; Sadece anne genini taşıyan bir erkeğin genini taşımayan tam bir lezbiyen tür olan bu kertenkeleler birer klonlama uzmanlarıdır (1: 59 dak.).

Sal Örümcekleri; Sal örümceklerinin bacaklarındaki kıllar onların suyun yüzeyinde kaymasını sağlar. Avin yaptığı titreşim avın nerede olduğunun sinyalini verir. Sal örümcekleri genellikle su araknitleri ile beslenirler ama bazen çok daha büyük avlarda yakalayabilmektedirler (1: 51 dak.).

Salyangozların Cinsel Yaşamları; Salyangozların cinsel hayatları çok ilginçtir. Oldukça mazoşist olan bu yumuşakçalar hem erkek hem de dişi üreme organına sahiptirler. O kadar garip bir çiftleşme halkası oluşturuyorlar ki bu aşk okları çok ilginç kareler içermektedirler (4: 11 dak.).

Serengeti; Serengeti tuzak kurmak için elverişli değil. Ancak çitalar için yaratılmış bu alanlar tam bir kamuflaj alanını teşkil etmektedir. Aslanların pek az bulunduğu bu bölgelerde eğer çitalarla aslanlar karşılaşırsa bu durum çitalar için ölümcül olabilmektedir (7: 01 dak.).

Şevroteynlerin Zeka Oyunu; En eski memeli olan şevroteynler bitki ve mantar ağırlıklı beslenirler. Bu sırada zararlılarından korunmak için akıl oyunları oynanmaktadır (2: 32 dak.).

Sexin Evrimsel Önemi, Doğal Seçim; Sexin evrimsel önemini ilk fark eden Darwin di. Acaba tavus kuşu görmek Darwin'in neden midisini bulandırıyordu? Doğal seçim teorisinin açıklayamadığı bazı ayrıntılar filmde konu edilmiştir (2: 58 dak.).

Sıçrayan Örümcek; Bal arısı sıçrayan bir örümcekle karşı karşıya geldiği zaman kim

kurban olmaktadır? Filmde bu nokta ele alınmıştır (1: 05 dak.).

Sıçrayan Örümcek 2; Seks bazen ölümcül olabilir. Bu örümcek kendisiyle çiftleşmeye değer görüntüsü oluşturmak için kur yapmakla meşguldür (1: 04 dak.).

Sıtma; Bütün sivrisinekler ısırılmaz sadece dişiler ısırır. Sivrisineklerin hedeflerinden biride biziz onlar bizim veya başka hayvanların kanı ile yavrularını oluştururlar. Plazmodyumun yaşam döngüsü izah edilmektedir (5: 10 dak.).

Siyah Mamba Yılanı , Nörotoksik; Siyah mamba yılanı Afrika'nın en uzun zehirli yılanıdır. Boyu 4 m yi bulmaktadır. Ayrıca dünyanın en hızlı yılanı olmakla birlikte nörotoksinleri o kadar güçlüdür ki insanı 15 dakika içinde öldürebilmektedir (2: 43 dak.).

Siyam İkizleri; Yapışık ikizlerin embriyolojik kökenleri incelenmektedir. Siyam ikizleri kendi aralarında yapışık oldukları bölgeler göz önünde tutularak sınıflandırılmaktadırlar (7: 28 dak.).

Skolopendra (Dünyanın En Uzun Kırkayağı); Skolopendranın böylesine görüntülerine ilk defa rastlanmaktadır. Dünyanın en uzun kırkayağı çok yakından mercek altındadır (1: 52 dak.).

Soğukkanlı Canlılar; Soğukkanlı katillerin evrim sürecince kazanılan ilginç silahlar ve bu canlıların öldürücü olanlarının görüntüleri yer almaktadır. Yaşayan en büyük kaplumbağa saatte 35 km hızla hareket etmektedir. Vücutları aerodinamik yapıdadır (6: 44 dak.).

Somon Balığı; Somon balıklarının yaşam ile ölüm arasındaki ince çizgi görüntülenmektedir. Popüler av alanlarındaki bu görüntüler hiyerarşik bir düzeni izah etmektedir (6: 09 dak.).

Sperm Nakli (Tahta Kurularında); Erkekler babalıklarını yüzde yüz garantiye almak için dişinin seçimini yok etmek ya da kontrol etmek adına fiilen hiçbir şey yapmıyor. Tahtakuruları kan emerek beslenmektedirler. Erkek tahtakurusu spermlerini dişinin direk kanına göndererek travmatik cinsel ilişki yaşanmaktadır (4: 29 dak.).

Sperm, Yumurta, Rahim, Kromozom, Yumurta Kanalı (Fillerde); Bilim adamları yumurtaların salgıladığı kimyasallarla spermin yöneldiğini ileri sürüyor. Ve değişim böylece başlamış oluyor (2: 14 dak.).

Su Aygırı, Mutual Yaşam; Su aygırı ile balıkların mutual yaşamı görüntülenmektedir. Protokooperasyon adı verilen bu geçici mutual yaşamda canlılar birbirlerinden ayrıldıkları zamanda yaşamlarını sürdürmektedirler (1: 59 dak.).

Su Polibi; Doğanın en iyi uyum sağlamış canlısı olan su polibi beyini olmamasına rağmen dokunuşlara tepki verir. Bu canlının yapısı o kadar ilkel ki atık maddeleri ağzından atmaktadır (9: 19 dak.).

Su Samuru Pirinaları Nasıl Avlar; Su samurlarının nasıl pirinaları avladıkları görüntülenmektedir. Yapılacak bir hata ölümüne neden olabilmektedir (3: 10 dak.).

Su Samurlarının Yapısı; Su samurlarının hidrodinamik ve aerodinamik yapıları bitmek tükenmek bilmeyen enerjilerini yenilemek için her gün vücut ağırlıklarının dörtte biri kadar yiyecek yemektirler (3: 33 dak.).

Su Toplayan Kurbağa; Su taşıyan kurbağa gövdesinin ağırlığının yarısı kadar su toplar ve toprağa gömülür ve bir sonraki yağmur mevsimine kadar burada bekleyecektir (1: 58 dak.).

Sualtı Uçan Kuşlar; Yellow Stone da yaşayan öyle bir kuş türü var ki suyun altında uçuyor. En buzlu sularda bile onları koruyan yapının ne olduğu görüntülenmektedir (2: 55 dak.).

Sumatra Kaplanı; Balta girmemiş ormanda ilk defa sumatra kaplanı görüntülenmektedir (3: 02 dak.).

Sülük; Dünyanın en iğrenç kan emicisi sülükler tıpta inanılmaz bir mucize yaratmaktadırlar. Sülük yaklaşık 300 tane mikroskopik dişle eti öğütür ve kanı emer. Aslında sülükler doktorlara zaman kazandırmaktadır özellikle kopan uzuvlar tedavisinde oldukça etkili bir görevleri vardır (5: 49 dak.).

Süngerler; Süngerler yeni ve kimyasal bileşikler üretmeleri ve biyolojik çeşitlilik göstermeleri onları çekici hale getirmiştir (3: 20 dak.).

Süper Adaptasyon; Su altındaki loş ışıktaki kırmızı balıklar mavi ışığı emer ve suyla uyum içinde olurlar. Diğer derin su canlıları renksiz olacak bir şekilde evrim geçirmişlerdir. Beklide bu balıklar derinlerde hiç kimsenin egzotik güzelliklerini takdir edemeyeceğini anlamışlardır. Peki ya evrim bazı derin su canlılarını karanlıkta yollarını bulmaları için nasıl donatmıştır. Denizhiyari gibi bazı canlıların ışığa duyarlı organları vardır. Bu organların oluşturduğu ışıldamaya biyolojik ışıldama (biyoluminesans) denir (2: 26 dak.).

Süper Böcekler, Kör Karıncalar, Asker Karınca Kolonisi; Ordu karıncaları öylesine etkili bir sürü oluşturur ki önlerine çıkan her şeyi tahrip edip geçmektedirler (4: 36 dak.).

Süper Hücreler; Kök hücre tedavisinde yeni bir çıkış açılıyor. Kök hücre teknolojisiyle artık tıbbi bir devrim içindeyiz. Artık çözüm bulunamayan hastalıklara bile meydan okunmaktadır (1: 20 dak.).

Süphan Kobrası, Nörotoksik Zehir; Süphan kobrası ölümcül bir yılanıdır. Kemirgen avlayıcı ısırığında birkaç damlası bile ölümcüldür. Sinir sistemini felç etmekte ve akciğerlerini çalıştıran kasları durdurmaktadır (2: 02 dak.).

Sürüngenlerin Evrimi; Sürüngenler çift hayatlı hayvanlardan evrimleşmiş ve kurak ortamlarda bile yumurtlayan global bir hakimiyetin eşiğindedir (3: 22 dak.).

Şahin; Şahinler daima yüksek uçmaktadır (0: 22 dak.).

Şarbon (ölümcül bakteri), Besin Zincirindeki Zehir Birikimi; Mikroskobik bir tehdit besin zincirini etkilemektedir. Kuraklık tüm canlılar için olumsuz bir faktör iken şarbon bakterisi için pek de olumsuz sayılmazdı. Bu ölümcül bakteri öylesine yayılmıştı ki leş yiyen canlıların ziyafet sandıkları şey aslında ölüm emriydi (7: 19 dak.).

Şempanzeler de Planlı Saldırı; Şenpazeler yaşayan en yakın akrabalarımız. Aslında onlar

sandığımızdan daha yakınlar ve planlı dövüş bile yapabilmektedirler (1: 46 dak.).

Şempanzeler de Politik Davranışlar; Hayvan politikası Şenpazeler de oldukça çarpıcı. Şenpaze topluluklarında tek bir erkek grup lideri olur ve diğerleri ise bu toplulukta lideri etkilemek ve zorlamak için görevlidirler (5: 05 dak.).

Şempanzeler de Sperm Savaşı; Şenpazeler in cinsel uyanışlarını ifade ettikleri cinsel beden dilleri görsel ipuçlarına odaklanmış durumdadır. Dişi Şenpazeler erkek kardeşleriyle seks yapmak istemezler ama erkek kardeşler aşırı seks istedikleri zaman dişileri döverek sekse zorlamaktadır (2: 21 dak.).

Şevroteynlerin Zekâ Oyunu; En eski memeli olan şevroteynler bitki ve mantar ağırlıklı beslenirler. Bu sırada zararlılarından korunmak için akıl oyunları oynamaktadır (2: 32 dak.).

Tarantulada Avlanma; Mızrak başlı çingiraklı yılan inanılmaz bir ölümcül zehir taşır ve mükemmel bir koku izi sürücüsüdür. Ancak tarantulayla karşılaştığı zaman ölümüne bir düello yapmaktadır (7: 09 dak.).

Tasarlanmış Bebekler; Hasta bir çocuğa yardım amaçlı bir bebek tasarlanmaktadır. Bu bebek bilimsel olarak tamamen verici bir bebek peki etik mi? Tasarlanmış bir bebek daha doğrusu doku kaynağı olarak kullanılacak bu bebek kabul edilebilir mi (10: 16 dak.).

Tatlı Su Yunusları; Sel amazon nehrine alışılmadık bir hayvan getirir. Bu tatlı su yunuslarıdır. Bu şekilde evrimleşmiş olan yunuslar diğer yunuslardan yapı olarak farklılıklar oluşturmaktadır (4: 39 dak.).

Tavuk Yiyen Dev Örümcek; Gerçekten tavuk yiyen örümcek var mı? Tarantula kamerası ile görüntülenen tarantula bu soruyu cevaplamaktadır (5: 08 dak.).

Teleskobik Görüş, Akbaba; Leş yiyen en ağır akbaba haya akımını kullanmak için dev kanatlarını kullanır. Bu tür akbabanın 12 km uzaktaki avını görebilir buna teleskobik görüş denir (3: 38 dak.).

Tembel Hayvan; Hiçbir şey yapmama rekoru tembel hayvanındır. Çok yavaş hareket etmektedirler. O kadar yavaş hareket ederler ki bebek bir tembel hayvan annesinin karnından 6 ay da ayrılırlar. Bu canlılar ot oburdur ve metabolizmaları da çok yavaştır. Günün 19 saati uyumaktadırlar (1: 43 dak.).

Termitler; Uzun burunlu karıncayiyenler mükemmel avcılardandır. Bunlar termitleri yiyerek beslenmektedirler (5: 18 dak.).

Tetralar, Hiphap Kurbağası; Tetralar renkli ve göz alıcı bir akvaryum balığıdır ancak bir kurbağa tarafından avlanılmaktadır. Bu kurbağa öyle bir adaptasyona sahip ki tıpkı balıklarda olduğu gibi oda bir yanal çizgisine sahiptir. Bu duyarlı almaçlar onun avını daha iyi avlamasını sağlamaktadır (2: 42 dak.).

Yarasa Kulaklı Tilkilerde Kız İsteme; Bu tilkiler çiftleşme döneminde erkekler kızı babasından istiyor. (2: 12 dak.)

Tımar; Hayvanlar birbirlerini tımar etmektedirler. Bu babunlar sirkeleri toplarken hem sağlıklarını korumakta hem de sosyal ilişkilerini güçlendirmektedirler (1: 50 dak.).

Timsahların Zehirlenmesi; Timsahlar gıda zehirlenmesi geçiriyor. Bilim insanları da timsahın midesini yıkayarak bu zehirlenme hakkında bilgi toplamaktadırlar. Zehirli atıkların nasıl timsahları etkiledikleri incelenmektedir (5: 34 dak.).

Titi Maymunu; Titi maymunlarının hayatlarının şekilleri geleneksel bir aile tablosu gibi. Anne baba ve bebekten oluşan bir çekirdek ailede baba yavruyu korumakla anne ise süt sağlamaktan sorumludur (2: 06 dak.).

Travesti Yılanlar; Baharın gelmesiyle yılanlar çiftleşme isteği duyuyorlar. Tabi bu toplu eşleşmede bir takım sorunlar ortaya çıkıyor. Şaşırtmaca öylesine aldatıcı ki erkek yılanlar travesti rolü üstlenmiştir (4: 38 dak.).

Tuzak Kapısı Örümceği, Kurt Örümceği; Kurt örümceği göz açıp kapayıncaya kadar

kurbanını ısırır ve onu felç eder. Öyle bir tuzak kapısı kuruluyor ki bu kez kurt örümceği çaresiz kalmaktadır (4: 23 dak.).

Tür İçi Rekabet; Timsahların bölgeye sahip olmak için gösterdikleri tür içi rekabet görüntüleri yer almaktadır (1: 49 dak.).

Türler Arası Rekabet; Babun ve yılanın besin için gösterdikleri rekabet yer almaktadır. Acaba bu canlılar görsel mi yoksa işitsel mi bir iletişim kuruyorlar (1: 09 dak.).

Uçan Kertenkele; Uçan ejderhanın yer aldığı bu film ilginç görüntüler içermektedir (1: 51 dak.).

Uyku Süreci; Uykuda olan beynin faaliyetlerini ölçümlemek için incelemeler yapılıyor. Ortalama bir gecede geçen uyku süreçleri ve bu süreçlerde gerçekleşen olaylar konu edinmektedir (3: 14 dak.).

Uykusuzluğun Bilimsel Açıklaması; Uykudan mahrum olmak duyuların tahrip olmasına neden olabilir. Yeteri kadar uyuyamadığımızda ne gibi hasarlar oluşmaktadır (2: 20 dak.).

Vahşi Peygamber Devesi; Vahşi peygamberdeveleri çiftleştikten sonra dişi erkeğini kafadan itibaren yiyor ve bu esnada da çiftleşmeye devam ediyor. Tehlike ile erken boşalma görülüyor ve baba çocuklarına kendini feda ederek yiyecek olmaktadır (1: 29 dak.).

Vampir Yarasalar, Termal Sensör, Antikuagulan; Vampir yarasalar sadece kan içerler hatta suya bile ihtiyaç duymazlar. Termal sensörleri sayesinde kanın aktığı damarları bulurlar ve bu arada kanın pıhtılaşmasını engelleyen sıvılar salgırlar. Böylece öğünlerini temin etmiş olmaktadır (1: 41 dak.).

Vampirizm; Vampirizm konusunda çeşitli insanlarla söyleşi içerikli bu film vampirlerin gerçekliği konusunda kişide bir alt yapı oluşturuyor. İnsanları bu denli yaklaştıran hayati sıvı, kan bağıışı gibi ifade edilmektedir (4: 12 dak.).

Yağmur Kuşları; Yağmur kuşları küçük ama acımasızdır. Bunlarda yuvalarını koruma güdüsü o kadar gelişmiştir ki yuvasına yaklaşan babuna tepkisi o kadar büyük oluyor ki inanılmaz bir yaşam mücadelesi görüntülenmektedir (1: 55 dak.).

Yalancı Akrep; Yalancı akreplerin kısıkaçları vardır ancak kuyrukları yoktur. Yalancı akrepler akrepten çok kısıkaçlı bir örümceğe benzerler. Hemen hemen bir karınca büyüklüğündedir (2: 04 dak.).

Yamakagaşi Yılanı ve Nukaris Bezleri (Salgı Cebi); Yamakagaşi yılanı salgı bezlerinden zehir salgılayabiliyor. Diğer yılanların aksine bu yılan dişlerden zehir akıtmaz. Ayrıca bunlar zehirli kurbağalardan toksinler elde ederler. Yılan ödünç aldığı bu zehiri ensesinde bulunan nukaris bezlerinde depo etmektedir (2: 09 dak.).

Yandan Çarklı Yılanı ve Avlanma Teknikleri; Dünyanın en eski çölü olan bu bölgede yaşayan birçok canlı vardır. Bu ortam canlıları çok uzman bir şekilde hareket etmektedir. Peki, bu bölgede yaşayan ve sıcaklığı 65° C den fazla olan bu çöllerde yılanlar nasıl yanmamaktadır (4: 53 dak.).

Yaprak Balıkları, Mükemmel Adaptasyon, Yalı Çapkını, Polarizasyon Filtresi; Amazon yaprak balıkları geri plana uyum sağlama konusunda ustalaşmışlardır. Bedenlerini mükemmel renk kombinasyonları sayesinde ölü yaprak gibi andırırlar. Bunlar inanılmaz katillerdir (6: 47 dak.).

Yaradılış Görüşü (Hristiyanlığa Göre); Başlangıçta Allah (c.c) göğü ve yeri yarattı. Allah (c.c) ın göğün altındaki sular bir yere toplansın kuru toprak görünsün diye buyurdu ve öyle oldu sonra tanrı yeryüzü bitkiler üretsın ve yeryüzü canlılar üretsın diye buyurdu ve öyle oldu. Allah (c.c) insanı kendi suretimizden ve kendimize benzer yaratalım diye buyurdu ve öyle oldu (12: 39 dak.).

Yarasalarda Beslenme Şekilleri (Panamada); Panama' da bilim adamları balta girmemiş ormanlarda ki yarasaların gizli dünyasını ortaya çıkarmak için karanlığı delen görüntüleme sistemini kullanıyorlar. Meyve yiyen, nektar içen ya da farklı beslenme şekilleri izleyen

yarasalar vardır (3: 35 dak.).

Yedek Parça Bebek; Yedek parça bebek tasarımı acaba çiftin sahip oldukları çocuklarını sağlıklarına kavuşturabilecek mi? Zaman zaman eleştiri olmalarına rağmen yılmadan ve ümitlerini kesmeden sonuçları beklemektedirler. Hatta beklide bu yöntemle genetik birçok hastalıkta ortadan kaldırılabilir. (5: 17 dak.)

Yellow Stone National Park ve Ekolojik Denge; Burası dünyanın ilk ulusal parkı olarak bilinmektedir. Biyologlar buradaki kurtların zaman içerisinde yok olmasıyla ortaya çıkan ekosistem bozukluğunu gözlemlemişlerdir. Başarılı avcıların başarılı avlanma taktiği vurgulanmıştır. (8: 22 dak.)

Yılan Fobisi; Bir fobiniz var ve siz onu yenmek istiyorsunuz peki ne yaparsınız? Fobinizin üstüne mi gidersiniz yoksa ondan kaçarsınız? Doğal yaşam korkularına ilham veren canlılarla doludur ama bizler irademizle bu korkularımızı yenebiliriz. (1: 17 dak.)

Yılanlar; Yılanlar yumurtaları bir bütün halinde yutarlar ve sindirim sonrası kabuklarını tekrar ağızlarından atarlar. (1: 14 dak.)

Yıldırım Çarpması; Yıldırım çarpması sonucu insanlarda gerçekleşen fizyolojik değişiklikler, tıbbi tahribatlar ve yaşanan psikolojik bozukluklar. Hepsi bir araya gelerek vücudun ağır bir tahribata uğramasını, kalp damarlarında spazm meydana getirerek felçlik meydana getirmektedir. (7: 17 dak.)

Yumurta Kanalı, Döl Yatağı, Progesteron, Blastozis, Plasenta; 6 günlük bir fil yumurtası rahme doğru yöneliyor ve blastozis adı verilen bu yapı dünyaya gözlerini açıncaya kadar burada gelişimini tamamlamaktadır. Yavrunun 22 aylık yuvasını teşkil etmektedir. (1: 41 dak.)

Yumurta Kenesi, Sıradışı Doğum; Hamile bir yumurta kenesi bir yumurta bulduğunda kabuğuna kenetleniyor ve içindekini içiyor. Bu içinde bulunan yavrular için çok yararlı bir besin. Annesinin karnında kız kardeşlerini döllüyor ve ölüyor. Doğan kardeşler ise larva

şeklinde doğmuyor annelerinin karnını yiyerek doğuyorlar. (2: 11 dak.)

Yunuslarda Doğum; Suyun altında doğma ile ilgili bir sorun var. Anne bir yıldır taşıdığı yavruyu doğuruyor. Ancak ilk nefesini almak için suyun yüzeyine yakın bir yerde doğması gerekiyor. Gözleri açık doğan tek memeli olarak bilinmektedir. (2: 42 dak.)

Yunuslarda Hiyerarşi; Şişe burunlu yunus sürüsü hiyerarşik bir düzen kurmuşlardır. Yetişkinler yavrularını köpek balıklarından korumak için erkek yunuslar köpek balıklarını dişilerden ve yavruardan uzaklaştırırlar. Bu durum yunusların birbirlerinin ihtiyaçlarını algılayabildiklerini göstermektedir. (1: 46 dak.)

Yusufçuk; Ormanlığın bataklığındaki bulanık sularda yusufçuk avlanacak birilerini arıyor. Bu canlılar anüslerindeki bir solungaçtan nefes almaktadırlar. Yusufçuk suyun altında o kadar mükemmel avlanıyor ki suyu terk ettiğinde de bir daha geri gelmeyip yaşam mücadelesini başka bir bölge de gerçekleştiriyor. (2: 36 dak.)

Zehir Etkisi, Nörotoksin; Zehir zerk edildikten sonra hızlı bir şekilde kan dolaşımına karışır. Zehir sinir sistemi içerisinde bir çöktürücü olan nörotoksin salgılar. Sinirin kasla buluştuğu noktaları arar ve kasların kasılmasını sağlar. Bu zehir şiddetli titremeye birlikte canlıyı komaya sokar. (0: 43 dak.)

Zehirli Kozalak Salyangozu (Panzehiri Yok); Kozalak salyangozu en etkili kimyasal maddelerden birini taşır. Bu canlı sadece geceleri ortaya çıkıyor. İnanılmaz bir katil olan kozalak salyangozunun zehrinin panzehiri yok. (5: 42 dak.)

Zehirli Ok Kurbağası, Sokmayan Arılar, Koku İzi, Yaprak Kesen Karıncalar, Yassı Kırkayak; Yağmur ormanındaki zehirli ok kurbağası görüntülenmektedir. Leş ve dışkıyla beslenen sokmayan arıların kolonisindeki koku izi diğerlerinin yiyeceği nerede bulmaları gerektiğini belirtmektedir. Karıncalar kendi ağırlıklarının 50 katı olan yiyeceği 60 metre ya da daha fazla yol kat edebilirler. Bu bir insanın 2 ton ağırlığındaki bir yükü 10 kilometre taşıması demektir. (6: 57 dak.)

Zekânın Genetiği; Eğer zekâ kalıtsal ise o zaman dahi yaratmak için doğru anne ve baba seçmek gerekir. Doğru sperm ve doğru yumurtaların bileşimi bir fark yaratabilir. Bu doğru bileşimi bulmak mümkün müdür? (9: 27 dak.).

Zekânın Kökeni; Fareler tam olarak ne kadar akıllılar. Çabuk öğrenebilme yetenekleri onları bilim tarihi boyunca deneylerin en favori kobayları yaptı ama yeni araştırmalar onların daha zeki olduğunu kanıtladı. Fareler insanlarla birlikte yaşamaya kadar evrimleşmiştir. Onları ortak bir bölgede tutan şey besindir yani beslenmektir (6: 29 dak.).

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Sonuç

- Var olan kavram eğitim sistemindeki yöntemlerin eksik olduğu saptandı.
- Kavram eğitiminde görsel, işitsel, uygulamalı ve ilişkisel bilgileri bir arada içeren kavram öbeği (kavram kümesi) yöntemi ortaya kondu.
- Sonuç Olarak E18 Eğitim Modeli Uygulamalarında; tümevarım ve tümdengelim yöntemlerin fermuar mantığı iskeleti üzerinde; tüm olanakları, yöntemleri seçimli ve etkili bir şekilde kullanmak İlişkili kavramların (görsel-işitsel, uygulama ve hayatla doğru güncellenerek hazırlanmış kavramların) alt örgüsünden ilk, orta ve yükseköğretimin görsel, işitsel, güncel ve uygulamalı amaçlarına uygun olarak ünite konulara doğru çimlenme mantığı ile ulaşmaktır (Demirkuş, 2008).

5.1.1. Öğrencinin kazanımları:

- Bu çalışma ile öğrenci birçok kazanımlar edinmiştir. Bu kazanımları şöyle sıralayalım;
- Öğrenci birçok biyolojik kavram bilgisi edinmiştir.
 - Video materyali hazırlarken kullanmış olduğu birçok program öğrenmiştir. (Adobe Macromedia Dreamweaver Web Editörü, Ulead Media Video Editörü, Flash ve Flash Encoder, Concept Draw MINDMAP...vb sanal araçlar.)
 - Video materyal hazırlamayı öğrenmiştir.

5.2. Öneriler

- Kavram eğitiminde kavram araçlarının yani kavram ağı, kavram haritası, kavram çarkı, kavram çözümleme tablosu...vb.nin etkili ve verimli bir şekilde kullanılmadığı sonucuna varıldı. Bundan sonraki çalışmalarda bu araçların etkili ve verimli bir şekilde kullanılması gerekmektedir.
- Ana dile yabancı kavramların zihnimizde diğer kavramlarla düşünsel doku uyumsuzluğu nedeniyle diğer bilgileri çağrıştırmadığı tespit edildi. Bu nedenle mümkünse bütün

kavramların ana dilde üretilmesi ve karşılığının doğru oturtulması gerekir (İlçin, 2007).

KAYNAKLAR

- Campbell, N.A., 1999. *Biology World Student Series*, Addison-Wesley. California.
- Claude, A.V., 1979. *Biology*, (Editör: Şişli.M.N). Milli Eğitim Basımevi.
- Demirkuş, N., 1999. *Fen Bilgisi Öğretim Yöntemleri ve Uygulamalarının Verimli Hale Getirilmesi*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van
- Demirkuş, N., 2002. *Tarayıcının (scanner) Özelliğine Bağlı Olarak Resim, Hareketsiz Cisim ve Varlıkların Görüntülerini Bilgisayara Aktarma Cihazı (Buluş)*. Tasnif Sınıfı: H04N, Buluş Müracaat No: TR 2000 01807 A2, Türk Patent Enstitüsü, Resmi Patent Bülteni, 2001/64, Yayın Tarihi: 22.10.2001, sf. 171, Ankara.
- Demirkuş, N., 2008. Özel Öğretim Yöntemleri I Ders Notları. <http://www.biyolojiogretim.yyu.edu.tr/ders/oo1.htm#ogrenme> Van. Erişim tarihi: 04.08.2009.
- Demirkuş, N., 2009. Özel Öğretim Yöntemleri II Ders Notları. <http://www.biyolojiogretim.yyu.edu.tr/ders/K12.htm#ogretmen> Van. Erişim tarihi: 04.08.2009.
- Gürlek, M., 2002. *Orta Öğretim Biyoloji (Botanik) Öğretiminde Anlam Çözümleme Tabloları, Kavram Ağları ve Kavram Haritalarının Uygulanması* (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bil.Enst., Van
- İlçin, M., 2007. *Yabancı Yeni Biyolojik Kavramların Türkçeleştirilmesinde Uygulanan Yöntemler, Kurallar ve Mantık Sistemleri* (Yüksek Lisans Tezi) Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bil.Enst., Van
- Mengüşoğlu, T., 2007. *Felsefeye Giriş*, Remzi kitapevi, 7.baskı, sayfa 111
- Tootill, E., 1983. *The Penguin Dictionary of Botany*, Penguin Books.
- Yaylacı, H.S., Yaylacı, F., 2003. *Eğitim Teknolojisi Dersinde Öğretim Materyalleri nin Geliştirilmesi*, Akdeniz Üniversitesi Beden Eğitimi ve SporYüksekokulu Antalya.
- Yılmaz, A., 2003. *İlköğretimde Mikroorganizmalar Kavramlarıyla İlgili Bazı Etkinlikleri Geliştirilmesi* (Tezsiz Yüksek Lisans Dönem Projesi), Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bil.Enstitüsü. Van.

EKLER

EK- 1

BİYOLOJİK KAVRAM DVD Sİ

EK-2**YARARLANILAN İNTERNET ADRESLERİ**

<http://www.biyolojiegitim.yyu.edu.tr/ders/kav.htm> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.biyolojiegitim.yyu.edu.tr/ders/K12.htm#algı> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.biyolojiegitim.yyu.edu.tr/ders/otm.htm> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.biyolojiegitim.yyu.edu.tr/kav/mustafa.pdf> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.biyolojiegitim.yyu.edu.tr/nasip/gurlek.pdf> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.dinofish.com/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.cetacea.org/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.oceanexplorer.noaa.gov> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.calacademy.org/research/diatoms> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.neoucom.edu/DLDD> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.calacademy.org/exhibits/skulls> Erişim tarihi: 04.09.2009.
http://www.med.unc.edu/embryo_images Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.webvision.med.utah.edu/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.biology.arizona.edu/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.bio.ltsn.ac.uk/imagebank> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.sumanasinc.com/scienceinfocus/scienceinfocus.html> Erişim tarihi: 04.09.09.
<http://www.ebiomedia.com/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.cellnucleus.com/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.johnkyrk.com/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.bio.davidson.edu/courses/movies.html> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.science.nhmccd.edu/biol/ap1int.htm> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.biointeractive.org/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.science.nhmccd.edu/biol/ap1int.htm> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.healcentral.org/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.insectimages.org/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.antbase.org/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.bio.unc.edu/faculty/goldstein/lab/movies.html> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.crocodilian.com/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.bio-ditrl.sunsite.ualberta.ca> Erişim tarihi: 04.09.2009.

<http://www.tncweeds.ucdavis.edu/index.html> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.piscoweb.org/cgi-bin/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.amphibiaweb.org/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.sel.barc.usda.gov/acari/index.html> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.mos.org/sln/SEM> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.brisbio.ac.uk/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.mouseatlas.caltech.edu> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.microscopyu.com/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.cellsalive.com/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.bsc-eoc.org/avibase/avibase.jsp> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.kustr.org/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.biodiversityhotspots.org/xp/Hotspots> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.natzoo.si.edu/Animals> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.enature.com/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.primate.wisc.edu/pin> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.foxforest.com/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.sp.uconn.edu/~mcbstaff/graf/Sym.html> Erişim tarihi: 04.09.2009.
http://www.awionline.org/Lab_animals/biblio/enrich.htm Erişim tarihi: 04.09.2009.
http://www.awionline.org/Lab_animals/biblio/refine.htm Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.animalinfo.org/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.arkive.org/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.research.amnh.org/~esg> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.rbgkew.org.uk/exhibitions/johnday/index.html> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.cnr.vt.edu/dendro> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.rathbun.si.edu/botany/pacificislandbio> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.diversity/hawaiianflora/index.htm> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.rathbun.si.edu/botany/pacificislandbio> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.diversity/marquesasflora/index.htm> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.deathonline.net/decomposition/index.htm> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.sciweb.nybg.org/science2> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.maen.huh.harvard.edu:8080/china> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.cSDL.tamu.edu/FLORA/gallery.htm> Erişim tarihi: 04.09.2009.

<http://www.hear.org/starr/hiplants/index.htm> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.nal.usda.gov/curtis> Erişim tarihi: 04.09.2009.
http://www.rrz.uni-hamburg.de/biologie/b_online/e00/contents.htm Erişim tar:04.09.09.
<http://www.figweb.org/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.worldviewofglobalwarming.org/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.epa.gov/ecotox> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.osei.noaa.gov/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.rand.org/scitech/stpi/ourfuture> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.vivanatura.org/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.nhgri.nih.gov/educationkit/video.html> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.ornl.gov/hgmis/posters/chromosome/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.vector.cshl.org/resources/resources.html> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.histo.net/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.path.uiowa.edu/virtualslidebox> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.genbilim.com/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.froguts.com/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.nlm.nih.gov/exhibition/dreamanatomy/index.html> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.nutrition.gov/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.dinosauria.com/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
http://www.naturfotograf.com/UV_flowers_list.html#top Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.nhm.ac.uk/entomology/bombus/index.html> Eri tar:04.09.09
<http://www.leps.it> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.worldwildlife.org/wildfinder/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.med.uwo.ca/physiology/courses/sensesweb> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.senseofsmell.org/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.ubcbotanicalgarden.org/potd> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.science.uva.nl/ZMA/3dpics> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.microscopy-uk.org.uk/micropolitan/index.html> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.internt.nhm.ac.uk/jdsml/zoology/protistvideo> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.ispecies.org/> Erişim tarihi: 04.09.2009.
<http://www.bio.davidson.edu/courses/genomics/methodslist.html#meth2> Er ta: 04.09.09
<http://www.fossilmuseum.net/> Erişim tarihi: 04.09.2009.

<http://www.dnai.org/> Erişim tarihi: 04.09.2009.

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Bitlis Ahlat' ta doğdu. İlk ve Orta öğrenimini Van' da tamamladı. 2000 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği Bölümüne kayıt yaptırdı. 2005 yılında Biyoloji Öğretmenliğinden mezun oldu. 2006 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümünde yüksek lisansa başladı. Halen özel bir eğitim kurumunda biyoloji öğretmeni olarak görev yapmaktadır.