
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

# *TENEBRİO MOLİTOR* BÖCEĞİ İLE YAPILAN BÖCEK ATÖLYESİNİN ÖĞRENCİLERİN BÖCEK İÇSEL MOTİVASYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ

**Fatma Nur KOCA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**
**ÇEVRE BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TEMMUZ 2021**

## ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Fatma Nur KOCA

01/07/2021

# *TENEBRIO MOLITOR* BÖCEĞİ İLE YAPILAN BÖCEK ATÖLYESİNİN ÖĞRENCİLERİN BÖCEK İÇSEL MOTİVASYONLARINA ETKİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Fatma Nur KOCA

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temmuz 2021

## ÖZET

Çevre sorunlarının anlaşılmasında, öğrencilere verimli bir çevre eğitiminin kazandırılması ve çevre eğitiminin öğretim programlarında daha fazla yer alması oldukça önemlidir. Çevre eğitiminin önemli bir parçasını oluşturan omurgasızlar ise tüm hayvan türlerinin yaklaşık %90'ını kapsar. Büyük bir canlı grubunu oluşturan omurgasızlar, ekosistem açısından oldukça önemlidir. Bununla birlikte çoğu insan onların yaşamları ve önemleri hakkında yeterli farkındalığa sahip olmadıkları gibi özellikle böcekler ve örümceklere karşı büyük bir korku ve nefret hissederler. Bu problemin çözümüne yönelik, bu çalışmada genelde böcek eğitimi verilmiş, özelde başkalaşım konusunun öğretimi hakkında *Tenebrio molitor* L. epoksi başkalaşım materyali kullanılarak yapılan böcek atölyesi ile öğrencilere böcekler tanıtılmaya çalışılmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma kapsamında yarı yapılandırılmış görüşme formu ve gözlem formu kullanılmış ve elde edilen nitel veriler, içerik analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırma Ankara merkezde bir ilköğretim okulunda 8. sınıfta öğrenim gören gönüllü olan 10 öğrenci ile yapılmıştır. Araştırma sonucunda yapılan böcek atölyesinin öğrencilerin sahip olduğu korkuyu yenmede yetersiz kaldığı ancak böceklere karşı ilgiyi, sevgiyi ve populasyonlarını koruma isteklerini arttırdığı belirlenmiştir. Böylece etkinliğin öğrencilerin böcek içsel motivasyonları üzerine pozitif yönde etki ettiği tespit edilmiştir.

Bilim Kodu : 90309
Anahtar Kelimeler : Çevre eğitimi, böcek eğitimi, başkalaşım, epoksi materyal, *Tenebrio molitor* L.
Sayfa Adedi : 75
Danışman : Prof. Dr. Semra MİRİCİ

# THE EFFECT OF INSECT WORKSHOP MADE WITH *TENEBRIO MOLITOR* INSECT ON INSECT INTRINSIC MOTIVATION OF STUDENTS

(M. Sc. Thesis)

Fatma Nur KOCA

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

July 2021

## ABSTRACT

In understanding environmental problems, it is very important to provide students with an efficient environmental education and to be more involved in the curriculum of environmental education. Invertebrates, which of form an important part of environmental education, cover about %90 of all animal species. Invertebrates, which make up a large group of living things, are very important for the ecosystem. However, most people do not have a sufficient awareness of their lives and importance. They also feel great fear and hatred towards them (especially insects and spiders). In this study, insects were introduced to the students with the insect workshop, which was conducted using *Tenebrio molitor* Linnaeus epoxy material, mainly about insect education and the teaching of the subject of metamorphosis. Semi-structured interview form and observation form were used within the scope of the research. As a result of the research, it was determined that the insect workshop was inadequate to overcome the fear that students had, but increased their interest, love and desire to protect their populations. Thus, it is understood that the activity has a positive effect on the instrict motivations of the students.

Science Code : 90309
Keywords : Environmental education, insect education, metamorphosis epoxy material, *Tenebrio molitor* L,
Page Number : 75
Supervisor : Prof. Dr. Semra MIRICI

# TEŞEKKÜR

Bu araştırmada, konunun belirlenmesi, yürütülmesi ve geliştirilmesinde engin bilgileri ile her daim yanımda olan, akademik bilgilerin haricinde verdiği hayat bilgileri ile beni her anlamda geliştiren, yetiştiren, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum sayın Prof. Dr. Semra MİRİCİ hocama, değerli katkılarından dolayı sayın Prof. Dr. İsmail Hakkı MİRİCİ hocama, desteğini her daim hissettiren, yeteneklerimi ve ne istediğimi fark etmemi sağlayan, bana yol gösteren sayın Doç. Dr. Halide Nihal AÇIKGÖZ hocama ve seçtiğim kariyer yolunda elimi tutan, yolumu aydınlatan, her başarımda en az benim kadar emeği ve imzası olan annem Nurdagül KOCA ve babam Bekir KOCA'ya yanımda oldukları ve bana inandıkları için teşekkürlerimi sunuyorum.

# İÇİNDEKİLER

**Sayfa**

ÖZET…….. iv

ABSTRACT……... v

TEŞEKKÜR……... vi

İÇİNDEKİLER…….. vii

ÇİZELGELERİN LİSTESİ…… x

RESİMLERİN LİSTESİ……. xii

1. GİRİŞ……..……..... 1

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE……. 5

2.1. Böcekler ve Böceklerin Ekosistemdeki Yeri……. 5

2.2. Böceklerin Kullanım Alanları ve Faydaları…….. 6

2.2.1. Tekstil…….. 6

2.2.2. Mühendislik ve tasarım…… 6

2.2.3. Tarım…… 7

2.2.4. Tıp ve farmakoloji…… 8

2.2.5. Adli bilimler…….. 8

2.3. Böceklerin Gelişim Evreleri ve Başkalaşım……. 8

2.3.1. Araştırma kullanılan *Tenebrio molitor* L. (un kurdu) böceği ve gelişim evreleri……..……. 9

2.4. Böcek Eğitimi ve Önemi…….…….. 9

2.4.1. Türkiye'de yapılan bazı böcek etkinlikleri……..... 10

2.4.2. Yurtdışında yapılan bazı böcek etkinlikleri…… 12

2.4.3. Öğretim programlarında yer alan böcekler konusu ile ilgili kazanımlar... 12

2.5. Araştırmayla İlgili Bazı Çalışmalar……. 13

2.6. Araştırmanın Özgünlüğü…… 14

**Sayfa**

2.7. Araştırmanın Amacı……..... 14

2.8. Araştırmanın Sınırlılıkları…… 15

2.9. Araştırmanın Problem Cümlesi…….. 15

3. YÖNTEM……..…… 17

3.1. Araştırmada Kullanılacak Öğretim Materyallerinin Hazırlanması…… 17

3.1.1. Epoksi başkalaşım materyalinin hazırlanma aşamaları…….. 18

3.2. Böcek Atölyesi Uygulaması……. 21

3.3. Verileri Toplama Araçları ve Değerlendirilmesi……... 22

3.3.1. Gözlem tekniği…… 22

3.3.2. Görüşme tekniği…….. 24

4. BULGULAR ve YORUM……... 27

4.1. Araştırmanın Problemine İlişkin Bulgular……. 27

4.2. Gözlemciler Arasındaki Tutarlılık……. 50

5. TARTIŞMA…….. 53

6. SONUÇ VE ÖNERİLER……..... 57

KAYNAKLAR……. 61

EKLER……..…… 66

Ek-1. *Tenebrio molitor* Epoksi Başkalaşım Materyali ile Yapılan Böcek Atölyesinin Öğrencilerin Böcek İçsel Motivasyonu Üzerine Etkisine Yönelik Yarı- Yapılandırılmış Görüşme Soruları……..…. 67

Ek-2. *Tenebrio molitor* Epoksi Başkalaşım Materyali ile Yapılan Böcek Atölyesinin Öğrencilerin Böcek İçsel Motivasyonu Üzerine Etkisine Ait Gözlem Formu……..…….. 68

Ek-3. *Tenebrio molitor* Epoksi Başkalaşım Materyali ile Böcek Atölyesi 5E Öğretim Planı…….. 69

**Sayfa**

Ek-4. Böcek Atölyesi Sunumu……. 70

Ek-5. *Tenebrio molitor* (Un Kurdu) Epoksi Başkalaşım Materyali ile Öğreniyorum……...……..... 72

ÖZGEÇMİŞ…… 75

# ÇİZELGELERİN LİSTESİ

**Çizelge** **Sayfa**

Çizelge 2.1. Türkiye'de yapılan bazı böcek etkinlikleri……. 11

Çizelge 2.2. Yurtdışında yapılan bazı böcek böcek etkinlikleri……..... 12

Çizelge 2.3. Öğretim programlarında yer alan böcekler ile ilgili kazanımlar……..... 12

Çizelge 3.1. Kappa katsayısı yorumları..... 23

Çizelge 3.2. İçsel motivasyon alt grupları ve açıklamaları……..... 24

Çizelge 4.1. Öğrencilerin etkinlik öncesi böceklere karşı düşünceleri……..... 25

Çizelge 4.2. Öğrencilerin etkinlik öncesi böceklerin önemine ilişkin görüşleri……..... 26

Çizelge 4.3. Öğrencilerin böcekler ile ilgili olumsuz anılara sahip olma durumları..... 27

Çizelge 4.4. Öğrencilerin böcekleri yok etme durumları……..... 28

Çizelge 4.5. Öğrencilerin etkinlik sonrası böceklere karşı düşünceleri…….. 29

Çizelge 4.6. Öğrencilerin etkinlik sonrası böceklerin önemine ilişkin görüşleri…..... 30

Çizelge 4.7. Böcek atölyesinin öğrencilerin böceklere karşı düşüncelerini etkileme durumları..... .. 31

Çizelge 4.8. Öğrencilerin etkinliği yaparken neler hissettiklerine ilişkin bulgular .... .. 33

Çizelge 4.9. Öğrencilerin böcek atölyesine benzer başka bir etkinlik yapılması ile ilgili düşünceleri……..... 34

Çizelge 4.10. Öğrencilerin eğitimde böcek etkinliklerine yer verilmesi ilişkin görüşleri……..... 35

Çizelge 4.11. Öğrencilerin böcek atölyesi etkinliğine aktif katılma durumlarına ilişkin görüşleri……. 36

Çizelge 4.12. Sunum sırasında öğrencilerin gözlenmesine ilişkin değerlendirmeler….. 37

Çizelge 4.13 Uygulama sırası öğrencilerin gözlenmesine ilişkin değerlendirmeler….. 38

Çizelge 4.14 Etkinlik sonrası öğrencilerin gözlenmesine ilişkin değerlendirmeler….. 39

Çizelge 4.15. Sunum sırası, uygulama sırası ve etkinlik sonrasında öğrencilerin böcek içsel motivasyonlarına ilişkin bulgular……..... 40

**Sayfa**

Çizelge 4.16. Öğrencilerin epoksi yöntemiyle başka böcek materyali hazırlama istekleri…….. 41

Çizelge 4.17. Öğrencilerin epoksi böcek materyali hakkında düşünceleri……..... 42

Çizelge 4.18. Öğrencilerin böcek sunumu hakkındaki düşünceleri……..... 44

Çizelge 4.19. Öğrencilerin epoksi böcek materyallerini bireysel olarak kullanabilmelerine ilişkin düşünceleri……. 44

Çizelge 4.20. Öğrencilerin materyaller ile ilgili önerilerine ilişkin bulgular…….. 45

Çizelge 4.21. Öğrencilerin etkinlikte yetersiz/zorlanma hissetme durumlarına ilişkin bulgular…...……. 46

Çizelge 4.22. Öğrencilerin ailelerinde böcek korkusu yaşayan kişilere ilişkin bulgular……..... 47

Çizelge 4.23. Öğrencinin gözlemlerine ilişkin bulgular…….. 49

# RESİMLERİN LİSTESİ

**Resim** **Sayfa**

Resim 2.1. *Tenebrio molitor* böceğinin gelişim aşamaları a) larva b) pupa c-d) ergin halleri……. 9

Resim 3.1. Şırınga ile sertleştirici alma işlemi…..... 18

Resim 3.2. Reçine ve sertleştiricinin şeffaf karışımı……... 19

Resim 3.3. Karışımın gömme kabına eklenmesi……..... 19

Resim 3.4. Yeni oluşan kabarcıkların pürmüzlü çakmak ile yok edilme işlemi……..... 20

Resim 3.5.Böceklerin gömme kabına eklenmesi……..... 20

Resim 3.6. Epoksi kurutma işlemi…….. 21

Resim 3.7. Hazırlanan *Tenebrio molitor* epoksi başkalaşım öğretim materyalleri…….. 21

Resim 3.8. Böcek atölyesinin uygulama aşaması……... 22

# 1. GİRİŞ

Çevre sorunlarının giderek çoğalması çevre eğitiminin önemini artırmaktadır. Bu kapsamda çevre sorunlarının anlaşılmasında, öğrencilere verimli bir çevre eğitiminin yapılması (Coyle, 2005) ve çevre eğitiminin öğretim programlarında daha fazla yer alması gerekmektedir. Çevre eğitiminin etkili bir şekilde verilmesi, çevre ile ilgili kavramların öğretilmesi ve olumlu tutumların kazandırılmasıyla mümkün olur (Uzun ve Sağlam, 2007; Legault ve Pelletier, 2000).

Öğretim programında yer alan çevre temelli kazanımların, yaparak ve yaşayarak öğrenilen ve uzun gözlemler ile sonuç alınabilen kazanımlar olduğu belirtilmektedir (Tanrıverdi, 2009). Doğada yapılan etkinlikler öğrencilerin çevre ile iletişim kurmalarını ve çevre eğitimi içerisinde yer alan kavramları yaparak-yaşayarak öğrenmelerini sağlamaktadır (Karataş ve Aslan, 2012). Kete ve Ensari (2010) tarafından öğretim materyallerinin kalıcı ve interaktif öğrenmeyi sağladığı bildirilmiştir. Çocukların çoğunun somut odaklı olmaları ve soyut düşünme kapasitesinin genellikle 14 yaş ile yetişkinlik arasında bile istenilen düzeyde olmaması da (Bybee ve Sund, 1990; Kuhn, 1979; Inhelder, 1958), çevre temelli kavramların öğretiminde araç gereç kullanımını ön plana çıkarmaktadır.

Bixler (1990); çevre eğitimi için omurgasız hayvanlar hakkında bilgi edinmenin bunu yaparken de zararsız olan birçok böceğe dokunarak dünyadaki zengin çeşitliliğe odaklanmanın gerekliliğini vurgulamıştır. Bununla birlikte çoğu insan omurgasız hayvanların yaşamları ve önemleri hakkında yeterli farkındalığa sahip değildir. özellikle böcekler ve örümceklere karşı büyük bir korku ve nefret hissederek onları gereksiz bir şekilde yok ederler (Kellert, 1993; Weeks ve Oseto, 2018). Kişilerin olumsuz duygu ve düşüncelerinin yanı sıra Wandersee ve ark. (1994) biyolojideki alternatif kavramlar hakkında yaptıkları bir araştırma sonucunda öğrencilerin genellikle hayvanları sadece omurgalılar olarak sınıflandırdıklarını belirlemiştir. Buna göre öğrencilerin omurgasızlar hakkında bilgilerinin sınırlı olduğu anlaşılmaktadır. Ancak entomolog E.O.Wilson (1987) ekosistemlerin korunmasında omurgasızların omurgalılardan daha önemli olduğunu ve yok olmaları durumunda insanların da kısa bir süre sonra yok olacağına dikkat çekmiştir. Bu kapsamda omurgasızların etkili bir şekilde öğretilmesinin önemi anlaşılmaktadır.

Weeks ve Oseto (2018) tarafından yapılan bir çalışmada omurgasız hayvanların önemli bir grubunu oluşturan böceklerin (insecta) çevre eğitimi alanında kullanılabileceği belirtilmiştir. Böceklerin çevre eğitimi alanında sınıf içerisinde kullanılmasının öğrencilerin böcek içsel motivasyonlarına (BİM) pozitif etki edeceği de düşünülmektedir. Ayrıca böceklerin öğretim aracı olarak kullanması öğrenciler için ekonomik, etkili ve ilgi çekici olup öğrencilerin çevrelerindeki dünya hakkındaki doğal meraklarını beslemektedir (Matthews ve ark., 1997).

## Materyal Method

*Tenebrio molitor*'un gelişim aşamaları şeffaf epoksi ortamına gömülerek detaylı bir şekilde gösterilmiştir. Böylece böcek eğitimleri kapsamında kullanılabilecek örnek bir öğretim materyali hazırlanmıştır. Hazırlanan materyaller için böcekler epoksi ortamına yerleştirilmiştir. Epoksi, reçine ve sertleştirici iki maddenin ½ oranında karıştırılması ile meydana gelen kuvvetli yapıştırma özelliği olan bir maddedir (Karasuyalıtım, 2021).

## Araştırmanın Önemi

İnsanların, böcekler ve böceklerin yararları hakkında yeterli bilgi düzeyine sahip olmamaları onlara karşı büyük bir korku ve nefret hissetmeleri nedeniyle böcekler bilinçsiz bir şekilde yok edilmektedirler (Kellert, 1993; Weeks ve Oseto, 2018). Araştırmada geliştirilen böcek atölyesi etkinliğinde bu problem ön plana çıkarılmış, böceklere karşı hissedilen duygu ve düşünceler incelenerek böcek atölyesi etkinliğinin öğrencilerin sahip olduğu içsel motivasyon üzerine etkisi araştırılmıştır.

Çalışmada şeffaf epoksi, içerisindeki böcek örneklerinin detaylı bir şekilde incelenmesine fırsat tanıdığı için tercih edilmiştir. Böceklerin larva, pupa ve erginden oluşan üç yaşam evresinin ve morfolojik temel yapılarının öğrenciler tarafından yakından incelenmesi hedeflenmiştir. Böceklere karşı hoşnutsuzluk ve/veya korku yaşayan öğrencilere böceklerin tanıtılması sırasında epoksi böcek materyalleri ile güvenli bir ortam sağlanabilir. Böceklerin incelendiği laboratuvarlarda formaldehit içinde bulunan ve formaldehitin kötü kokusunun yaratacağı rahatsızlık epoksi materyallerinde ortaya çıkmadığı gibi laboratuvar örneklerinin incelenmesi sadece laboratuvar ortamında mümkün iken hazırlanan epoksi materyallerinin sınıf içi ve sınıf dışı ortamlarda incelenmesi mümkündür (Smith, 1992). Epoksi temiz ve taşınabilir bir materyal olduğundan sınıf içi ve sınıf dışı gibi farklı öğrenme ortamlarına

taşıma ve kullanılabilme olanağı verir. Bu duruma örnek olarak Gazi Üniversitesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim elemanları Covid-19 sürecinde geliştirilen epoksi materyallerini çevrimiçi sanal omurgasız laboratuvar sınıflarında böceklerin yapılarını ve böceklerin pek çoğunda görülen başkalaşım olayının öğretiminde kullanılmıştır. Hazırlanan bu materyallerin önemi, ilköğretimden üniversiteye kadar tüm biyoloji temelli derslerde öğretim programı kazanımlarına yönelik kullanılma potansiyeline sahip olmasıdır. Hazırlanan materyallerin bilim müzeleri, bilim merkezleri gibi nonformal öğrenme ortamlarında sergilenmesi her yaştan ziyaretçinin güvenle kullanabileceği bir materyal sunmaktadır. Araştırma kapsamında, böceklerin anatomik yapılarının ve biyolojik gelişim evrelerinin (başkalaşım) incelenmesinde kullanılacak teknoloji ile desteklenmiş görsel, işitsel ve dokunsal boyutta epoksi böcek materyalleri hazırlanmıştır.

# 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

## 2.1. Böcekler ve Böceklerin Ekosistemdeki Yeri

Bilimsel adı Insecta olan böcekler hayvanlar âleminde yer alan Eklembacaklılar (Arthropoda) şubesinin bir sınıfıdır.

Arthropoda şubesinin diğer sınıfları;

- Crustacea (Sert kabuklu hayvanlar),
- Arachnida (Örümcekgiller),
- Myriapoda (Çok bacaklılar) olarak sıralanabilir (Akça, 2020).

Eklembacaklıların genel özellikleri;

- vücut segmentleri birbirine benzemeyen (Heteronommetamer) özelliktedirler,
- vücut segmentlerinin iki veya üçe ayrılmasıyla vücut kısımları meydana gelir,
- vücut dışı kitinden oluşmuş dış iskelet ile çevrilidir,
- deri değiştirirler,
- vücutları bilateral simetrilidir.
- dolaşım sistemi sırtta ve boru şeklinde olup, kan dolaşımı açıktır (Akça, 2020).

Eklembacaklıların en önemli sınıfını oluşturan böcekler sıralanan bu genel özelliklerin haricinde kendilerine özgü farklı özelliklere de sahiptirler. Bu özellikler;

- vücut, baş (Caput), göğüs (Thorax) ve karın (Abdomen) olarak üç bölümden oluşur,
- başta ağız parçaları ve gözler (nokta ve petek) ve bir çift anten bulunması,
- bir çift mandibula ve bir çift maxilla gibi ağız parçalarının bulunması,
- thoraxda üç çift bacak ve iki çift kanat yer alması ve
- abdomende cinsiyet organlarının bulunması olarak yazılabilir (Akça, 2020).

Dünya biyo-çeşitliliğine bakıldığında dünyadaki bilinen canlı türlerinin yarısından fazlasını böcekler oluşturmaktadır. Bu kapsamda böcekler, dünya ve ekosistem için en önemli canlı gruplarından biridir. Ekolojik döngünün çok önemli bir parçasını oluşturan böcekler;

- besin ağında,
- geri dönüşümde,

- bitkilerin tozlaşmasında,
- toprak ve çevre sağlığında,
- biyolojik kontrolde fayda sağlamaktadırlar (Uyar ve ark., 2018).

Böceklerin özgün özelliklerinin yanı sıra tespit edilen toplam tür sayısının çok az bir kısmını oluşturan bazı türler, ekonomik açıdan kayıplara, bulaşıcı hastalıklara ve gördüğümüzde korku, tiksinti ve ürperti gibi olumsuz duygulara neden olmaktadır. Bu nedenlerden dolayı böceklerin yok edilmesi için pestisit kullanılmaktadır. Pestisitler herhangi bir zararlıyı ortamdan uzaklaştırmak veya ortadan kaldırmak amacıyla kullanılan karışımdır (USEPA, 2008). Pestisitler her türlü canlı sağlığını olumsuz etkilemektedir buna her yıl pestisit yüzünden yaklaşık 1 milyon insanın zehirlenmesi ve 20.000 insanın ölmesi de örnek gösterilebilir (Tok, 1997). Pestisit kullanımını en aza indirmek ve böceklerin sebepsiz yere yok edilmelerini önlemek açısından böcek farkındalığını oluşturmak gerekmektedir. Bu nedenle çevre eğitimi kapsamında böceklere daha fazla yer verilmesi oldukça önemlidir.

## 2.2. Böceklerin Kullanım Alanları ve Faydaları

### 2.2.1. Tekstil

Böcekler boya maddesi olarak da kullanılabilirler. *Kerrie lacca* (Kerr) kabukları cila yapımında ve tekstil boyası olarak, *Dactylopius coccus* (Costa)'dan elde edilen karmin boya maddesi örnek olarak verilebilir. Karmin boyası tekstil, gıda ve ilaç sektöründe kullanılır.

### 2.2.2. Mühendislik ve tasarım

Biyomimikri doğada var olan modellerden esinlenerek bir ürünün tasarlanması olarak ifade edilebilir (Yıldırım, 2019). Örneğin; Namibya çöl böceği, çölde temiz su elde eden bir türdür. Geceleri mat siyah rengiyle havaya ısı yayar ve okyanustan gelen havayı kabuğunda su parçacıklarına dönüştürür. Kabukta biriken su parçacıklarının gün doğumundan önce ağzına akmasını sağlar. Bu sistem kurak kıyı bölgelerinde tasarlanan deniz seralarında kullanılmaktadır. Ayrıca uğur böceklerinin ışık üretme sistemlerinden soğuk ışık sistemlerinin yapılması, zırh yapımlarında hamam böceklerinin yüzeylerinin incelenmesi, sineklerin bileşik gözüne bakılarak geniş görüş açılı kameraların yapılması, kuşların gözlenmesiyle yapılan hava ulaşım araçları, çelikten daha sağlam ağlar yaratabilmek için

örümceklerin ağlarına bakılması da böceklerin biyomimikrisine örnek olarak gösterilebilir (Altun, 2011; Can, 2015).

### 2.2.3. Tarım

Tarım alanında böceklerden bahsedildiğinde genellikle böceklerin zararları ve bu zararları önlemek için kullanılan ilaçlar akıllara gelmektedir. Fakat böcekleri tanımak ve işlevlerini bilmek hem çiftçilere kolaylık sağlayabilir hem de doğayı ağır/büyük makinelerden koruyabilir. Örneğin; tohumları topraklara yaymak için kullanılan ağır makinelerin yaptığı işi Coleoptera takımı Scarabaeidae familyasına ait bir Scarab böceği de gerçekleştirebilir. Scarab böceği dışkıları toprak üzerinde yuvarlak bir top haline getirerek toprakta bulunan tohumların başka bölgelere yayılımlarına yardımcı olur. Bu nedenle tohumların yayılmasında makineler yerine Scarab böceği kullanılması toprağı ve onunla birlikte yaşayan diğer canlıları korumak için oldukça önemlidir (Korucu, 2020).

Benzer şekilde arılar da ülkelerin tarımsal faaliyetlerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Günümüzde tüm dünyada yaklaşık 56 milyon arı kovanı mevcuttur. Arı kovanlarından 1,2 milyon ton civarında bal üretilmektedir. Üretilen balın yaklaşık %25'i ticari amaçlıdır. Örneğin tozlaşmanın sağlanması için arıcıları destekleyen ABD, 40 civarında bitki türünden elde ettiği gelirin yaklaşık 1/3'nün bal arıları sayesinde olduğunu bildirmişlerdir. Bunun yanı sıra; propolis, arı sütü, polen ve balmumu gibi ürünlerin de ticareti yapılmaktadır (Ak, 2010).

Tarımda böceklere karşı çok fazla kimyasal kullanılmasına rağmen böcekler aslında kimyasal kullanımını azaltmaya yardımcı olabilirler. Örneğin Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın zararlılarla mücadelede desteklediği ajan böcekler, kimyasal ilaç kullanımını önemli ölçüde azaltmıştır. Bakanlık tarafından tarlalara salınımı yapılan 19 milyon ajan böcek, ekonomiye 43 milyon dolar katkıda bulunmuştur (Star, 2014). Bu sebeple ajan böcekleri 2010 yılından itibaren bakanlık tarafından desteklenmektedir (TURKTOB, 2012).

Ayrıca böcekler bitkilere veya toprağa zarar veren yabancı ot ya da zararlı türlere karşı biyolojik mücadelede kullanılabilir. *Opuntia stricta* mücadelesinde *Cactoblastis cactorum* biyolojik mücadeleye örnek olarak verilebilir (Gıda, Tarım ve Hay. Bak., 2015).

### 2.2.4. Tıp ve farmakoloji

Böceklerin tıp alanında kullanılmasına entomoterapi denir (Costa-Neto, 2005). Entomoterapi eski çağlardan itirabaren dünyanın pek çok bölgesinde özellikle Doğu Asya, Afrika ve Güney Amerika'da yaygın olarak kullanılmaktadır (CostaNeto, 2005; Cherniack, 2010; Zengin ve Karaca, 2017). Böceklerin kullanılmasıyla hazırlanan ilaçlar kanser başta olmak üzere birçok hastalığın tedavisinde kullanılır (Zengin ve Karaca, 2017). Örneğin; *Polybia paulista* böceklerinin zehirleri MP1 molekülü içermektedir. Bu molekül sağlıklı hücrelerin yapısını bozmadan kanserli hücrelerin yok edilmesini sağlamaktadır (Yaşar, 2018).

### 2.2.5. Adli bilimler

Adli entomoloji, maktül üzerinden ulaşılan ve analiz edilen böceklerin, ölüm yeri ve ölüm zaman tahminlerinde kullanılmasını kapsamaktadır. Cesetlerin çürüme aşamasında böceklerin faaliyetleri katkıda bulunur. Böceklerin suç araştırmalarında kullanılmasının başlıca sebebi; cesete en kısa sürede ulaşan canlıların böcekler olması ve ceset kuruyana kadar her aşamada bulunmalarıdır. Ayrıca bazı türlerin; kendilerine özgü yaşam ve iklim şartları mevcuttur ve bu durum belli böceklerin habitatlarını tanımaya olanak sağlamaktadır (Açıkgöz ve ark., 2020).

## 2.3. Böceklerin Gelişim Evreleri ve Başkalaşım




Resim 2.1. *Tenebrio molitor* böceğinin gelişim aşamaları a) larva b) pupa c-d) ergin halleri

Başkalaşım, canlıların yumurtadan çıktıktan sonra belirgin değişiklikler ile ana canlıya benzer hale gelme durumudur (MEB, 2018). Başkalaşım olayı juvenil, ergen ve yetişkin olmak üzere üç temel basamakta incelenir (Truman ve Riddiford, 1999). Omurgasız hayvanlarda başkalaşım olayı genel olarak yumurta, larva, pupa ve ergin olarak sıralanırken

kurbağa başkalaşımı yumurta, iribaş, genç kurbağa, erişkin kurbağa şeklinde sıralanır (Truman ve Riddiford, 1999).

### 2.3.1. Araştırma kullanılan *Tenebrio molitor* L. (un kurdu) böceği ve gelişim evreleri

*Tenebrio molitor* L. hem üretimi yapılan, hem insan beslenmesinde hem de pet hayvanlarının beslenmesinde kullanılan bir böcek türüdür (Huis ve ark., 2013; Işık ve Kırkpınar, 2016). Un kurdu olarak da bilinen *Tenebrio molitor*, un ve tahıllara önemli derece zarar vermektedir (Ekin ve Yeşilayer, 2019) ve bu nedenle ikincil zararlı türler arasında yer almaktadır (Coşkuncu, 2004).

*Tenebrio molitor* L. türünün yaşam süreleri 9-12 ay arasında değişebilmektedir. Larvalar 10-12 gün sonra yumurtadan çıkarak 3-4 ay sonra 25°C sıcaklıkta larva haline gelirler. Larvaların uzunluğu 20-32 mm arasında değişmekte olup, ağırlığı 130- 160 mg aralığındadır. Ergin yaşam süresi ise 2-3 ay arasında değişmektedir (Hill, 2002 ve Çalışlar, 2017). 30 un kurdunun 90 günlük beslenmeleri için yaklaşık olarak 500 gram yeme ihtiyaç vardır (Ramos-Elorduy ve ark., 2002; Çalışlar, 2017).

*Tenebrio molitor* L. türünde tam başkalaşım; yumurta, larva, pupa ve ergin gelişim aşamaları görülmektedir (Ravzanadii ve ark., 2012; Çalışlar, 2017).

Araştırma kapsamında kullanılan *Tenebrio molitor* L. böceğinin seçilme nedenleri:

- ucuz olması,
- kolay bulunabilmesi,
- başkalaşım geçiren bir canlı türü olması,
- hayvan yemi olarak ticaretinin yapılması,
- zararlı böcekler grubunda yer almasından dolayı ‘böceklerin ekolojik rolleri’ hakkında tartışma yapılabilir olması sıralanabilir.

## 2.4. Böcek Eğitimi ve Önemi

Sayıları ve önemleri nedeniyle böcekler, öğrencileri bilimle tanıştırmak için mükemmel bir fırsat sağlamaktadır. Böcekleri öğretim aracı olarak kullanmak öğrenciler için ucuz, etkili ve ilgi çekicidir ve öğrencilerin çevrelerindeki dünya hakkındaki doğal meraklarını besler

(Matthews, 1997). Çocukların önceki deneyimleri ve böceklerle ilgili ortaya çıkan fikirler, eğitim planlanırken dikkate alınmalıdır (Driver ve ark., 1994). Dolayısıyla etkili bir eğitim planı için böcek eğitimlerinin kapsamlı bir şekilde verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Böcek eğitiminin amaçları;

- öğrencileri canlılar içinde en büyük grubu oluşturan böcekler konusunda bilgilendirmek,
- öğrencileri böcek-insan ilişkileri konusunda bilgilendirmek,
- öğrencilerde böcekleri eğlenerek keşfetme konusunda tutku oluşturmak,
- öğrencileri, böceklerin besin zincirindeki önemi konusunda bilgilendirerek ekoloji bilincinin gelişmesini sağlamak,
- böceklerin yok edilmesine ilişkin oluşabilecek problemler karşı öğrencilerin duyarlılığın arttırılmasını sağlamak,
- öğrencilerde çoğunlukla yanlış bilgilere dayanarak ortaya çıkmış olan korku ve tiksinti gibi olumsuz duyguların azaltılarak, bunun yerine böceklere karşı sağlıklı tavır geliştirmelerini sağlamak şeklinde sıralanabilir.

### 2.4.1. Türkiye'de yapılan bazı böcek etkinlikleri

Çevre ve doğa konularına ilgiyi arttırmak ve öğrencilerin ilgisini çekmek amacıyla bilim merkezleri de böcekleri eğitim aracı olarak kullanmakta, bu amaçla projeler, atölyeler ve doğa eğitimleri düzenlemektedirler.

Çizelge 2.1. Türkiye'de yapılan bazı böcek etkinlikleri

| | |
|---|---|
| Feza Gürsey Bilim Merkezi | Böcek atölyesi ile katılımcılara böceklerin önemi anlatılarak doğa bilinci oluşturulması amaçlanır (FGBM,1993). |
| Ankara Üniversitesi Çocuk Bilim Merkezi Böcek Şenlik Okulu | Ekoloji ve bilime ilgiyi arttırmak amacıyla 5-15 yaş grubu öğrencilere ve öğretmenlere uygulanan bu proje ile böcek gözlemleri gerçekleştirilmektedir (Özkan, 2015). |
| Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Emit Böcek Okulu | Isparta'da bulunan ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrenciler ile gerçekleştirilen 'EMİT Böcek Okulu Projesi' böcek farkındalığını arttırmak ve böcekler hakkında mevcut olumsuz duygu ve durumları ortadan kaldırmak amaçlanmaktadır (Demirözer, 2019). |
| İTÜ Bilim Merkezi | 7-11 yaşlar için yapılan Bilim Atölyesi'nde; bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması için fen konularında atölye çalışmaları yapılmaktadır. Bu atölyelerden birini böcek gözlemleri oluşturmaktadır (İTÜ Bil. Merk., 2000). |
| Sivas Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM) | Sivas Bilim ve Sanat Merkezinde eğitim gören öğrenciler, salgın günlerinde evlerinde, okul çevresinde yaşayan böcekler için 'Böcek evi' yapmaktadırlar (Uzun, 2019). |
| Kocaeli Bilim Merkezi Bilimsel Atölyeler | Küçük Kahramanlar Atölyesi'nde yer alan böcek koleksiyonu ile böceklerin morfolojisi öğretilerek doğaları anlatılmaktadır. Elektro Böcek Atölyesinde ise elektrik kullanılarak böcek materyali hazırlanmaktadır (Kocaeli Bil. Atöl., 2018). |

### 2.4.2. Yurtdışında yapılan bazı böcek etkinlikleri

Çizelge 2.2. Yurtdışında yapılan bazı böcek böcek etkinlikleri

| | |
|---|---|
| Orkin Science Education | Amerika'da Otto Orkin tarafından kurulan Orkin Science şirketi; okulları ziyaret ederek öğrencileri böcek koleksiyonları ve çalışmaları ile bir araya getirmektedir (Orkin, 1901). |
| Education to the Core | Çekirdek Eğitim kurumları tarafından yaz aylarına yaklaşırken böcek haftası uygulaması yapılmakta, böcek haftasında ilk zamanlar kitap, dergi ve çeşitli kaynaklarla bilgiler verilmektedir. Öğrencilerin böcekleri tanımasına yardımcı olunmaktadır. Hafta arasında doğal ortamda böcekleri gözlemlemeleri sağlanmakta ve son gün her öğrencinin bir böceği sınıfa getirip tanıtması istenmektedir.<br>Bu uygulama ile böceklerin öğretimi eğlenceli hale getirilmektedir (EC, 2017). |
| The Association for Science Education | ASE, İngiltere'de böcekler hakkında bilgi vermek ve ekolojik önemlerini anlatmak amacıyla, iki yılda birçok sayıda ortak kuruluş tarafından desteklenen Ulusal böcek haftasını düzenlemektedir (ASE, 2020). |

### 2.4.3. Öğretim programlarında yer alan böcekler konusu ile ilgili kazanımlar

MEB öğretim programlarında yer alan böceklerle ilgili kazanımlar incelendiğinde; 9. sınıf biyoloji programı 3. ünitesinde ve 7. sınıf fen bilimleri programı 7. ünitesinde eklembacaklılar ile ilgili bilgiler aşağıda verildiği gibi oldukça sınırlıdır.

Çizelge 2.3. Öğretim programlarında yer alan böcekler ile ilgili kazanımlar (MEB, 2018)

| Sınıf | Konu | Kazanım | Açıklama |
|---|---|---|---|
| 9. Sınıf | 9.3. Canlılar Dünyası | 9.3.2. Canlı Alemleri ve Özellikleri | b. Hayvanlar aleminin; omurgasız hayvanlar (süngerler, sölenterler, solucanlar, yumuşakçalar, eklembacaklılar, derisidikenliler) ve omurgalı hayvanlar (balıklar, iki yaşamlılar, sürüngenler, kuşlar, memeliler) şubelerinin, sınıflarına ait genel özellikler belirtilerek örnekler verilir, yapı ve sistemaiğine girilmez. |
| 7. Sınıf | 7.6. Canlılarda Üreme, Büyüme ve Geliişme/ Canlılar ve Yaşam | 7.6.2. Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme | c. Hayvanlardaki iç ve dış döllenme il iç ve dış gelişmeye girilmez. Başkalaşım, doğurarak ve yumurtayla çoğalma konularına kısaca değinilir. |

Çizelge 2.3 incelendiğinde; böcekler ile ilgili verilen bilgilerin eklembacaklılar ve başkalaşım ile sınırlandırıldığı ve böceklerin genel özellikleri, ekosistemdeki faydalarına değinilmediği anlaşılmaktadır (MEB, 2018).

## 2.5. Araştırmayla İlgili Bazı Çalışmalar

Araştırma ile ilgili alan yazın taraması yapılarak daha önceden yapılan çalışmalar incelenmiştir. Yapılan incelenmeler doğrultusunda; omurgasız hayvanların önemli bir grubunu oluşturan böceklerin çevre eğitimi alanında kullanılabileceği ve böceklerin çevre eğitimi alanında sınıf içerisinde kullanılmasının öğrencilerin böcek içsel motivasyonlarına pozitif etki edeceği de belirlenmiştir (Weeks ve Oseto; 2018).

William H. Heyborne ve ark., 2012 yılında üniversite öğrencilerine yönelik böcek diseksiyonunu içeren bir sınıfiçi etkinlik uygulamışlar ve etkinlik sonunda öğrencilerin böceklere karşı olumlu düşünceler geliştirdiklerini belirlemişlerdir.

Schoeffler (2019) ise yaptığı bir çalışmada biyoçeşitlilik kavramının öğretiminde böceklerden faydalanılabileceğini ve öğrencilerin böcekleri tanıyarak aynı zamanda çevreyi tanıyabileceklerini göstermiştir. Etkinlik sonunda öğrencilerin böceklere karşı pozitif yönde düşünceler geliştirdiği belirlenmiştir. Bu kapsamda daha önceden yapılan çalışmalarda bazı öğrencilerin başkalaşım kavramına ait kavram yanılgısına sahip olduğu gözlenmiştir. Bu konu ile ilgili Murat ve ark. (2010) tarafından yapılan bir çalışmada öğrencilerin başkalaşım kavramıyla ilgili kavram yanılgılarının olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırma sonucunda öğrenciler başkalaşımı bir canlının küçükken farklı büyükken farklı olmasıdır, bir canlının değişmesi ve bir canlının başka bir canlıya dönüşmesidir olarak yorumladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sinanoğlu (2017) tarafından yapılan bir çalışma sonucunda ise öğrencilerin başkalaşım kavramını bir büyüme olayı olarak yorumladığı tespiti yapılmıştır. Fakat büyüme olayı tüm canlılar için ortak bir özellikken başkalaşım olayı her canlıda görülmez ve başkalaşım bir büyüme olayı değildir.

Başkalaşım kavramı ile ilgili yapılan bir diğer çalışma sonucunda da öğrencilerin başkalaşım olayını hal değişimi ile karıştırdıkları görülmüştür (Hürcan ve Önder, 2012).

Barrow (2002), 56 ilkokul öğrencisi ile röportaj yapmış ve araştırma sonucunda öğrencilerin böcekler ve başkalaşım hakkında sınırlı bilgiye sahip olduklarını belirlemiştir.

Shepardson (1996), birinci sınıf öğrencileri ile yaptığı bir araştırmada, çocukların böcek yaşam döngüleri hakkındaki bilgilerinin, kelebekler ve güvelerle ilgili günlük deneyimleriyle sınırlandığını ve çoğu çocuğun, kelebeklerin ve güvelerin yaşam döngüsünü tam açıklayamadıklarını belirtmiştir.

Strommen (1995), 120 ilkokul öğrencisi ile görüşme yöntemi kullanarak bir araştırma yapmış ve sonucunda öğrencilerin böceklerin yaşam döngüleri olan başkalaşım hakkında yeterli bilgi düzeyinde olmadıklarını tespit etmiştir. Tamir ve ark. (1981) ise başkalaşım kavramını incelediği bir başka çalışma sonucunda öğrencilerin pupayı hiç hareket etmediği için ölü olarak kabul ettikleri belirlenmiştir.

## 2.6. Araştırmanın Özgünlüğü

Böceklerin gelişim evrelerinin (başkalaşım) öğretiminde kullanılmak üzere *Tenebrio molitor* L. böceğinin gelişim evreleri sırasıyla (larva, pupa ve ergin) şeffaf epoksi içerisine yerleştirilerek özgün bir öğretim materyali hazırlanmıştır. Hazırlanan materyaller böcek atölyesi etkinliğinde kullanılarak öğrencilerin hazırlanan materyal hakkındaki görüşleri belirlenmiştir. Ayrıca yapılan böcek atölyesinin öğrencilerin böcek içsel motivasyonlarına etkisi belirlenmiştir.

## 2.7. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı; çevre eğitimi kapsamında *Tenebrio molitor* L. epoksi başkalaşım materyali ile yapılan böcek atölyesinin öğrencilerin böcek içsel motivasyonlarına etkisinin araştırılmasıdır. Ayrıca öğrencilerin *Tenebrio molitor* L. epoksi başkalaşım materyali ve böcek atölyesi hakkındaki görüşlerinin belirlenmesidir.

## 2.8. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu araştırma 2020-2021 bahar dönemi ile sınırlıdır.
2. Araştırma Ankara ili Çankaya ilçesinde yer alan bir ilköğretim okulunda 8. sınıfta öğrenim gören 10 gönüllü öğrenci ile sınırlıdır.
3. Yapılan böcek atölyesi üç ders saati (120 dk) olarak uygulanmış ve araştırma bu kapsamda sınırlandırılmıştır.
4. Hazırlanan epoksi başkalaşım materyallerinde sadece *Tenebrio molitor* böcekleri kullanılarak araştırma tür kapsamında sınırlandırılmıştır.
5. Araştırma, araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme ve gözlem formundan elde edilen bulgular ile sınırlıdır.

## 2.9. Araştırmanın Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesi *Tenebrio molitor* böceği ile yapılan böcek atölyesinin öğrencilerin böcek içsel motivasyonlarına etkisi var mıdır? olarak belirlenmiştir. Araştırmanın alt problemleri;

1. Etkinlik öncesinde öğrencilerin böcek içsel motivasyonları nasıldır?
2. Etkinlik sonrasında öğrencilerin böcek içsel motivasyonları nasıldır?
3. Sunum sırası, uygulama sırası ve etkinlik sonrasında öğrencilerin böcek içsel motivasyonları arasında bir ilişki var mıdır?
4. Öğrencilerin hazırlanan *Tenebrio molitor* ile yapılan böcek atölyesi hakkındaki görüşleri nelerdir?

# 3. YÖNTEM

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır (Yin 1984; 2009). Nitel araştırma; probleme dayalı öznel görüşleri içermesi nedeniyle 'yorumlayıcı araştırma' veya bir problemi belirli bir alan içerisinde detaylı incelemesinden dolayı 'alan araştırması' gibi farklı yorumlanmıştır (Baltacı, 2017). Seale (1999) ise nitel araştırma yöntemini; bir problemin çözümüne ilişkin doğal olguların gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemleri ile ele alınmasına yönelik öznel-yorumlayıcı bir süreç olarak ifade etmektedir.

Araştırma kapsamında yarı yapılandırılmış görüşme formu ve gözlem formu kullanılmış ve elde edilen nitel veriler, içerik analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılarak ses kayıtları alınmış, transkript edilerek kodlar oluşturulmuştur. Oluşturulan kodlar araştırmacı tarafından farklı zamanlarda 3 kez kontrol edilmiştir.

Araştırma; Ankara ili Çankaya ilçesinde yer alan, bir ilköğretim okulunda 8. sınıfta öğrenim gören gönüllü olan 10 öğrenci ile yapılmıştır.

## 3.1. Araştırmada Kullanılacak Öğretim Materyallerinin Hazırlanması

Çalışma kapsamında *Tenebrio molitor* böcekleri kullanılmıştır. *Tenebrio molitor* larva, pupa ve ergin gelişim aşamalarında %70'lik etil alkol ile canlılık hallerine en yakın şekilde tespit edildi. Ardından reçine ve sertleştiriciden ½ oranında örnek alınarak epoksi karışımı hazırlandı ve vakum makinesi yardımıyla meydana gelebilecek hava kabarcıkları giderildi. Hava kabacıkları giderilen epoksi karışımı kalıplara 10 ml döküldükten sonra *Tenebrio molitor* böcekleri gelişim sırasına göre epoksi içerisine gömüldü. Kalıp içerisindeki epoksi UV led lamba yardımıyla kurutulduktan sonra kalıp içerisine 10 ml daha epoksi eklendi. Gömülme işleminden sonra tekrar kurutulan materyal zımparadan geçirilir ve pürüzsüz bir hal alması sağlandı. Zımpara işleminden sonra pasta ve cila yardımıyla materyaller üzerindeki çizik ve matlık problemleri giderildi. Ayrıca epoksi böcek materyallerine kare kod özelliği eklendi. Böylece öğrencilerin materyalden dokunsal boyutun yanında işitsel ve görsel boyutta da yararlanabilmesi sağlandı.

### 3.1.1. Epoksi başkalaşım materyalinin hazırlanma aşamaları

Deney malzemeleri;

- 1000 ml Şeffaf epoksi reçine
- 500 ml Şeffaf epoksi sertleştirici
- *Tenebrio molitor* böceğinin larva, pupa ve ergin halleri
- Kalıp olarak kullanılacak 1 adet kap
- Şırınga
- Pürmüz çakmak
- Pet bardak (Karıştırma kabı çin herhangi başka bir kapta kullanılabilir)
- Eldiven
- Maske

1. Şırınga ile 5 ml şeffaf epoksi sertleştirici alınarak karıştırma bardağına eklendi. Reçine ve sertleştiricinin ½ oranında kullanılması karışımın donması için önemlidir.

2. Şırınga ile iki kere 5'er ml şeffaf epoksi reçine alınarak toplamda 10 ml reçine karıştırma bardağına eklendi. Burada hava kabarcıklarının fazla olmaması için epoksi reçine, sertleştiriciden sonra karışım kabına eklenmelidir.




Resim 3.1. Şırınga ile sertleştirici alma işlemi

3. İlk önce sertleştirici daha sonra reçine eklenen karışım yaklaşık 4-5 dakika karıştırıldı. Karışımda hava kabarcıkları meydana gelir bu nedenle karışım bardak içerisinde 10 dakika bekletilmelidir.



Resim 3.2. Reçine ve sertleştiricinin şeffaf karışımı

4. Karışım döküm kabına döküldü. Materyalin hangi şekli alması isteniyorsa istenilen şekle uygun kap kullanılmalıdır. Plastik ya da silikon kaplar tercih edilmelidir.



Resim 3.3. Karışımın gömme kabına eklenmesi

6. Karışım kaba döküldükten sonra yeni oluşan hava kabarcıkları pürmüzlü çakmak ile giderilebilir.



Resim 3.4. Yeni oluşan kabarcıkların pürmüzlü çakmak ile yok edilme işlemi

7. *Tenebrio molitor*'un larva, pupa ve ergin halleri epoksi ortamına gömüldü. Gömülme işleminde şırınga iğnesinden yararlanılabilir.



Resim 3.5. Böceklerin gömme kabına eklenmesi

8. İşlem bittikten sonra karışım kurumaya bırakıldı. Yaklaşık olarak 4-5 saat arasında kuruma işlemi gerçekleşir. Bu aşama da daha hızlı kuruma istenilirse, UV ışınlı epoksi kurutma makinelerinden yararlanılabilir.



Resim 3.6. Epoksi kurutma işlemi

9. Kurutma işleminden sonra materyal dikkatli bir şekilde kaptan çıkarılır.



(a)



(b)

Resim 3.7. *Tenebrio molitor* ile hazırlanan öğretim materyalleri (a) ve (b)

Üç gelişim evresinin gömüldüğü materyalin yanında *Tenebrio molitor* böceğinin gelişim evreleri tek başına epoksiye gömülerek de hazırlandı.

### 3.2. Böcek Atölyesi Uygulaması

Böcek atölyesi etkinliği 5E modeline göre uygulanmıştır. Hazırlanan atölyede; önce araştırmacı tarafından hazırlanan powerpoint sunusu ile böceklerin genel özelliklerinden, ekosistemdeki faydalarından, kullanım alanlarından, ekonomik potansiyelinden ve gelişim evrelerinden bahsedilerek böcekler ile ilgili bilgiler aktarılmıştır. Daha sonra çalışmada tercih edilen *Tenebrio molitor* böceklerinin gelişim evrelerinin gösterildiği epoksi başkalaşım materyalleri öğrencilere tanıtılmıştır. Hazırlanan epoksi başkalaşım materyalleri öğrencilere dağıtılarak öğrencilerin böceklerin morfolojik özelliklerini ve gelişim evrelerini

detaylı bir şekilde incelemeleri sağlanmıştır. Böceklerin yapıları, yaşam döngüleri, ekosistemdeki yerleri (yararları ve zararları), ekonomik değerleri ve önemli böcek türleri karşılıklı soru cevap ve tartışma şeklinde yapılmıştır. Daha sonra *Tenebrio molitor*'un başkalaşım evrelerini gösteren epoksi böcek materyalleri ile böceğin morfolojisi ve başkalaşım evreleri öğrenciler tarafından incelenmiş ve materyal üzerinde başkalaşım kavramı tartışılmıştır. İncelemelerin ardından öğrenciler ile etik konusunda tartışma yapılmıştır. Epoksi başkalaşım materyallerine eklenen kare kod özelliği sayesinde materyalden işitsel, dokunsal ve görsel olmak üzere üç farklı boyutta faydanılmıştır.



Resim 3.6. Böcek atölyesinin uygulama aşaması

### 3.3. Verileri Toplama Araçları ve Değerlendirilmesi

Verilerin toplanmasında, ilgili alan yazın taraması yapılarak araştırmacı tarafından hazırlanan ve formun kapsam geçerliğini belirlemek amacıyla beş alan uzman görüşü alınarak son hali verilen yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Uygulamaya katılan öğrencilerin veli izinleri alınarak görüşmeleri ses kaydına alınmıştır.

#### 3.3.1. Gözlem tekniği

Gözlem; gözlemcilerin gözlenecek kişilerin, olayların ve nesnelerin dikkatli bir şekilde izlemesidir. Gözlemci, gözlem süresince gözlemlerini çeşitli şekillerde (not almak, puanlamak ve ses kaydetmek) kaydetmelidir.

Gözlem türleri katılımcı ve doğrudan olmak üzere iki şekilde gruplandırılır.

Katılımcı gözlem, araştırmacının gözlem alanında bulunduğu bir türdür. Bu gözlem türünde araştırmacı tam veya gözlemci katılımcı olabilir. Doğrudan gözlem ise; araştırmacının gözlem alanında bulunmaktan ziyade dış gözlem ile veri topladığı türdür. Bu gözlem türünde araştırmacı tam ve katılımcı gözlemci olabilir (Dönmez, 2016). Bu çalışmada gözlemciler; gözlem alanında bulunan iki farklı öğretmenden oluşmaktadır. Dolayısıyla araştırmada katılımcı gözlem yöntemi kullanılmıştır.

Gözlem formunun geliştirilme süreci

Etkinlik öncesi, sırası ve sonrasında öğrencilerin böceklere karşı davranışlarının gözlemlenebilmesi için araştırmacı tarafından bir gözlem formu hazırlanmıştır (Ek 2). Hazırlanan 5'li likert tipi gözlem formu iki Fen Bilgisi öğretmeni tarafından kullanılmış ve öğrenciler gözlemlenerek puanlanmıştır. Hazırlanan gözlem formu 4 alt gruptan (İlgi/Zevk, Çaba/Önem, Değer/Kullanışlılık, Baskı/Gerilim) oluşmaktadır.

Gözlemciler arasındaki tutarlılık Cohen Kappa İstatistiği ile sağlanmıştır (Cohen, 1960). Gözlem formunda yer alan maddeler her öğrenci için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Pr *(a)* iki gözlemci arasındaki uyum orantısıdır, Pr *(e)* ise uyumların rastgele ortaya çıkma olasılığıdır. Cohen'in Kappa katsayısı formülü şu şekilde bulunur:

$$K = \frac{Pr\ (a) - Pr(e)}{1 - Pr(e)}$$

Çizelge 3.1. Kappa katsayısı yorumları (Landis ve Koch, 1977)

| K | Yorum |
|---|---|
| <0 | Hiç uyum yok |
| 0.0-0.20 | Önemsiz uyum var |
| 0.21-0.40 | Orta derece uyum var |
| 0.41-0.60 | Genel bir uyum var |
| 0.61-0.80 | Önemli derece uyum var |
| 0.81-1.00 | Mükemmel uyum var |

### 3.3.2. Görüşme tekniği

Görüşme nitel çalışmalarda yaygın olarak kullanılan bir sözlü veri toplama tekniğidir. İki veya daha fazla bireyin, önceden belirlenen bir amaç doğrultusunda sözel ve sözel olmayacak şekilde meydana getirdikleri bir etkileşimdir. Yorumcu ve yapılandırmacı çerçeveler, fikirlerin ve anlayışların önceden var olan kategorilerden ziyade, görüşmelerden ve görüşmecilerin deneyimlerinden ortaya çıktığını kabul eder (Rubin ve Rubin 1995). Bu çalışmada da araştırmacı, öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yaparak böcek deneyimlerinin böcek içsel motivasyonları üzerine etkisini araştırmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun hazırlanma süreci

Atölyeden önce ve sonra, Deci ve Ryan tarafından geliştirilen ve Weeks ve Oseto tarafından adapte edilen İçsel Motivasyon Envanterinden yararlanarak oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır (Deci ve Ryan, 1980; Weeks ve Oseto, 2018) (Ek 1). Hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme soruları beş uzman görüşü ile yeniden düzenlenmiştir. Görüşme formunda kullanılan alt gruplar ve amaçları Çizelge 3.2. de verilmiştir. Katılımcılara uygulanacak yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan ifadeler, 4 alt grupta toplanmıştır.

Çizelge 3.2. Yarı yapılandırılmış görüşme sorularının hazırlanmasında kullanılan içsel motivasyon alt grupları ve açıklamaları

| İçsel Motivasyon Alt Grupları | Amaç | Örnek Soru |
|---|---|---|
| İlgi/Zevk | Öğrencilerin içsel motivasyonlarının olumlu belirleyicisi olarak kullanılır. | Böceklere karşı düşünceleriniz nasıldır? |
| Çaba/Önem | Öğrencinin materyale ve etkinliğe alaka düzeyinin değerlendirilmesinde belirleyici olarak kullanılır. | Sizce böcekler neden önemlidir? |
| Değer/Kullanışlılık | Öğrencinin etkinliği içselleştirmesinin değerlendirilmesinde, belirleyici olarak kullanılır. | Öğrendiğiniz epoksi yöntemi ile başka böcek materyalleri yapmayı düşünür müsünüz? |
| Baskı/Gerilim | İçsel motivasyonun olumsuz belirleyicisi olarak kullanılır. | Hazırlanan böcek materyalini kullanmadan önce böceklere karşı herhangi bir korku/hoşnutsuzluk hissediyor muydunuz? Açıklar mısınız? |

Çizelge 3.1 incelendiğinde; hazırlanan görüşme soruları ile öğrencilerin motivasyonlarının dört alt boyutta incelediği görülmektedir. Bu kapsamda çalışma, öğrencilerin böcek içsel motivasyonlarını detaylı bir şekilde ele almaktadır.

# 4. BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın problemi, "*Tenebrio molitor* böceği ile yapılan böcek atölyesinin öğrencilerin böcek içsel motivasyonlarına etkisi var mıdır?" olarak belirlenmiştir.

## 4.1. Araştırmanın Problemine İlişkin Bulgular

1. **"**Etkinlik öncesinde öğrencilerin böcek içsel motivasyonları nasıldır? alt problemine ait verilere aşağıda yer verilmiştir.

*1. Soru:* Etkinlik öncesinde "Böceklere karşı düşünceleriniz nelerdir? Böceklere karşı ne hissediyorsunuz?" sorularıyla öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, 4 kod oluşturulmuş ve "Öğrencilerin böceklere karşı düşünceleri" kategori olarak belirlenmiştir. Bu kategoriye ilişkin bulgular Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Öğrencilerin etkinlik öncesi böceklere karşı düşünceleri

| Kategori | Alt Kategoriler | Kodlar | Öğrenciler | % |
|---|---|---|---|---|
| Öğrencilerin böceklere karşı düşünceleri | Olumlu | Seviyor | K6 | %10 |
| | Olumsuz | Tiksiniyor | K2, K3, E3 | %30 |
| | | Korkuyor | K1, E1, E2, K4, E3, K5, K6, K7 | %80 |
| | | Sevmiyor | E2 | %10 |

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi öğrencilerin olumlu ve olumsuz olan ifadeleri değerlendirilerek alt kategoriler oluşturulmuştur. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin %80'i böceklerden korktuğunu, %30'u ise böceklerden tiksindiğini belirtmiştir. Öğrencilerden E2 kodlu öğrenci ayrıca böcekleri sevmediğini söylemiştir. K2 kodlu öğrenci ise böcekleri sevdiğini söylemesine rağmen onlardan korktuğunu da ifade etmiştir. Bu durumda öğrencilerin %100'ünün böceklere karşı olumsuz düşüncelere sahip oldukları tespit edilmiştir. Etkinlik öncesi görüşme yapılan öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlardan bazıları verilmiştir:

*"Küçükler. Nereden çıkacağını bilmiyorum yani beklenmedik olduğu için biraz korkutuyor."* (K1)

*"Yani biraz olumsuz düşünüyorum… Çok yakından görüntüleri filan."* (K2)

*"Böcekten böceğe değişiyor ama genelde arılardan pek hoşlanmam. Bana dokunamayacakları yerden izlemek hoşuma gider ama pek yakında olmayı istemem."* (E1)

*"Korkuyorum böceklerden. Bana mesela dokundukları zaman veya uzaktan gördüğümde tırsıyorum böyle geri çekiliyorum hemen."* (K4)

*"Böcekleri pek sevdiğim düşünülemez hocam yani sevmemem korkumdan mıdır ya da başka nedeni mi var bilmiyorum."* (E2)

*"Ne diyebilirim hocam iğreniyorum biraz."* (E3)

*"Bazı böcekler beni gerçekten çok korkutuyor ama karınca gibi küçük böcekler tatlı."* (K6)

*2. Soru:* Öğrencilerin "Böceklerin önemli olduğunu düşünüyor musunuz? Neden? Böceklerin ekosistem için faydalı olduğunu düşünüyor musunuz?" sorularıyla görüşleri alınmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, 4 kod oluşturulmuş ve "Öğrencilerin böceklerin neden önemli olduğu ile ilgili görüşleri" kategori olarak belirlenmiştir. Bu kategoriye ilişkin bulgular Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Öğrencilerin etkinlik öncesi böceklerin önemine ilişkin görüşleri

| Kategori | Kodlar | Öğrenciler | % |
|---|---|---|---|
| Öğrencilerin böceklerin neden önemli olduğu ile ilgili görüşleri | Besin zinciri | K2, E1, E2, K7 | %40 |
| | Ekosistem | K1, K2, K3, E2, K7 | %50 |
| | Besin kaynağı | K1, K4, E2, E3, K5 | %50 |
| | Fikri yok | K6 | %10 |

Çizelge 4.2 incelendiğinde, öğrencilerin böceklerin besin zincirindeki öneminden, ekosistemdeki faydalarından ve başka canlılar için besin kaynağı olduklarından bahsettikleri görülmüştür. Böcekler çok çeşitli alanlarda kullanılmalarına rağmen öğrenciler yalnızca birbirleri ile ilişkili üç alandan bahsetmişlerdir. Bu nedenle öğrencilerin böcekler hakkında yeterli bilgi düzeyine sahip olmadıkları düşünülmektedir. Etkinlik öncesi görüşme yapılan öğrencilerden bazılarının soruya ilişkin yanıtları verilmiştir:

*"Böcekler olmazsa ekosistem çöker gibi hissediyorum. Yani sevmesem de bir faydaları var sonuçta."* (K1)

*"Döngülerde çok önemi var. Mesela kuşları öldürdüğümüzde kene artıyor. Herhangi bir hayvanı öldürdüğümüzde başka bir sorun çıkabiliyor."* (E1)
*"Yani… Bir böcek olmasa bir canlı belki ölecek. Böcekler çok şey sağlıyorlar, kurbağalar doyuyor filan. Öyle her canlının olduğu gibi onların da olması şart."* (K4)
*"Kaç tane hayvan yiyor hocam yani. Onun bir döngüsü var adını unuttum ama."* (E2)
*"Tabi ki önemli hocam. Bizim yaşamımız için mesela. Arı olmasa, bizim için besin kaynağı mesela."* (E3)
*"Çünkü diğer canlılar için de yaşam sağlıyorlar. Mesela kaplumbağa böcek yiyerek yaşıyor."* (K5)

*3. Soru:* Öğrencilerin "Böcekler ile ilgili herhangi bir olumsuz an yaşadın mı? Böceklere karşı seni olumsuz etkileyen bir olay oldu mu?" sorularıyla görüşleri alınmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, 2 kod oluşturulmuş ve "Öğrencilerin böcekler ile ilgili olumsuz anılara sahip olma durumları" kategori olarak belirlenmiştir. Bu kategoriye ilişkin bulgular Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Öğrencilerin böcekler ile ilgili olumsuz anılara sahip olma durumları

| Kategori | Alt Kategori | Kodlar | Öğrenciler | % |
|---|---|---|---|---|
| Öğrencilerin böcekler ile ilgili olumsuz anılara sahip olma durumları | Sahip | Zarar görmesi | K1, K4, E1 | %70 |
| | | Tiksinme | K2 | |
| | | Vücuduna temas etmesi | E3, E5 | |
| | Sahip Değil | - | K3, E2, K6 | %30 |

Çizelge 4.3 incelendiğinde öğrencilerin %70'inin böcekler ile ilgili olumsuz anılara sahip olduğu anlaşılmıştır. Öğrenciler cevaplarına göre bazı kodlar oluşturulmuştur. Bu kodlar; "Zarar görmesi", "Tiksinme" ve "Vücuduna temas etmesi" olarak grulandırılmıştır. Bununla beraber öğrencilerin %30'u böceklerle ilgili olumsuz anıya sahip olmadığını belirtmiştir. Etkinlik öncesi görüşme yapılan öğrencilerden bazılarının soruya ilişkin yanıtları verilmiştir.
*"Çevremde çoğu kişiye çok ciddi şekilde, hastanelik olacak şekilde zarar vermişti. O da beni tedirgin ediyor biraz açıkçası."* (K1)

*"Genellikle yakından inceleme şansım olduğu için, böyle içini falan da incelediğim için."* (K2)

*"Evet. Dedemin bahçesinde bir arı bulmuştum. O sokmuştu. Ama kötü bir şey olmamıştı. Sokmuştu sadece."* (K4)

*"Kulağıma böcek girdiği için bazılarından korkuyorum."* (K5)

*4. Soru:* Öğrencilerin "Daha önce böcekleri yok ettiğin oldu mu? Böceklere zarar verdin mi?" sorularıyla görüşleri alınmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, öğrencilerin %100'ünün cevabı evet olduğu için "evet"olarak kod oluşturulmuş ve "Öğrencilerin böcekleri yok etme durumları" kategori olarak belirlenmiştir. Bu kategoriye ilişkin bulgular Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Öğrencilerin böcekleri yok etme durumları

| Kategori | Alt Kategori | Kodlar | Öğrenciler | % |
|---|---|---|---|---|
| Öğrencilerin böcekleri yok etme durumları | Evet | Yaşam alanında bulunması | K1, K3, K6 | %30 |
| | | Korku | K2, K4, K7 | %30 |
| | | Kendisine tehdit | E2, E3, K5 | %30 |

Çizelge 4.4. incelendiğinde öğrencilerin tümünün böcekleri önceden yok ettikleri anlaşılmıştır. Öğrencilerin %100'ünün cevabı evet olduğu için kod "evet" olarak oluşturulmuş ve "Öğrencilerin böcekleri yok etme durumları" kategori olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin böcekleri kendi yaşam alanlarında bulunduğu zaman, kendilerine tehtid olarak algıladıkları ve böcek korkusu yaşadıkları için öldükleri anlaşılmaktadır. Etkinlik öncesi görüşme yapılan öğrencilerden bazılarının soruya ilişkin yanıtları verilmiştir:

*"Evet. Genel olarak odamda gezdiklerinde öldürüyorum. "* (K1)

*"Evet. Balkonda böcek olduğunda veya arı olduğunda dışarı çıkaramadığımızda."* (K3)

*"Evet. Küçükken sinek öldürdüğümü hatırlıyorum."* (K4)

*"Evet. Dün öldürdüm. Büyük bir böcekti. Bu bahçede öldürdüm. Kolum çarpmak üzereydi bende öldürdüm."* (E2)

*"Tabi ki hocam. Hocam üstüme çıkmaya çalışıyordu."* (E3)

*"Evet öldürdüm. Çok zorunda kaldım. Ayvalık'ta sivrisinekler gece beni çok fazla yemişlerdi, çok fazla kaşınıyordum. Odada bir tane vardı. Onun da canına kast ettim."* (K5)

*"Evet. Etkinlikten önce böcekleri öldürüyordum ama artık öldürmeyeceğim.*" (K7)

2. Etkinlik sonrasında öğrencilerin böcek içsel motivasyonları nasıldır? alt problemine ait verilere aşağıda yer verilmiştir.

Etkinlik sonrası öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme yapılarak böcek atölyesinin öğrencilerin böcek içsel motivasyonlarına etkisinin olup olmadığı hakkında bilgi edinilmiştir.

*1. Soru*: "Böcekler ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Böcekler sizin için ne ifade ediyor?" sorularıyla görüşleri alınmıştır. Elde edilen veriler Çizelge 4.5'te yer almaktadır.

Çizelge 4.5. Öğrencilerin etkinlik sonrası böceklere karşı düşünceleri

| Kategori | Alt Kategoriler | Kodlar | Öğrenciler | % |
|---|---|---|---|---|
| Öğrencilerin böceklere karşı düşünceleri | Olumlu | İlgili | K2, K7, E1, E2 | %20 |
| | | Seviyor | K5, K6 | %20 |
| | Olumsuz | Tiksiniyor | K2, K3, E3 | %30 |
| | | Korkuyor | K1, E1, K4, E3, K5, K6, K7 | %70 |
| | Nötr | Bir şey hissetmiyor | E2 | %10 |

Çizelge 4.5. incelendiğinde öğrencilerin olumlu ve olumsuz olan ifadeleri değerlendirilerek oluşturulan alt kategoriler görülmektedir. Etkinlik öncesi yapılan görüşmelerde öğrencilerin %80'i böceklerden korktuğunu, %30'u ise böceklerden tiksindiğini belirtmiştir. Ancak etkinlik sonrası, E2 kodlu öğrenci düşüncesini böceklere karşı hiçbir şey hissetmediğini belirterek "Nötr" olarak değiştirmiştir. Ayrıca K5 kodlu öğrenci etkinlik sonrası böcekleri "Sevdiğini", K2 ve K7 kodlu öğrenciler ise etkinlik sonrası böceklere karşı "İlgili" olduklarını belirtmişlerdir. Bu durumda öğrencilerin %40'ının etkinlik sonrası böceklere karşı düşüncelerinde olumlu yönde etkilenme olduğu, bununla birlikte bu öğrencilerin böceklere karşı tiksinme ve korkma durumlarının hala devam ettiği anlaşılmaktadır. Etkinlik sonrası görüşme yapılan öğrencilerden bazılarının soruya ilişkin yanıtları verilmiştir:

*"Yani aslında hafif görüntülerinden biraz rahatsız oluyorum ama dünkü dersten sonra biraz bilimsel olarak ilgimi çekti." (K2)*

*"Ya böcekleri görünce biraz korkarım. Ama hepsinde değil yani. Çoğunluğunda değil. Mesela örümceklerden korkarım. En çok herhalde örümceklerden korkuyorum. Birde, Cuma günüydü herhalde gösterdiğiniz şu kulağakaçan çok değişik bir böcekti yani. Bu kadar yani."* (E2)

*"Yani çarşamba günü yaptığımız şeyden sonra böceklere olan bazı düşüncelerim değişti. Mesela bazı şeyler öğrendim. Böceklerin doğaya daha çok katkı sağladığını öğrendim. Bunları öğrendim. Hala biraz korkuyorum böceklerden. Ama eskisi gibi korkmuyorum herhalde diye düşünüyorum." (K4)*
*"Böcekleri gördüğümde ilk başta tabi ki kokuyorum hala. Ama bir yandan da böyle seviyorum aslında. Küçük böcekler çünkü. Yani tatlı oluyorlar." (K6)*

*2. Soru:* "Sizce böcekler neden önemlidir? Böceklerin kullanım alanları nelerdir?" soruları ile görüşleri alınmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, 8 kod oluşturulmuş ve "Öğrencilerin etkinlik sonrası böceklerin önemine ilişkin görüşleri" kategori olarak belirlenmiştir. Bu kategoriye ait bulgular Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Öğrencilerin etkinlik sonrası böceklerin önemine ilişkin görüşleri

| Kategori | Kodlar | Öğrenciler | % |
|---|---|---|---|
| Öğrencilerin böceklerin neden önemli olduğu ile ilgili görüşleri | Besin zinciri | K1, E1, E2, K2, K4, K7 | %60 |
| | Ekosistem | K1, K2, K3, E2, K7 | %50 |
| | Besin kaynağı | K1, K4, E2, E3, K5 | %50 |
| | Ekonomi | K2, E1 | %20 |
| | Canlı çeşitliliği | K3, E3, K7 | %30 |
| | Tekstil | E1 | %10 |
| | Tarım | K5 | %10 |
| | İlaç yapımında | K5, K6, K7 | %30 |

Çizelge 4.6. incelendiğinde öğrencilerin etkinlik sonrası böcekler ile ilgili daha fazla kullanım alanına örnek verdikleri görülmektedir. Etkinlik öncesinden farklı olarak, öğrencilerin etkinlik sonrasında verdikleri ifadeler; ekonomi, canlı çeşitliliği, tekstil, tarım ve ilaç yapımı olarak kodlanmıştır. Etkinlik sonrası görüşme yapılan öğrencilerden bazılarının soruya ilişkin yanıtları verilmiştir:

*"Yani ekonomiye çok büyük faydaları var ve hani ekolojik olarak da denge olarak da çok önemliler yani onu yiyor onu yiyor gibi düşünürsek.*" (K2)

*"Böcekler… Tabi ben buna biraz daha ekosistem olarak cevap vermem, genel olacak. Yani konular öyle olduğu için onu biliyorum. Ama tabi sizin anlattığınıza göre de çeşitliliğin, dünyadaki canlıların çoğunu oluşturduğu için birçok görevi de onlar yapıyor yani. Birçok alanda… İnsanların çok işine yarayan canlı… Tekstil, ekonomi her şeyde insanların işine yarıyor."* (E1)

*"Ekosistem için ve hani canlılığın devamı için bence önemlidir. İlaç yapımında falan."* (K7)

*3. Soru:* Öğrencilerin "Böceklere karşı düşünceleriniz nasıldır? Böcekleri gördüğünde ne hissedersin" gibi sorularla görüşleri alınmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, 7 kod oluşturulmuş ve "Böcek atölyesi etkinliğinin öğrencilerin böceklere karşı düşüncelerini etkileme durumları" kategori olarak belirlenmiştir. Bu kategoriye ilişkin bulgular Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Böcek atölyesinin öğrencilerin böceklere karşı düşüncelerini etkileme durumları

| Kategori | Alt Kategori | Kodlar | Öğrenciler | % |
|---|---|---|---|---|
| Böcek atölyesinin öğrencilerin böceklere karşı düşüncelerini etkileme durumları | Olumlu | Daha fazla sevmek | K5 | %10 |
| | | Artık yadırgamamak | E1 | %10 |
| | | Böcekleri öğrenmek | K1, K4, K5, K6, K7 | %50 |
| | | Daha bilimsel yaklaşmak | K2, K3, K4, K7 | %40 |
| | | Artık öldürmeyi düşünmemek | K4, E2, K6, K7 | %40 |
| | Olumsuz | Etkisi olmadı | K7 | %10 |
| | | Daha fazla korkmak/tiksinmek | E3 | %10 |

Çizelge 4.7. incelendiğinde öğrencilerin böcek atölyesi ile ilgili olumlu veya olumsuz etkiler sorulmuş ve öğrencilerin %50'sinin böcek atölyesinin böcekleri öğrenmede etkili olduğunu, %50'sinin böcek atölyesi ile böceklere karşı daha bilimsel yaklaştıklarını, öğrencilerin %40'ının ise böcekleri artık öldürmek istemediği görülmektedir. Etkinlik öncesi öğrencilere böceklere yok etme durumları sorulmuş ve tüm öğrencilerin böcekleri önceden yok ettiklerini söyledikleri kaydedilmiştir. Ancak etkinlik sonrasında öğrencilere böcek atölyesi ile ilgili görüşleri sorulduğunda öğrencilerin %40'ının doğrudan böcekleri artık öldürmek istemediklerini vurguladıkları görülmüştür. Öğrencilerin yalnızca üç ders saat, (120 dakika)

süren bir böcek atölyesi etkinliğine katıldıkları düşünüldüğünde bu oran oldukça önemlidir. Bununla birlikte E3 kodlu öğrenci böcek atölyesi etkinliğine katıldıktan sonra böceklerden daha fazla tiksindiğini belirtmiştir. Bu durumun nedeni sorulduğunda, öğrencinin böcek sunumunda yer alan bazı böcek fotoğrafları yüzünden daha kötü hissettiği anlaşılmıştır. Ayrıca K7 kodlu öğrencinin etkinliğin düşüncelerini etkilemediği söylemiş olmasına rağmen öğrencinin artık böcekleri öldürmeyi düşünmediği ve böcekleri öğrenerek onlara karşı artık daha bilimsel yaklaştığını belirttiği de görülmektedir. Aşağıda etkinlik sonrası görüşme yapılan öğrencilerden bazılarının soruya ilişkin yanıtları verilmiştir:

*"Daha bilimsel yaklaştım yani sadece görüntüsünü görüp tiksinme değil. O tiksinme duygusu hafif gitti. Dünya'ya faydalarını filan öğrendim."* (K2)
*"Hocam hiçbir şey değiştirmedi. Yine iğreniyorum, yine korkuyorum."* (E3)
*"Daha olumlu etkiledi. Bu sayede böcekleri daha çok daha fazla sevmeye başladım. Çünkü onlar aslında bir nebze bizim hayatımıza yardımcı oluyorlar."* (K5)
*"Şöyle, onlarında bir hayvan olduklarını, onlarında ihtiyaçları olduklarını öğrendim. Bu yüzden onlara tabi ki daha iyi davranıyorum artık. Öldürmemeye başladım."* (K6)

*4. Soru:* Öğrencilerin "Böcek atölyesi etkinliğini yaparken neler hissettiniz? sorusuyla görüşleri alınmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, 10 kod oluşturulmuş ve "Böcek atölyesi etkinliğinin öğrencilerin böceklere karşı düşüncelerini etkileme durumları" kategori olarak belirlenmiştir. Bu kategoriye ilişkin bulgular Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Öğrencilerin etkinliği yaparken neler hissettiklerine ilişkin bulgular

| Kategori | Kodlar | Öğrenciler | % |
|---|---|---|---|
| Öğrencilerin böcek atölyesine ilişkin hissettikleri | Değişik | K1 | %10 |
| | İlginç bulmak | K2, K7 | %20 |
| | Zevkli/ Keyifli | K3, K6 | %20 |
| | Seminer gibi | E1 | %10 |
| | İyi/Güzel | E1, E2, K7 | %30 |
| | Şaşkın | K4 | %10 |
| | Heyecanlı | K4, K7 | %20 |
| | Eğlenceli | E2 | %10 |
| | Başarılı | K5 | %10 |
| | İğrenç | E3 | %10 |

Çizelge 4.8 incelendiğinde öğrencilerin ifadeleri doğrultusunda 10 farklı kod oluşturulduğu görülmektedir. Kodların 9'u olumlu yöndeki ifadeler sonucu oluşturulurken 1'i olumsuz yönde verilen bir ifade sonucu yazılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin %90'ı böcek atölyesini yaparken pozitif yönde ve çeşitli duygular (ilginç, zevkli, şakın, heyacanlı, eğlenceli vb.) hissettikleri anlaşılmaktadır. Etkinlik sonrası görüşme yapılan öğrencilerden bazılarının soruya ilişkin yanıtları verilmiştir:

*"Yani, çok ilginçti daha önce hiç böcek maketi yapmadım yani öyle bir böceği elime alıp… İncelemiştim ama böyle kısımlarını ayrıntılı görmemiştim. Bu üç versiyonu koza ergin larvasını."* (K2)

*"Güzeldi… Yani seminer gibiydi. Güzel anlattınız sizde."* (E1)

*"Yani eğlenceliydi, ben mutlu oldum. Şu LGS stresinden uzaklaşıp yani ders yapmak, yeni bilgiler öğrenmek çok iyiydi mesela. Aracnidleri ben ilk kez öğrendim mesela…"* (E2)

*"Yani hocam, fotoğraflar biraz iğrenç. Yani iğrendim. Daha çok iğrendim böceklerden. Öyle söyleyeyim."* (E3)

*"Yani ilk defa böceklerle bu kadar yakından ilgilendim. Bir şeyler öğrendim. O yüzden şaşkındım, heyecanlıydım. Çünkü çok değişik böcekler. Mesela gergedan böceği, dünyanın en güçlü böceği olarak seçilmiş çok şaşırmıştım ona."* (K4)

*5. Soru:* Öğrencilere "Benzer bir etkinlik yapma konusunda istek duyar mıydınız? Neden katılmak isterdiniz?" gibi sorular sorulmuştur. Cevaplar değerlendirildiğinde, 7 kod oluşturulmuş ve "Öğrencilerin böcek atölyesine benzer başka bir etkinlik yapılması ile ilgili düşünceleri" kategori olarak belirlenmiştir. Bu kategoriye ilişkin bulgular Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Öğrencilerin böcek atölyesine benzer başka bir etkinlik yapılması ile ilgili düşünceleri

| Kategori | Alt Kategori | Kodlar | Öğrenciler | % |
|---|---|---|---|---|
| Öğrencilerin böcek atölyesine benzer başka bir etkinlik yapılması ile ilgili düşünceleri | Yapılmalı | Çok eğlenceli | K2, E2 | %20 |
| | | Çok değişik | K1, K5 | %20 |
| | | Daha fazla bilgi | K2, K4, E2, K7 | %40 |
| | | İlginç | E2, K7 | %20 |
| | | Çok faydalı | K6 | %10 |
| | | Sebebi yok | E1 | %10 |
| | Yapılmamalı | Daha fazla iğrendirir | E3 | %10 |

Etkinlik öncesi tüm öğrenciler böceklerden ya tiksindiğini ya da korktuğunu ifade etmişti. Ancak Çizelge 4.9 incelendiğinde etkinlik sonrasında E3 kodlu öğrenci dışında tüm öğrencilerin böcek atölyesine benzer başka etkinliklerin de yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin böcek atölyesine benzer başka etkinliklerin yapılmasını isteme nedenleri arasında %40 oranla en fazla ifade edilen "daha fazla bilgi" kodu olmuştur. Buradan öğrencilerin böceklere karşı olumsuz duygulara sahip olmalarına rağmen, böceklere ilgi duydukları, onları merak ettikleri ve onları öğrenmek istedikleri düşünülmektedir. Etkinlik sonrası görüşme yapılan öğrencilerden bazılarının soruya ilişkin yanıtları verilmiştir:

*"İsterdim dünkü çok eğlenceli geçti ve daha çok şey öğrenmek isterdim bu böceklerin aşamalarını daha önceden bilmiyordum eğer başka etkinlik yaparsak böcekler hakkında daha fazla bilgiye sahip olabilirim."* (K2)

*"Tabi ki de isterdim. Sonuçta böcekleri daha da yakından tanıyacaktım. Mesela buraya gelirken gayet mutluydum ama bu kadar çok şey öğreneceğimi tahmin etmemiştim. O küçük böceklerle yaptığımız şeyleri bilmiyordum. Gelirdim. Daha çok şey öğrenirdim."* (K4)

*"Bence güzel olur hocam yani. Dediğim gibi hocam eğlence açısından. Bir de yeni bilgiler öğrenme açısından yani bence."* (E2)

*"Yok hocam. Bir tane daha olmazdı."* (E3)

*6. Soru:* Öğrencilerin "Böcek etkinliklerinin yapılması konusunda neler düşünüyorsunuz? Sizce neden eğitimde böcek etkinliklerine yer verilmeli?" gibi sorularla görüşleri alınmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, 5 kod oluşturulmuş ve "Öğrencilerin eğitimde böcek etkinliklerine yer verilmesine ilişkin görüşleri" kategori olarak belirlenmiştir. Bu kategoriye ilişkin bulgular Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Öğrencilerin eğitimde böcek etkinliklerine yer verilmesine ilişkin görüşleri

| Kategori | Alt Kategoriler | Kodlar | Öğrenciler | % |
|---|---|---|---|---|
| Öğrencilerin eğitimde böcek etkinliklerine yer verilmesine ile ilgili düşünceleri | Böcek etkinlikleri olmalı | İnsanlara sevdirmek | K2 | %10 |
| | | İlgi duymak | K2, K7 | %20 |
| | | Böcekleri öğrenmek | K1, K3, E1, K4, E3, K5, K6 | %70 |
| | | Böcek korkusunu yenmek | K1 | %10 |
| | | Farklı bakış açısı kazanmak | E2 | %10 |

Çizelge 4.10 incelendiğinde öğrencilerin tümünün eğitimde böcek etkinliklerinin olması gerektiğini belirttiği görülmektedir. Öğrencilerin neden böcek etkinliklerine yer verilmesi gerektiğine ilişkin ifadeleri incelenerek çeşitli kodlar oluşturulmuştur. Öğrencilerin yanıtlarına ilişkin kodlar; "İnsanlara sevdirmek", "İlgi duymak", "Böcekleri öğrenmek", "Böcek korkusunu yenmek" ve "Farklı bakışı açısı kazanmak" şeklinde gruplandırılmıştır. Bu kodlardan %70 oranla en fazla "Böcekleri öğrenmek" kodunun vurgulandığı anlaşılmaktadır. Etkinlik sonrası görüşme yapılan öğrencilerden bazılarının soruya ilişkin yanıtları verilmiştir:

*"Aslında çok iyi olurdu aslında yani herkes çok iyi bakmıyor Bazı insanlar çok hoşlanmıyor ama hoşlananlar ve ilgisi çekenler yapabilir bence ve çok da güzel olur."* (K2)

*"Bence hocam güzel olabilir. İlginç olur böyle. Farklı bakış açısı gibi bir şey olur yani, güzel olur bence."* (E2)

*"Tabi ki de isterdim. Sonuçta böcekleri daha da yakından tanıyacaktım. Mesela buraya gelirken gayet mutluydum ama bu kadar çok şey öğreneceğimi tahmin etmemiştim. O küçük böceklerle yaptığımız şeyleri bilmiyordum. Gelirdim. Daha çok şey öğrenirdim."* (K4)

*"Çok isterdim. Çünkü insanların hayatlarına gerçekten katkısı olabileceğini düşünüyorum. İlaç yapımında olsun, her türlü şeyde bence böceklerin katkısı büyük…"* (K6)

*7. Soru:* Öğrencilere "Bu etkinliği yaparken etkinliğe aktif olarak katılabildiniz mi? Açıklar mısınız?" soruları ile onların etkinliğe aktif katılım durumları belirlenmiştir. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, 2 kod oluşturulmuş ve "Öğrencilerin böcek atölyesi etkinliğine aktif katılma durumlarına ilişkin görüşleri" kategori olarak belirlenmiştir. Bu kategoriye ilişkin bulgular Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Öğrencilerin böcek atölyesi etkinliğine aktif katılma durumlarına ilişkin görüşleri

| Kategori | Alt Kategoriler | Kodlar | Öğrenciler | % |
|---|---|---|---|---|
| Öğrencilerin böcek atölyesi etkinliğine aktif katılımlarına ilişkin düşünceleri | Aktif katılım | Böcek sunumunda | E1, K4 | %20 |
| | | Materyalleri incelerken | K1, K2, K3, E2, E3, K5, K6, K7 | %80 |

Çizelge 4.11 incelendiğinde öğrencilerin %100'ünün böcek atölyesine aktif katıldığını düşündüğü görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin %80'i epoksi başkalaşım materyallerini incelerken daha aktif katıldığını belirtmiştir. Bu durum etkinlikte kullanılan epoksi başkalaşım materyalinin etkinliğe aktif katılımı sağladığını göstermektedir.

*"Hocam… Eee… Bence, şey böyle şu yaptığımız şeyler var ya? Süsler… Yani materyaller. Onları ellerken."* (K1)

*"Sunumda hiç bilmediğim bilgileri öğrendiğim için çok dikkatlice izliyordum. Bildiğim bir şey olsaydı dikkatim dağılırdı. Ama mesela çok değişik bilgiler öğrendiğim için gayet güzel dinlediğimi düşünüyorum."* (E1)

*"Eee… Materyalleri incelerken. Slaytlar da çok ilgimi çekmişti. Orada da katıldım.* (K6)

3. Sunum sırası, uygulama sırası ve etkinlik sonrasında öğrencilerin böcek içsel motivasyonları arasında bir ilişki var mıdır?

Öğrenciler ile uygulama öncesi PowerPoint sunumu gerçekleştirildi. Ardından epoksi başkalaşım materyali uygulaması yapıldı. Daha sonra yapılan etkinliğin özetlenmesi ve böceklerin zararları hakkında etik tartşması gerçekleştirildi.

Çizelge 4.12. Sunum sırasında öğrencilerin gözlenmesine ilişkin değerlendirmeler

| Gözlenecek Öğrenci Belirteçler | Değerlendirme | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | K1 | K2 | K3 | E1 | K4 | E2 | E3 | K5 | K6 | K7 |
| 1.Aşama: Etkinlik Öncesi | | | | | | | | | | |
| Etkinlik içeriği hakkında sorular sordu. *İlgi/Zevk* | x | | x | x | x | | | x | | |
| Böceklere karşı hoşnutsuzluk/korku tepkisi gösterdi. *Baskı/Gerilim* | x | x | | x | x | x | x | | x | x |
| Bildiği böcek türlerine örnekler verebildi. *Çaba/Önem* | | | | | | x | | | | |
| Böceklerin kullanım alanlarına (endüstri, farmakoloji, tarım, adli tıp vb.) örnekler verebildi. *Çaba/Önem* | x | | | x | | | | x | | x |
| Böceklerin fiziksel özelliklerini tarif edebildi. *Çaba/Önem* | | | | x | | | | | | |
| Böceklerin ekolojik önemine dair örnekler verebildi. *Çaba/Önem* | | x | | | | x | x | | | x |
| Başkalaşım kavramını açıklayabildi. *Değer/Kullanışlılık* | | | | | | | | | | |
| Etkinlik materyallerine ilgi gösterdi. *İlgi/Zevk* | x | x | x | | x | x | x | x | | x |

Çizelge 4.12 incelendiğinde; öğrencilerin sunum sırasında gözlenmesine ilişkin değerlendirmeler dört alt boyutta gruplandırılmıştır. K1 öğrencisinde en fazla görülen içsel motivasyon alt boyutun *İlgi/Zevk* olduğu, K2 öğrencisinde en fazla görülen alt boyutun *Çaba/Önem* olduğu, K3 öğrencisinde en fazla görülen alt boyutun *İlgi/Zevk* olduğu, E1 öğrencisinde en fazla görülen alt boyutun *Çaba/Önem* olduğu, K4 öğrencisinde en fazla görülen alt boyutun *İlgi/Zevk* olduğu, E2 öğrencisinde en fazla görülen alt boyutun *Çaba/Önem*, E3 öğrencisinde üç alt boyutun (*İlgi/Zevk, Baskı/Gerilim* ve *Çaba/Önem*) aynı oranda olduğu, K5 öğrencisinde en fazla görülen alt boyutun İlgi/Zevk olduğu, K6

öğrencisinde en fazla görülen alt boyutun *Baskı/Gerilim* olduğu ve K7 öğrencisinde en fazla görülen alt boyutun *Çaba/Önem* olduğu görülmektedir. Alt boyutlar arasında en fazla *Çaba/Önem* boyutunda bir motivasyon belirlenmiştir. Bu durumun nedeni olarak; sunum sırası değerlendirme belirteçlerinde *Çaba/Önem* alt boyutuna diğerlerinden daha fazla yer verilmesi olabilir.

Çizelge 4.13. Uygulama sırası öğrencilerin gözlenmesine ilişkin değerlendirmeler

| Gözlenecek Öğrenci Belirteçler | Değerlendirme | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | K1 | K2 | K3 | E1 | K4 | E2 | E3 | K5 | K6 | K7 |
| 2.Aşama: Uygulama Sırası | | | | | | | | | | |
| Etkinliği dikkatli bir şekilde dinledi. *Çaba/Önem* | x | x | x | x | x | | | x | | |
| Epoksi materyalinin hazırlanma aşamasını ilginç buldu. *İlgi/Zevk* | x | x | | x | x | x | x | | x | x |
| Etkinlik içerisinde yer alan kavramların anlamlarını tahmin etti/etmeye çalıştı. *Çaba/Önem* | | | | | | x | | | | |
| Öğrendiği bilgileri günlük yaşamı ile ilişkilendirdi. *Değer/Kullanışlılık* | x | x | | x | | x | | x | | x |
| Böceklerin ekosisteme faydalarını tahmin etti/etmeye çalıştı. *Çaba/Önem* | x | | | x | | | | | | |
| Böcekler hakkında sorular sordu. *İlgi/Zevk* | | x | | | x | x | x | | | x |
| Epoksi böcek materyalini kolaylıkla kullanabildi. *Değer/Kullanışlılık* | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Böceklere karşı hoşnutsuzluk/korku tepkisi göstermeye devam etti. *Baskı/Gerilim* | x | | x | | | | x | | x | |

Çizelge 4.13 incelendiğinde; öğrencilerin uygulama sırasında gözlenmesine ilişkin değerlendirmeler dört alt boyutta gruplandırılmıştır. K1 öğrencisinde en fazla görülen içsel motivasyon alt boyutun *Çaba/Önem* olduğu, K2 öğrencisinde iki alt boyutun (*Çaba/Önem* ve *İlgi/Zevk*) aynı oranda olduğu, K3 öğrencisinde üç alt boyutun (*Baskı/Gerilim, Değer/Kullanışlılık* ve *İlgi/Zevk*) aynı oranda olduğu, E1 öğrencisinde iki alt boyutun (*Çaba/Önem* ve *Değer/Kullanışlılık*) aynı oranda olduğu, *Çaba/Önem* olduğu, K4 öğrencisinde en fazla görülen alt boyutun *İlgi/Zevk* olduğu, E2 öğrencisinde iki alt boyutun

(*Değer/Kullanışlılık* ve *İlgi/Zevk*) aynı oranda olduğu, E3 öğrencisinde en fazla görülen alt boyutun olduğu, K5 öğrencisinde en fazla görülen alt boyutun *Değer/Kullanışlılık* olduğu, K6 öğrencisinde üç alt boyutun (*İlgi/Zevk, Değer/Kullanışlılık* ve *Baskı/Gerilim*) aynı oranda olduğu ve K7 öğrencisinde iki alt boyutun (*Değer/Kullanışlılık* ve *İlgi/Zevk*) aynı oranda olduğu görülmektedir. Uygulama sırasında; alt boyutlar arasında en fazla görülen *Değer/Kullanışlılık* ve *İlgi/Zevk* alt boyutlarının olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.14. Etkinlik sonrası öğrencilerin gözlenmesine ilişkin değerlendirmeler

| Gözlenecek Öğrenci Belirteçler | Değerlendirme | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | K1 | K2 | K3 | E1 | K4 | E2 | E3 | K5 | K6 | K7 |
| 3.Aşama: Etkinlik Sonrası | | | | | | | | | | |
| Böceklerin yok edilmelerine yönelik etik tartışmasına katıldı. *Değer/Kullanışlılık* | | x | x | x | x | | x | x | | |
| Epoksi böcek materyalini incelemeye devam etti. *İlgi/Zevk* | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Böcekler ve epoksi böcek materyalleri hakkında sorular sordu. *Çaba/Önem* | | | | x | | x | | | | |
| Böceklere karşı hoşnutsuzluk/korku tepkisi göstermeye devam etti. *Baskı/Gerilim* | x | x | | | | | | x | | x |
| Böceklerin morfolojik özelliklerini tarif edebildi. *Değer/Kullanışlılık* | x | | | x | | x | | x | | x |
| Başkalaşım kavramını açıklayabildi. *Değer/Kullanışlılık* | | | x | x | x | x | x | | | x |

Çizelge 4.14 incelendiğinde; öğrencilerin etkinlik sonrasında gözlenmesine ilişkin değerlendirmeler dört alt boyutta gruplandırılmıştır. K1 öğrencisinde iki içsel motivasyon alt boyutunun (*Değer/Kullanışlılık* ve *Baskı/Gerilim*) aynı oranda olduğu, K2 öğrencisinde en fazla görülen alt boyutun *Değer/Kullanışlılık* olduğu, K3 öğrencisinde iki alt boyutun (*Değer/Kullanışlılık* ve *İlgi/Zevk*) aynı oranda olduğu, E1 öğrencisinde en fazla görülen alt boyutun *Değer/Kullanışlılık* olduğu, *Çaba/Önem* olduğu, K4 öğrencisinde iki alt boyutun (*Değer/Kullanışlılık* ve *İlgi/Zevk*) aynı oranda olduğu, E2 öğrencisinde en fazla görülen alt boyutun *Değer/Kullanışlılık* olduğu, E3 öğrencisinde en fazla görülen alt boyutun *Değer/Kullanışlılık* olduğu, K5 öğrencisinde en fazla görülen alt boyutun *Değer/Kullanışlılık* olduğu, K6 öğrencisinde sadece *İlgi/Zevk* alt boyutunun olduğu ve K7

öğrencisinde en fazla görülen alt boyutun *Değer/Kullanışlılık* olduğu görülmektedir. Etkinlik sonrası; alt boyutlar arasında en fazla görülen *Değer/Kullanışlılık* alt boyutunun olduğu belirlenmiştir. Bu durumun nedeni olarak; etkinlik sonrası değerlendirme belirteçlerinde *Çaba/Önem* alt boyutuna diğerlerinden daha fazla yer verilmesinden kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

Çizelge 4.15. Sunum sırası, uygulama sırası ve etkinlik sonrasında öğrencilerin böcek içsel motivasyonlarına ilişkin bulgular

| Öğrenci | Sunum Sırası | | Uygulama Sırası | | Etkinlik Sonrası | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | f | % | f | % | f | % |
| K1 | 4 | 50 | 6 | 75 | 2 | 33,33 |
| K2 | 3 | 37,50 | 5 | 62,50 | 3 | 50 |
| K3 | 2 | 25 | 3 | 37,50 | 3 | 50 |
| E1 | 4 | 50 | 5 | 62,50 | 5 | 83,33 |
| K4 | 3 | 37,50 | 4 | 50 | 3 | 50 |
| E2 | 4 | 50 | 5 | 62,50 | 4 | 66,66 |
| E3 | 3 | 37,50 | 4 | 50 | 3 | 50 |
| K5 | 3 | 37,50 | 3 | 37,50 | 4 | 66,66 |
| K6 | 1 | 12,50 | 3 | 37,50 | 1 | 16,67 |
| K7 | 4 | 50 | 4 | 50 | 4 | 66,66 |

Çizelge 4.15 incelendiğinde; gözlemcilere göre sunum sırasında en aktif katılan öğrencilerin içsel motivasyonların en yüksek öğrenciler olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, K1 ve K2 kodlu öğrencilerin en aktif katılımının uygulama sırasında olduğu, K3, K6, E2, K5, K7 ve E1 kodlu öğrencinin en aktif katılımının etkinlik sonrasında olduğu, K4 ve E3 kodlu öğrencinin en aktif katılımının hem uygulama sırasında hem de etkinlik sırasında olduğu, olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar etkinlik sürecinin sonunda öğrencilerin böcek içsel motivasyonlarının arttığını göstermektedir.

4. Öğrencilerin hazırlanan *Tenebrio molitor* ile yapılan böcek atölyesi hakkındaki görüşleri nelerdir? alt problemine ait verilere aşağıda yer verilmiştir:

*1. Soru:* Öğrencilerin "Öğrendiğiniz epoksi yöntemi ile başka böcek materyalleri yapmayı düşünür müsünüz?" sorusu ile görüşleri alınmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde,

4 kod oluşturulmuş ve "Öğrencilerin epoksi yöntemiyle başka böcek materyali hazırlama istekleri" kategori olarak belirlenmiştir. Bu kategoriye ilişkin bulgular Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Öğrencilerin epoksi yöntemiyle başka böcek materyali hazırlama istekleri

| Kategori | Kodlar | Öğrenciler | % |
|---|---|---|---|
| Öğrencilerin epoksi yöntemi ile başka böcek materyali hazırlama istekleri | Eğlenceli | K1, K3, K6, K7 | %40 |
| | Bilgilendirici | K2, K5 | %20 |
| | Populasyon kaygısı | E1, K4 | %20 |
| | Korkutucu | E2, E3 | %20 |

Çizelge 4.16 incelendiğinde, böceklere karşı tiksinme veya korku yaşamalarına rağmen öğrencilerin %80'inin epoksi yöntemi ile benzer başka bir böcek materyali yapmak istedikleri görülmektedir. Bu durum öğrencilerin böceklere karşı ilgi ve merak duygusuna sahip olabileceklerini ve öğrencilere yeterli düzeyde eğitim verildiği taktirde, böcek korkusunun azaltılabileceği ve bazı öğrencilerde ortadan kaldırabileceğini göstermektedir. Etkinlik sonrası görüşme yapılan öğrencilerden bazılarının soruya ilişkin yanıtları aşağıda verilmiştir:

*"İsterdim dünkü çok eğlenceli geçti ve daha çok şey öğrenmek isterdim bu böceklerin aşamalarını daha önceden bilmiyordum eğer başka etkinlik yaparsak böcekler hakkında daha fazla bilgiye sahip olabilirim."* (K2)

*"Yani çok fazla böceğin böyle olmasını istemezdim ama. Çok fazla ilgi duymaya başlar insanlar. Her böceğe yaparsak çok fazla olur."* (E1)
*"Ben isterim hocam yani. Ama sınıfta korkacak kişiler var."* (E2)

*"Çok büyük olmazsa isterdim. Kendimizin öldürmediği yine sizin getirdiğiniz ölecek olan ya da daha kolay yöntemlerle öldüreceğiniz böcekler olsa, isterdim. Yapardım yani."* (K4)

*"Yapmayı isterdim. Büyük ihtimalle de bu YGS süreci bittikten sonra ki yapacağım gibi gözüküyor. Çünkü bilgi verici ve elimde her imkan var."* (K5)

*2. Soru:* "Hazırlanan böcek etkinliğinin öğrenim düzeyinize uygun olduğunu düşünüyor musunuz? Hazırlanan materyaller hakkında düşünceleriniz nelerdir? Bu materyaller sizce böceklere karşı hissettiğiniz korkuyu/hoşnutsuzluğu yenmede/azaltmada etkili oldu mu?" gibi sorularla görüşleri alınmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, 9 kod oluşturulmuş ve "Öğrencilerin epoksi böcek materyali hakkındaki düşünceleri" kategori olarak belirlenmiştir. Bu kategoriye ilişkin bulgular Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Öğrencilerin epoksi böcek materyali hakkında düşünceleri

| Kategori | Alt Kategoriler | Kodlar | Öğrenciler | % |
|---|---|---|---|---|
| Öğrencilerin epoksi böcek materyali hakkındaki düşünceleri | Olumlu | Saklanabilir | E3 | %10 |
| | | Taşınabilir | K1 | %10 |
| | | Böcek korkusunu yenmede etkili | K1, K2, K3, E1, E2, K4, K5, K6 | **%80** |
| | | Böcekleri detaylı incelemek | K2, K6, K7 | %30 |
| | | Bakış açısını değiştirdi | K7 | %10 |
| | | Faydalı/ Verimli | K3, K5, K7 | %30 |
| | | Güzel hazırlanılmış | K4, E2 | %20 |
| | Olumsuz | Kötü görünüyor | K1 | %10 |
| | | Böcek korkusunu yenmede etkili değil | E3, K7 | %20 |

Çizelge 4.17'de görüldüğü gibi öğrencilerin epoksi materyali hakkındaki düşünceleri doğrultusunda olumlu ve olumsuz alt kategoriler ve alt kategorilere bağlı bazı kodlar oluşturulmuştur. Oluşturulan kodlar incelendiğinde, öğrencilerin yaklaşık %77'sinin olumlu yönde ifadelerde bulunduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin olumlu ifadeleri; "Saklanabilir", "Taşınabilir", "Böcek korkusunu yenmede etkili", "Böcekleri detaylı incelemek", "Bakış açısını değiştirdi", "Faydalı/Verimli" ve "Güzel hazırlanılmış" şeklinde gruplandırılmıştır. Öğrencilerin %80'inin hazırlanan epoksi böcek materyalinin böcek korkusunu yenmede etkili bulduğu görülmektedir. Aynı zamanda öğrencilerin %30'u hazırlanan materyaller ile böcekleri detaylı inceleyebildiklerinden, %30'u ise hazırlanan materyallerin

faydasından/veriminden bahsetmişlerdir. Genel olarak öğrencilerin materyaller hakkında olumlu ifadelerde bulundukları anlaşılmaktadır. Etkinlik sonrası görüşme yapılan öğrencilerden bazılarının soruya ilişkin yanıtları verilmiştir:

*"Onlar, yani hocam böyle… Olumsuz olarak hocam yani biraz değişik gözüküyor açıkçası. Böyle sıkıştırmışız gibi. Olumlu olarak da hocam… Böyle yanımda taşıyabileceğimi düşünüyorum. En azından korkumu biraz aşabilirim diye düşünüyorum."* (K1)
*"Yani, tam minyatür gibi bir şey yani hep böyle bakıp. Yani aslında o alt bölümü daha büyük olduğu için böyle yansıması ile beraber daha büyük görebiliyorum yani her baktığımda farklı bir yönünü görüyorum. Yani, ayaklarını ve antenlerini farklı zamanda görebiliyorum."* (K2)
*"Bence güzel. Yani odamızın bir kenarında gördükçe yadırgamamaya başlayabilir insanlar. Hayatımızda olmuş oluyor nasılsa."* (E1)
*"Saklamak için güzel bir şey."* (E3)
*"Bence materyaller gayet güzeldi. Hem korkmamamı sağladı. İlk başta alışamam diye düşünmüştüm. Ölü olmaları da gayet iyiydi bence. Çünkü canlı olsalar biraz ürkebilirdim ama bir dahaki sefere belki canlı olabilir yani."* (K6)
*"Bence bayağı ilgi çekiciydi. Şu kısımları vardı ya yumurta larva kısmı falan çok ilgi çekici güzeldi yani bence."* (K7)

*3. Soru:* Öğrencilerin "Bu etkinliği yaparken neler hissettiniz? Hazırlanan böcek etkinliğinin öğrenim düzeyinize uygun olduğunu düşünüyor musunuz?" gibi sorularla görüşleri alınmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, 5 kod oluşturulmuş ve "Öğrencilerin böcek sunumu hakkındaki düşünceleri" kategori olarak belirlenmiştir. Bu kategoriye ilişkin bulgular Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Öğrencilerin böcek sunumu hakkındaki düşünceleri

| Kategori | Alt Kategori | Kodlar | Öğrenciler | % |
|---|---|---|---|---|
| Öğrencilerin böcek sunumu ile ilgili düşünceleri | Olumlu | Böcekleri öğretiyor | K6, K7 | %20 |
| | | Anlaşılabilirdi | K1, K4, K6 | %30 |
| | | Öğrenim düzeyime uygundu | K1, K2, K3, E1, K4, E2, E3, K5, K6, K7 | **%100** |
| | Olumsuz | Çok fazla bilgi vardı | K1, E1 | %20 |
| | | Bazı böcek fotoğrafları kötüydü | E3 | %10 |

Çizelge 4.18 incelendiğinde, öğrencilerin %100'ünün hazırlanan böcek sunumunu "öğrenim düzeyine" uygun buldukları görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin sunum hakkında böcekleri öğrenebildiklerini (%20) ve anlaşılabilir (%30) bulduklarını da ifade etmişlerdir. Bununla birlikte K1 ve E1 kodlu öğrenciler sunumda çok fazla bilgi olduğunu söylemişlerdir. E3 kodlu öğrenci ise sunumda yer alan bazı böcek fotoğraflarının (Kulağa kaçan böcek fotoğrafı) kendisini kötü etkilediğini ifade etmiştir. Sonuç olarak gerçekleştirilen böcek sunumu ile ilgili öğrencilerin %83'ünün olumlu düşündüğü anlaşılmaktadır.

*4. Soru:* Öğrencilerin "Hazırlanan materyalleri bireysel olarak kolaylıkla kullanabildiniz mi?" sorusu ile görüşleri alınmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, 2 kod oluşturulmuş ve "Öğrencilerin epoksi böcek materyallerini bireysel olarak kolaylıkla kullanabilmelerine ilişkin düşünceleri" kategori olarak belirlenmiştir. Bu kategoriye ilişkin bulgular Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Öğrencilerin epoksi böcek materyallerini bireysel olarak kullanabilmelerine ilişkin düşünceleri

| Kategori | Kodlar | Öğrenciler | % |
|---|---|---|---|
| Öğrencilerin materyalleri bireysel olarak kullanabilme durumları | Kolaylıkla | K1, K2, K3, E1, E2, E3, K5, K6, K7 | **%90** |
| | Zorlanabilir | K4 | %10 |

Çizelge 4.19'da görüldüğü gibi öğrencilerin tümü hazırlanan materyalleri bireysel olarak kolaylıkla kullanabildiklerini söylemişlerdir. Etkinlik sonrası görüşme yapılan öğrencilerden bazılarının soruya ilişkin yanıtları verilmiştir:

*"Bireysel olarak zorlanırdım. Ama çalışırdım."* (K4)
*"Bence kullanabilirdim yani hocam. Yapılır."* (E2)
*"Evet hocam onlarda problem yoktu. Benim sadece yapım aşamasında problemim vardı."* (E3)
*"İlk başta siz, alın dediniz. Sonra ben ürktüm. Canlı mı o falan demiştim. Sonra aldım. Hoşuma gitti birkaç tane daha aldım. İncelemeye başladım eldivenle… Güzeldi yani. Ben de elime aldım sonrasında. Aslında böcekle kaynaşmışım…"* (K5)
*"Evet çok rahat inceledim rahat da gözüküyordu yani bacakları bile gözüküyordu."* (K7)

*5. Soru:* Öğrencilerin 'Hazırlanan materyaller ile ilgili herhangi bir önerin var mı?" sorusu ile görüşleri alınmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, 4 kod oluşturulmuş ve "Öğrencilerin materyaller ile ilgili önerilerine ilişkin bulgular" kategori olarak belirlenmiştir. Bu kategoriye ilişkin bulgular Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Öğrencilerin materyaller ile ilgili önerilerine ilişkin bulgular

| Kategori | Kodlar | Öğrenciler | % |
|---|---|---|---|
| Öğrencilerin materyaller ile ilgili önerileri | Aksesuar şeklinde hazırlamak | K1 | %10 |
| | Reçine yerine cam kap kullanmak | K2 | %10 |
| | Materyaller biraz daha canlı gözükebilir | K4 | %10 |
| | Öneri yok | K3, E1, E2, E3, K5, K6, K7 | **%70** |

Çizelge 4.20 incelendiğinde, hazırlanan materyallerin geliştirilmesine yönelik önerileri görülmektedir. Bu kapsamda öğrencilerin %70'i materyal ile ilgili herhangi bir öneri sunmamıştır. Bununla birlikte K1 kodlu öğrenci epoksi böcek materyallerinin aksesuar şeklinde hazırlanabileceğini ve böylece bireylerin böcek korkularının azaltılabileceğini ifade etmiştir. K2 kodlu öğrenci böceklerin cam kapta hazırlanabileceğini ifade ederek daha saydam materyallerin elde edilebileceğini savunmuştur. Yine K4 kodlu öğrenci K2 kodlu

öğrenciye paralel olarak materyallerin daha canlı görünmesine yönelik bir fikir de bulunmuştur. Etkinlik sonrası görüşme yapılan öğrencilerden bazılarının soruya ilişkin yanıtları verilmiştir:

*"Hmm… Ne olabilirdi… Böyle hocam şeyler oluyor ya hani kolye gibi. Kolye gibi olabilirlerdi. Takardım bence. İlginç olurdu hiç kimse de yok çünkü."* (K1)
*"Yani, üstüne reçine dökmeden mesela küçük bir cam kaba koyabiliriz."* (K2)
*"Hoşuma gitmeyen bir şey yoktu. Biraz daha canlı gözükenler, saydam olanlar çok hoşuma gitti. Öyle olabilir. Kardeşlerime falan da gösterdim. Onlar da çok beğendiler."* (K4)
*"Şey hocam olumsuz bir yönü yok. Olumluydu yani güzeldi."* (E3)
*"Yani siz en doğrusunu yapıyorsunuz. Benim aklıma pek bir şey gelmiyor."* (K5)

*6. Soru:* Öğrencilerin "Bu etkinliği yaparken herhangi bir yetersizlik/zorluk hissettiniz mi?" sorusu ile görüşleri alınmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, 4 kod oluşturulmuş ve "Öğrencilerin etkinlikte yetersiz/zorlanma hissetme durumları" kategori olarak belirlenmiştir. Bu kategoriye ilişkin bulgular Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Öğrencilerin etkinlikte yetersiz/zorlanma hissetme durumlarına ilişkin bulgular

| Kategori | Alt Kategori | Kodlar | Öğrenciler | % |
|---|---|---|---|---|
| Öğrencilerin etkinlikte yetersizlik/ zorlanma hissetme durumları | Evet | Böcek sunumunda | K1, E3 | %20 |
| | | Böceklerin yapılarını öğrenmede | K2 | %10 |
| | | Soru cevapta | E1 | %10 |
| | | Materyale ilk dokunmada | K4, K6 | %20 |
| | Hayır | Hiçbir aşamada | K3, E2, K5, K7 | %40 |

Çizelge 4.21 incelendiğinde, öğrencilerin atölye süresince kendilerini yetersiz hissettikleri ya da zorlandıkları aşamalar görülmektedir. Öğrenciler ile yapılan görüşmeler doğrultusunda bazı kodlar oluşturulmuştur. Öğrencilerin %40'ı hiçbir aşamada zorlanmadığını ifade etmişlerdir. Bununla birlikte öğrencilerin %60'ı yapılan böcek atölyesi etkinliğinde

zorlandığını belirtmişlerdir. Öğrencilerin zorlandıkları aşamalar araştırıldığında, öğrencilerin %20'sinin böcek sunumunda, %20'sinin materyal ile ilk temasta, %10'unun böceklerin yapılarını öğrenmede ve %10'unun soru cevap aşamasında zorlandığı tespit edilmiştir. Aşağıda etkinlik sonrası görüşme yapılan öğrencilerden bazılarının soruya ilişkin yanıtları verilmiştir:

*"İşte biraz slaytı öğrenmekte biraz zorlandım o kadar*." (K1)
*"Yooo… Bence gayet iyiydi…"* (K3)
*"Tabi bu konu hakkında çok bir bilgim yoktu. Her böceğin 6 bacaklı olduğunu ben ailemdekilere de sordum bilen çıkmadı."* (E1)
*"Yaşamadım. Sadece böcek elime konarken biraz korktum."* (K4)
*"Hayır hissetmedim hocam ben. Yani zorluk falan hiçbir şey hissetmedim."* (E2)
*"Böcek sunumunda kulağakaçan böceği rahatsızlık verdi."* (E3)
*"Bir sıkıntı yaşamadım."* (K5)

*7. Soru:* Öğrencilerin "Ailenizde böcek korkusu yaşayan birileri var mı? Kim?" gibi sorular ile görüşleri alınmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, 5 kod oluşturulmuş ve "Öğrencilerin ailelerinde böcek korkusu yaşayan kişiler" kategori olarak belirlenmiştir. Bu kategoriye ilişkin bulgular Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.22 Öğrencilerin ailelerinde böcek korkusu yaşayan kişilere ilişkin bulgular

| Kategori | Kodlar | Öğrenciler | % |
|---|---|---|---|
| Öğrencinin ailesinde böcek korkusu yaşayan biri var mı? | Anne | K1, E1, E3, K6, K7 | %50 |
| | Baba | K1, E3 | %20 |
| | Kardeş | K1, E2, E3 | %30 |
| | Kuzen | K2, K5 | %20 |
| | Kendisi | K1, K2, K3, E1, K4, E3, K5, K6, K7 | %90 |

Çizelge 4.22'de görüldüğü gibi öğrencilere ailelerinde böcek korkusu yaşayan bireyler sorulmuştur. Verilen cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin %90'nı önce kendisinin korktuğunu belirtmiş, daha sonra ailelerindeki bireylerden bahsetmişlerdir. Öğrencilerin cevaplarına göre; öğrencinin kendisi dışında ailelerde böcek korkusu yaşadığını ifade ettiği kişi %50 oranla anneleridir. Daha sonra öğrencilerin %30'u kardeşlerinde böcek korkusu olduğundan bahsetmişlerdir. Ev içinde en az böcek korkusuna sahip olduğu ifade edilen kişi

ise %20 oranında babalar olmuştur. Ayrıca öğrencilerin %20'si kuzenlerinin böcek korkusuna sahip olduğunu vurgulamıştır. Bu sonuçlar çocuklarda oluşan böcek korkusunda annenin etkisi olabileceği konusunda dikkat çekmektedir. Aşağıda etkinlik sonrası görüşme yapılan öğrencilerden bazılarının soruya ilişkin yanıtları verilmiştir:

*"Bizim aile öyle şeylerden çok korkmaz. Daha çok ben korkuyorum. Annem biraz daha korkuyor."* (E1)

*"Böcek korkusu… Kardeşlerim hiç korkmuyorlar. Annem, babam tabi akrep görse korkar ama sinekten korkmazlar."* (K4)

*"Herkes…"* (E3)

*"Böcek korkusu yaşayan evet var. Daha bugün annem böcek gördü evin içinde. Ecem şunu alır mısın dedi. Yanına gittim böceği aldım peçeteyle."* (K6)

### 4.2. Gözlemciler Arasındaki Tutarlılık

Araştırmada öğrenciler iki gözlemci tarafından sunum sırası, uygulama sırası ve etkinlik sonrasında gözlendiler. Öğrenciler K1, K2, K3…, E1, E2... ; gözlemciler Ö1 ve Ö2 olacak şekilde kodlanmıştır. Öğrenciler 23 maddeden oluşan gözlem formu ile iki ayrı öğretmen tarafından atölye süresince gözlenmişlerdir. Gözlemcilerin öğrencilere yönelik verdikleri yanıtların uyumluluğu Cohen Kappa Katsayısı ile analiz edilerek yorumlanmıştır (Landis ve Koch, 1977).

Çizelge 4.23. Öğrencinin gözlemlerine ilişkin bulgular

| Öğrenci Kodu | Kappa Katsayısı | Uyum Derecesi |
|---|---|---|
| K1 | 0,73 | Önemli Derecede |
| K2 | 0,60 | Genel Uyum |
| K3 | 0,26 | Orta Derecede |
| E1 | 0,48 | Genel Uyum |
| K4 | 0,66 | Önemli Derecede |
| E2 | 0,64 | Önemli Derecede |
| E3 | 0,82 | Mükemmel |
| K5 | 0,57 | Genel Uyum |
| K6 | 0,68 | Önemli Derecede |
| K7 | 0,74 | Önemli Derecede |

Çizelge 4.23 incelendiğinde, atölye sürecinde gözlemcilerin verdikleri yanıtlar arasındaki tutarlılığın önemli derecede olduğu belirlenmiştir. Bu durum araştırmada gözlemciler arasındaki güvenirliliği sağlamaktadır.

# 5. TARTIŞMA

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine ilişkin sonuçlar literatür ile tartışılmıştır.

1. Etkinlik öncesinde öğrencilerin böcek içsel motivasyonları nasıldır?

Böcekler çok çeşitli alanlarda kullanılmalarına rağmen etkinlik öncesinde öğrencilerin yalnızca birbirleri ile ilişkili üç alanı söyleyebildikleri tespit edilmiştir. Bu durumda öğrencilerin böceklerin kullanım alanları hakkında yeterli bilgi düzeyine sahip olmadıkları söylenebilir. Alanyazın taramalarında da birçok araştırmada öğrencilerin böcekler ve başkalaşım (metamorfoz) hakkında yeterli bilgi düzeyinde olmadıkları belirlenmiştir (Barrow, 2002; Hürcan ve Önder, 2012; Murat ve ark., 2010; Shepardson 1996; Strommen, 1995; Tamir ve ark., 1981). Bu kapsamda çalışma literatür tarafından da desteklenmektedir. Çalışmada yapılan böcek atölyesi ile öğrencilerin %60'ının böceklerin gelişim evrelerini (başkalaşım) tam ve doğru bir şekilde açıkladığı görülmüştür. Çalışmayı destekleyen, Weeks ve Oseto (2017) tarafından yapılan bir çalışmada da çocukların ancak somut örnekler verildiğinde varsayımsal olarak düşünebildikleri belirtilmiştir.

Etkinlik öncesinde öğrencilerin %70'inin böcekler ile ilgili olumsuz anılara sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin %100'ünün böcekleri yok ettikleri tespit edilmiştir. Etkinlik öncesinde öğrencilerin %100'ünün böceklere karşı olumsuz düşüncelere sahip oldukları tespit edilmiştir. Araştırma kapsamında yapılan görüşmelerde öğrencilerin böcekleri zararlı görmedikleri anlarda bile kolayca yok ettikleri görülmüştür. Alan yazın taraması yapıldığında benzer şekilde böceklerin gereksiz bir şekilde yok edildiklerinin tespit edildiği anlaşılmıştır (Kellert, 1993). Bu durum böcek populasyonlarının korunması gerektiğini göstermekte ve böcek eğitimlerinin önemini vurgulamaktadır.

2. Etkinlik sonrasında öğrencilerin böcek içsel motivasyonları nasıldır?

Etkinlik sonrası öğrencilerin %40'ının böceklere karşı düşüncelerinde olumlu yönde etkilenme olduğu, bununla birlikte bu öğrencilerin böceklere karşı tiksinme ve korkma durumlarının hala devam ettiği anlaşılmıştır. Ancak öğrencilerin %40'ının doğrudan, diğer öğrencilerin ise dolaylı olarak artık böcekleri öldürmek istemediklerini vurguladıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin yalnızca üç ders saati, (120 dakika) süren bir böcek atölyesi

etkinliğine katıldıkları düşünüldüğünde, böcek populasyonlarını korumak adına bu oran oldukça önemlidir.

Öğrencilerin böcekler ile ilgili etkinlik öncesinden farklı olarak; ekonomi, canlı çeşitliliği, tekstil, tarım ve ilaç yapımı gibi daha fazla kullanım alanına yönelik örnekler verdikleri görülmektedir. Böcek atölyesi sunumunun öğrencilerin böcekler hakkında yeterli bilgiye sahip olmalarını sağladığı düşünülmektedir. Ayrıca Öğrencilerin böcek atölyesine benzer başka etkinliklerin yapılmasını isteme nedenleri arasında %40 oranla en fazla ifade edilen "daha fazla bilgi" kodu olmuştur. Etkinlikte kullanılan powerpoint sunumunda böceklere ait ilginç (biyomimikri, ekonomik faydalar vb.) bilgilerin verilmesinin etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Öğrencilerin böcek etkinliği yaparken %90'ının pozitif yönde çeşitli duygular hissettiği tespit edilmiştir. Ayrıca yine öğrencilerin %90'ını böcek atölyesine benzer başka eğitimlerin yapılması gerektiğini ve böylece böcekler hakkında daha fazla bilgi öğrenebilecekleri yönünde görüş belirtmiştir.

Öğrencilerin tümü etkinliğe aktif olarak katıldıklarını ifade etmiştir. Böcek eğitiminde teorik anlatımlardan ziyade uygulamaların özellikle epoksi başkalaşım materyallerinin ve power point sunumunun öğrenciler tarafından daha fazla tercih edildiği görülmüştür. Bu kapsamda öğrencilerin akademik başarılarının arttırılması ve konuların öğretiminde uygulamalı eğitimler oldukça önemlidir (Uzun ve Sağlam; 2005).

Öğrencilerin sahip olduğu böcek korkularında, ailelerinin ve çevrelerinin önemli bir etkisi olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum öğrenmenin hem kişisel hem de sosyal olarak gerçekleştiği görüşleri ile uyumludur (Steffe and Wood, 1990).

Sonuç olarak; öğrencilerin böceklere karşı olumsuz duygulara sahip olmalarına rağmen, böceklere ilgi duydukları, onları merak ettikleri, öğrenmek istedikleri ve eğitimde böcek etkinliklerinin olması gerektiğini belirttikleri görülmektedir. Aynı zamanda öğrencilerin böceklere karşı tiksinme veya korku yaşamalarına rağmen, %80'inin epoksi yöntemi ile benzer başka bir böcek materyali yapmak istedikleri görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin böceklere karşı ilgi ve merak duygusuna sahip olabileceklerini ve öğrencilere yeterli düzeyde eğitim verildiği taktirde, böcek korkusunun azaltılabileceği hatta bazı öğrencilerde

ortadan kaldırabileceğini göstermektedir. Böcek atölyesinin öğrencilerin büyük çoğunluğunun içsel motivasyonları üzerine pozitif etkisi olduğu belirlenmiştir. Weeks ve Oseto (2018) ise uygulamaların böceklere karşı olumlu düşünceleri geliştirdiğini bildirmişlerdir.

3. Sunum sırası, uygulama sırası ve etkinlik sonrasında öğrencilerin böcek içsel motivasyonları arasında bir ilişki var mıdır?

Öğrencilerin böcek atölyesine aktif katılma durumları incelendiğinde, öğrencilerin %80'inin epoksi başkalaşım materyallerini incelerken, %20'sinin ise böcek sunumunun anlatılmasında daha aktif olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda uygulamaların teorik anlatımlardan daha etkili olduğu ve öğrenciler tarafından daha çok tercih edildiği de anlaşılmıştır. Weeks ve Oseto (2018) tarafından yapılan bir çalışmada gerçekleştirilen uygulamaların böceklere karşı olumlu düşünceleri geliştirdiği ve William ve ark. (2012) tarafından yapılan bir başka çalışmada da yapılan böcek uygulamalarının böceklere karşı olan ilgiyi arttırdığı ve öğrencilerin bakış açılarını değiştirdiği belirlenmiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar da önceki çalışmalarla desteklenmektedir. Etkinliğin sunumu sırasında en aktif katılan öğrencilerin içsel motivasyonlarının da en yüksek öğrenciler olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca öğrencilerin en aktif katılım sağladığı aşamanın etkinlik sonrası olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, böcek atölyesinin öğrencilerin içsel motivasyonunu pozitif yöne etkilediği tespit edilmiştir.

Araştırmada en çok olumsuz tepki gösteren öğrencilerin (K1 ve E3) ailelerindeki herkesin böcek korkusu yaşadığı görülmüştür. Benzer şekilde başka çalışmalarda da çocuklar için bir şeyleri anlamlandırmanın başkalarından izole olarak gerçekleşmediği (Bishop, 1985; Rogoff, 1990) ve öğrenmenin hem kişisel hem de sosyal olarak gerçekleştiği görüşleri bildirilmiştir (Steffe and Wood, 1990). Buradan öğrencilerin böceklere karşı sahip oldukları olumsuz düşüncelerin aslında çevrelerinden kaynaklı oldukları anlaşılmakta ve yetişkinlere yönelik böcek eğitimlerinin verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

4. Öğrencilerin hazırlanan Tenebrio molitor L. ile yapılan böcek atölyesi hakkındaki görüşleri nelerdir?

Araştırmada öğrencilerin (%83) böcek atölyesi etkinliği ile ilgili pozitif düşünceler sunduğu, öğrencilerin böceklere karşı pozitif yönde düşünceler geliştirdiği ve sınıf içi böcek etkinliklerinin devam etmesini istedikleri görülmüştür. Çalışmayı destekler nitelikte, William H. Heyborne ve ark., (2012) öğrencilere böcek diseksiyonunu içeren bir sınıf içi etkinliği uyguladıklarında etkinlik sonunda öğrencilerin böceklere karşı olumlu düşünceler geliştirdiklerini belirlemişlerdir. Her iki sonuç değerlendirildiğinde, öğrencilerin sınıf içi etkinliklere ilgi duydukları ve böceklerin öğretiminde sınıf içi etkinliklere yer verilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Ayrıca öğrencilerin %80'inin hazırlanan epoksi böcek materyalinin böcek korkusunu yenmede etkili bulduğu görülmektedir. Aynı zamanda öğrencilerin %30'u hazırlanan materyaller ile böcekleri detaylı inceleyebildiklerinden, %30'u ise hazırlanan materyallerin faydasından/veriminden bahsetmişlerdir. Genel olarak öğrencilerin materyaller hakkında olumlu ifadelerde bulundukları anlaşılmaktadır.

# 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada böceklerin gelişim evrelerinin (başkalaşım) öğretiminde kullanılmak üzere *Tenebrio molitor* L. böceğinin gelişim evreleri sırasıyla (larva, pupa ve ergin) şeffaf epoksi içerisine yerleştirilerek özgün bir öğretim materyali hazırlanmıştır. Hazırlanan materyaller böcek atölyesi etkinliğinde kullanılarak öğrencilerin böcek içsel motivasyonlarına etkisi belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin *Tenebrio molitor* L. epoksi başkalaşım materyali ve böcek atölyesi hakkındaki görüşlerinin belirlenmesidir. Bu kapsamda araştırmanın problem cümlesi *Tenebrio molitor* L. böceği ile yapılan böcek atölyesinin öğrencilerin böcek içsel motivasyonlarına etkisi var mıdır? olarak belirlenmiştir.

Bu araştırma sonuçları 2020-2021 bahar döneminde, üç ders saati (120 dk) olarak yapılmış özgün bir böcek atölyesine katılan 8. sınıfta öğrenim gören 10 gönüllü öğrenciden elde edilen verilerin değerlendirilmesinden elde edilmiştir. Araştırma verileri araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ve sınıf içi gözlem formu kullanılarak elde edilmiştir. Elde edilen nitel veriler, içerik analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Yukarıda sayılan bu sınırlılıklar altında elde edilmiş verilerin değerlendirilmesi sonucunda ortaya konan sonuçlar özetlenmiştir.

Araştırmada öğrencilerin böcekler ve başkalaşım (metamorfoz) hakkında yeterli bilgi düzeyinde olmadıkları belirlenmiştir. Ancak yapılan böcek atölyesi ile öğrencilerin %60'ının böceklerin gelişim evrelerini (başkalaşım) tam ve doğru bir şekilde açıklayabildiği görülmüştür.

Etkinlik öncesinde öğrencilerin %70'inin böcekler ile ilgili olumsuz anılara ve tümünün böceklere karşı olumsuz düşüncelere sahip olduğu ve yine tüm öğrencilerin böcekleri gerekli gereksiz yok ettikleri tespit edilmiştir. Yapılan böcek atölyesi sonunda öğrencilerin doğrudan ve dolaylı olarak artık böcekleri öldürmek istemediklerini bildirmişlerdir.

Öğrencilerin (%90'ının) böcek etkinliği yaparken pozitif yönde çeşitli duygular hissettiği tespit edilmiştir. Ayrıca yine öğrencilerin (%90'ını) böcek atölyesine benzer başka eğitimlerin yapılması gerektiğini ve böylece böcekler hakkında daha fazla bilgi öğrenebilecekleri yönünde görüş belirtmiştir.

Araştırmada en çok olumsuz tepki gösteren öğrencilerin ailelerindeki herkesin böcek korkusu yaşadığı görülmüştür. Öğrencilerin sahip olduğu böcek korkularında, ailelerinin ve çevrelerinin önemli bir etkisi olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak; öğrencilerin böceklere karşı olumsuz duygulara sahip olmalarına rağmen, böceklere ilgi duydukları, onları merak ettikleri, öğrenmek istedikleri ve eğitimde böcek etkinliklerinin olması gerektiğini belirttikleri görülmektedir. Aynı zamanda öğrencilerin böceklere karşı tiksinme veya korku yaşamalarına rağmen, %80'inin epoksi yöntemi ile benzer başka bir böcek materyali yapmak istedikleri görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin böceklere karşı ilgi ve merak duygusuna sahip olabileceklerini ve öğrencilere yeterli düzeyde eğitim verildiği taktirde, böcek korkusunun azaltılabileceği hatta bazı öğrencilerde ortadan kaldırabileceğini göstermektedir. Böcek atölyesinin öğrencilerin içsel motivasyonları üzerine pozitif etkisi olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada öğrencilerin (%83) böcek atölyesi etkinliği ile ilgili pozitif düşünceler sunduğu, öğrencilerin böceklere karşı pozitif yönde düşünceler geliştirdiği ve sınıf içi böcek etkinliklerinin devam etmesini istedikleri görülmüştür.

Öğrencilerin böcek atölyesinde kullanılan böcek sunumundan ziyade uygulama kısmında daha aktif olduğunu düşündükleri görülmüştür. Bu durumda uygulamaların teorik anlatımlardan daha etkili olduğu ve öğrenciler tarafından daha çok tercih edildiği de anlaşılmıştır.

Öğrencilerin görüşleri doğrultusunda 120 dakikalık böcek atölyesi etkinliğinin öğrenci içsel motivasyonu üzerine pozitif etkisi olduğu ancak öğrencilerin sahip olduğu korkuyu/hoşnutsuzluğu gidermede sürenin az olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmanın verilerine dayalı olarak aşağıdaki öneriler yapılabilir;

1. Yapılacak çalışmalar için etkinlik süresinin ve kullanılan böcek materyal çeşitliliğinin arttırılması önerilmektedir.

2. Hazırlanan öğretim materyalinden ilköğretim fen bilgisi ve ortaöğretim biyoloji derslerinde başkalaşım kavramının somutlaştırılmasında faydalanılabilir.

3. Hazırlanan öğretim materyali böceklerin ekosistemdeki rolleri hakkında yapılacak tartışma ortamlarında kullanılabilir.

4. Çalışmada kullanılan epoksi yöntemi Adli Entomoloji derslerinde maktüle gelen Coleoptera böceklerinin detaylı incelenmesinde kullanılabilecek öğretim materyallerinin geliştirilmesinde tercih edilebilir.

5. Çalışmada kullanılan epoksi yöntemi Ziraat Fakültesi öğretim programlarında zararlı böcek türlerinin detaylı incelenmesinde kullanılabilecek öğretim materyallerinin geliştirilmesinde tercih edilebilir.

6. Çalışmada kullanılan epoksi yöntemi Omurgasız Hayvanlar Laboratuvar dersi kapsamında böceklerin incelenmesinde kullanılabilecek öğretim materyallerinin geliştirilmesinde tercih edilebilir.

7. Hazırlanan öğretim materyali halka açık bilim şenlikleri gibi etkinliklerde yetişkinlerin de böcekler konusunda bilgilenmesi ve böcek korkularının azaltılmasında kullanılabilir.

# KAYNAKLAR


Açıkgöz, N., Hancı, H., ve Çetin, G. (2002). Adli Olaylarda Böceklerden Nasıl Yararlanırız? *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi,* 51 (3), 117-125.

Schoeffler, A. (2019). Using İnsect Biodiversity to Build Basic Skills. *Biological Evolution*, 42 (8), 12-17.

Barrow, L. H. (2002). What Do Elemantry Students Know About Insects? *Journal of Elementary Science Education*, 14(2), 51-56.

Bishop, A. (1985). The social construction of meaning – a significant development in mathematics education? *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 24–28.

Bixler, R. D., and Floyd, M. F. (1999). Hands on or hands off? Disgust sensitivity and preference for environmental education activities. *Journal of Environmental Education*, 30, 4–11.

Bybee, R. W., and Sund, R. B. (1990). *Piaget for Educators* (Second Edition). Illinois: Waveland Pr Inc, 318.

Cherniack, E.P. (2010). Bugs as drugs, Part 1: Insects. The New Alternative Medicine for the 21st Century. *Alternative Medicine Review: A Journal of Clinical Therapeutic*, 15(2), 124-135.

Steffe, L. P., and Wood T. (1990*). Transforming Children's Mathematics Education: International Perspectives.* Routledge, 512.

Cohen, J. (1960). A Coefficient of Agreement for Nominal Scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20, 37-46.

Costa-Neto, E.M. (2005). Entomotherapy or The Medicinal Use of Insects. *Journal of Ethnobiology*, 25(1), 93–114.

Coşkuncu, S. K. (2004). Bursa İli Un Fabrika ve Değirmenlerinde Zararlı Böcek Türleri., *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,* 18(1), 33-44.

Coyle, K. (2005). Environmental Literacy in America: What Ten Years of NEET. *National Environmental Education & Training Foundation*, 152.

Çalışlar, S. (2017). Un Kurdu Böceğinin Besin İçeriği ve Kanatlı Hayvan Beslemede Kullanım İmkânları. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 37, 226-232.

Deci, E.L., and Ryan, R.M. (1980). The Empirical Exploration Of İntrinsic Motivational Process. *Advances in Experimental Social Psychology*, 13, 39–80.

Deci, E. L., and Ryan, R. M. (2000). The "What" And "Why" Of Goal Pursuits: Human Needs And The Self-Determination Of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268.

Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., and Scott, P. (1994). Constructing Scientific Knowledge in The Classroom. *Educational Researcher*, 25, 5-12.

Ekin, H., ve Yeşilayer, A. (2019). *Farklı Bitki Ekstraktlarının Un Kurdu (Tenebrio molitor L.)'na Karşı Uzaklaştırıcı Etkisi.* 3. Uluslararası ÜNİDOKAP "Sürdürülebilir Tarım ve Çevre" Karadeniz Sempozyumunda sunuldu, Tokat.

Froiland, J. M., and Worrell, F. C. (2016). Intrinsic Motivation, Learning Goals, Engagement and Achievement In A Diverse High School. *Psychology in the Schools*, 53(3), 321–336.

Hill, D.S. (2002). *Pests of Stored Foodstuffs And Their Control*. Kluwer Academic Publishers, 476.

Hürcan, N. ve Önder, İ. (2012). *İlköğretim 7.sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrendikleri Fen Kavramlarını Günlük Yaşamla İlişkilendirme Durumlarının Belirlenmesi.* X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunuldu, Sakarya.

Inhelder, B. (l958). *The Growth of Logical Thinking From Childhood To Adolescence*, New York: Basic Books, 356.

Işık, Ö. ve Kırkpınar, F. (2016). Etlik Piliçlerin Beslenmesinde Alternatif Protein Kaynağı Olarak Un Kurdu (*Tenebrio molitor* L.)'nun Kullanımı. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 57(1), 15-21.

İnternet: Ak, S. (2010). Çiftlik Hayvanların Dışındaki Hayvanların Bakımı ve Sağlığı 1. URL:http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/laborantveveterinersaglik_ao/chdtbsagligi1.pdf, Son Erişim Tarihi: 24.04.2021.

İnternet: Demirözer O. (2000). EMIT Böcek Okulu. URL: https://www.bilimsenligi.com/emit-bocekokulu-2019, Son Erişim Tarihi: 24.04.2021.

İnternet: Dönmez, Z. K. (2016). Veri toplama teknikleri:Gözlem. Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri. URL: https://slideplayer.biz.tr/slide/5249274/, Son Erişim Tarihi: 18.04.2021.

İnternet: Feza Gürsey Bilim Merkezi (1993). URL: http://www.fezagurseybilimmerkezi.com/Atolyeler, Son Erişim Tarihi: 15.04.2021.

İnternet: İTÜ Bilim Merkezi. URL: https://www.bilimmerkezi.itu.edu.tr/etkinlikler, Son Erişim Tarihi: 15.04.2021.

İnternet: Kocaeli Bilim Merkezi Bilim Atölyeleri (2018). URL: https://www.kocaeli.bel.tr/tr/main/news/genclik/16/bilim-merkezinde-yaril-yil-etkinlikleri-sona-/30520 , Son Erişim Tarihi: 15.04.2021.

İnternet: Korucu, K. V. (2020). Bir Antik Mısır Efsanesi. URL:https://ekog.org/2020/10/08/bir-antik-misir-efsanesi-kutsal-bok-bocegi/, Son Erişim Tarihi : 15.04.2021.

İnternet: Milli Eğitim Bakanlığı (2018). Biyoloji ve Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Kazanımları. URL: https://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx, Son Erişim Tarihi: 24.04.2021.

İnternet: Orkin Science (1901). Orkin Education: Insects, Facts, Crafts & Lesson Plans. URL: https://www.orkin.com/scienceeducation, Son Erişim Tarihi: 15.04.2021.

İnternet: Özkan, C. (2015). Ankara Üniversitesi Böcek Şenlik Okulu URL: http://www.boceksenlikokulu.com/, Son Erişim Tarihi: 24.04.2021.

İnternet: The Association for Science Education (2020). URL: https://www.ase.org.uk/events/national-insect-week, Son Erişim Tarihi: 18. 04.2021.

İnternet: Türkiye Tohumcular Birliği (2012). Ajan böcekler için verilen mücadele 5 kat arttı! URL: https://www.turktob.org.tr/en/ajan-bocekler-icin-verilen-destek-5-kat-artti/9038 , Son Erişim Tarihi : 18.04.2021.

İnternet: Star Gazetesi (2014). Ajan böcek nedir? Ne işe yarar? URL: https://www.star.com.tr/ekonomi/ajan-bocek-nedir-ne-ise-yarar-haber-956819/, Son Erişim Tarihi: 15.04.2021.

İnternet: Uzun, A. (2019). Böcek Evi Projesi. Sivas Bilim ve Sanat Merkezi. URL: https://sivasbilsem.meb.k12.tr/icerikler/bocek-evi-projemiz-tamamlandi_9798595.html, Son Erişim Tarihi: 18.04.2021.

Truman, J.W., and Riddiford, L.M. (1999). The origins of insect metamorphosis. *Nature*, 401, 447-452.

Karataş, A. ve Aslan, G. (2012). İlköğretim Öğrencilerine Çevre Bilincinin Kazandırılmasında Çevre Eğitiminin Rolü: Ekoloji Temelli Yaz Kampı Projesi Örneği. *Zeitschrift für die Welt der Türken*, 4(2), 259-276.

Kellert, S. R. (1993). Values And Perceptions of Invertebrates. *Conservation Biology*, 7, 845–855.

Kete, R., ve Ensari, S. (2010). Lise 1. Sınıf Biyoloji Derslerinde Ders Materyali Kullanımına Ait Öğrenci Tutumları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18 (1), 131-146.

Kuhn, D. (1979). *Intellectual Development Beyond Childhood*. San Francisco: Jossey-Bass. 103.

Landis, J. R., and Koch, G. G. (1977). The Measurement Of Observer Agreement For Categorical Data. *Biometrics*, 33, 159-174.

Legault, L., and Pelletier, L.G. (2000). Impact of An Environmental Education Program on Students' and Parents' Attitudes, Motivation and Behaviours. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 32, 243–250.

Matthews, R.W., Flage, L.R., and Matthews, J.R. (1997). Insects as teaching tools in primary and secondary education. *Annual Review of Entomology*, 42, 269–289.

Murat, M., Kanadlı, S. ve Ünişen A. (2010). Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Hayvanların Üremesi, Büyümesi ve Gelişmesi Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Olası Kaynakları. Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Bölümü. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(1), 179-197.

Ramos-Elorduy, J., Gonzalez, E.A., Hernandez, A.R., and Pino, J.M. (2002). Use of *Tenebrio molitor* (Coleoptera:Tenebrionidae) to Recycle Organic Wastes and As Feed for Broiler Chickens. *Journal of Economy Entomology*, 95 (1), 214-220.

Ravzanaadii, N., Kim, S.H., Choi, W.H., Hong, S.J. and Kim, N.J. (2012). Nutritional value of mealworm, *Tenebrio molitor* as food source. *International Journal of Industrial Entomology*, 25(1), 93-98.

Rogoff, B. (1990) *Apprenticeship in Thinking: Cognitive Development in Social Context*. England: Oxford University Press. 272.

Rubin, H. J. and Rubin, I. S. (1995). *Qualitative Interviewing: The Art of Hearing Data*. Thousand Oaks CA: Sage Publications. 179.

Shepardson, D. P. (1996). Social interactions and the mediation of science learning in two small groups of first-graders. *Journal of Research in Science Teaching*, 33, 159–178.

Sinanoğlu, K. (2017). *Kavram Karikatürleri ve Kavramsal Değişim Metinlerinin 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilişsel Yüküne, Akademik Başarısına ve Kalıcılığına Etkisi.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.

Strommen, E. (1995). Lions and tigers and bears, oh my! Children's conceptions of forests and their inhabitants. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 683–698.

Tamir, P., Gal-Chappin, R., and Nussnovitz, R. (1981). How do intermediate and junior high school students conceptualize living and nonliving? *Journal of Research in Science Teaching*, 18, 241–248.

Tanrıverdi, B. (2009). Sürdürülebilir Çevre Eğitimi Açısından İlköğretim Programlarının Değerlendirilmesi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim ve Bilimleri Dergisi*, 34(151), 89-103.

Taylor, G., Jungert, T., Mageau, G. A., Schattke, K., Dedic, H., Rosenfield, S., and Koestner, R. (2014). A self-determination theory approach to predicting school achievement over time: The unique role of intrinsic motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 39, 342–358.

T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (2015). *Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı*. Türkiye İstilacı Bitkiler Kataloğu, Ankara.

Uyar, F., Avgın, S.S., and Laz, B. (2018). Ortaöğretim dokuzuncu sınıf öğrencilerinin yaşadıkları sosyal çevre, aile ve aldıkları eğitimin böcek farkındalık düzeyleri üzerine etkisi. *Turkish Journal of Forest Science*, 2 (1), 1-7.

Uyulgan, M. A., ve Akkuzu, N. (2013). Öğretmen Adaylarının Akademik İçsel Motivasyonlarına Bir Bakış: Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 7-32.

Uzun, N., ve Sağlam, N. (2007). Orta Öğretimde Çevre Eğitimi ve Öğretmenlerin Çevre Eğitimi Programları Hakkındaki Görüşleri, *Eurasian Journal of Educational Research*, 26, 176-187.

Uzun, N., ve Sağlam, N. (2005). Genetik Konularının Öğreniminde Deney Uygulamalarının Akademik Başarıya Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 196-200.

Wandersee, J. H., Mintzes, J. J., and Novak, J. D. (1994) *Research on alternative conceptions in science*. In D. Gabel (ed.) Handbook of Research on Science Teaching and Learning, New York, 177–210.

Weeks, F. J., and Oseto, C. Y. (2018). Interest in Insects: The Role of Entomology in Environmental Education. *Insects*, 9(1), 26-38.

William, H., Fast, M., and Goodding, D. D. (2012). The Madagascar Hissing Cockroach: A New Model for Learning Insect Anatomy. *The American Biology Teacher*, 74(3), 185–189.

Yaşar, B. (2018). *Ziraat Mühendisliğinde Bitki Koruma*. (1. Baskı). Isparta: Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi. 10.

Yüksel, A.N. (2020). Nitel Bir Araştırma Tekniği Olarak: Görüşme. *International Social Sciences Studies Journal*, 6 (56), 547-552.

Zengin, E., ve Karaca, İ. (2017). Böceklerin ilaç olarak kullanılması. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Dergisi*, 14(1), 71-78.

# EKLER

Ek-1: *Tenebrio molitor* Epoksi Başkalaşım Materyali ile Yapılan Böcek Atölyesinin Öğrencilerin Böcek İçsel Motivasyonu Üzerine Etkisine Yönelik Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Soruları

İlgi/Zevk (İçsel motivasyonun değerlendirilmesi)

1. Böceklere karşı düşünceleriniz nasıldır?
   -Etkinlikten öğrendiğiniz bilgiler böceklere karşı olan düşüncelerinizi nasıl etkiledi?
2. Bu etkinliği yaparken neler hissettiniz?
3. Benzer bir etkinlik yapma konusunda istek duyar mısınız? Açıklar mısınız?

Çaba/Önem (Alaka düzeyini)

1. Sizce böcekler neden önemlidir?
2. Böcek etkinliklerinin yapılması konusunda neler düşünüyorsunuz?
3. Bu etkinliği yaparken etkinliğe aktif olarak katılabildiniz mi? Açıklar mısınız?
4. Epoksi ortamında hazırlanan böcek materyali hakkında ne düşünüyorsunuz?

Değer/Kullanışlılık (faaliyetlerin içselleştirilmesi)

1. Öğrendiğiniz epoksi yöntemi ile başka böcek materyalleri yapmayı düşünür müsünüz?
2. Hazırlanan böcek etkinliğinin öğrenim düzeyinize uygun olduğunu düşünüyor musunuz?
3. Hazırlanan materyalleri bireysel olarak kolaylıkla kullanabildiniz mi?
   -Öneriniz var mı?

Baskı / Gerilim (negatif bir yordayıcı)

1. Hazırlanan böcek materyalini kullanmadan önce böceklere karşı herhangi bir korku/hoşnutsuzluk hissediyor muydunuz? Açıklar mısınız?
   - Cevabınız evet ise bu materyaller böceklere karşı hissettiğiniz korkuyu/hoşnutsuzluğu azaltmada/yenmede etkili oldu mu?
2. Etkinlikte epoksi böcek materyali yerine gerçek böceklerin kullanılmasını tercih eder misiniz? Açıklar mısınız?
3. Bu etkinliği yaparken herhangi bir yetersizlik/zorluk hissettiniz mi?

Ek- 2: *Tenebrio molitor* Epoksi Başkalaşım Materyali ile Yapılan Böcek Atölyesinin Öğrencilerin Böcek İçsel Motivasyonu Üzerine Etkisine Ait Gözlem Formu

Çizelge 2.1. Böcek içsel motivasyonu gözlem formu

| **Gözlenecek Öğrenci Belirteçler** | **Değerlendirme** | | |
|---|---|---|---|
| | HAYIR | EVET | DÜŞÜNCELER |
| **1.Aşama: Etkinlik Öncesi** | | | |
| Etkinlik içeriği hakkında sorular sordu. İLGİ/ZEVK | | | |
| Böceklere karşı hoşnutsuzluk/korku tepkisi gösterdi. BASKI/GERİLİM | | | |
| Bildiği böcek türlerine örnekler verebildi. ÇABA/ÖNEM | | | |
| Böceklerin kullanım alanlarına (endüstri, farmakoloji, tarım, adli tıp vb.) örnekler verebildi. ÇABA/ÖNEM | | | |
| Böceklerin fiziksel özelliklerini tarif edebildi. ÇABA/ÖNEM | | | |
| Böceklerin ekolojik önemine dair örnekler verebildi. ÇABA/ÖNEM | | | |
| Başkalaşım kavramını açıklayabildi. DEĞER/KULLANIŞLILIK | | | |
| Etkinlik materyallerine ilgi gösterdi. İLGİ/ZEVK | | | |
| **2. Aşama: Etkinlik Sırasında** | | | |
| Etkinliği dikkatli bir şekilde dinledi. ÇABA/ÖNEM | | | |
| Epoksi materyalinin hazırlanma aşamasını ilginç buldu. İLGİ/ZEVK | | | |
| Etkinlik içerisinde yer alan kavramların anlamlarını tahmin etti/etmeye çalıştı. ÇABA/ÖNEM | | | |
| Öğrendiği bilgileri günlük yaşamı ile ilişkilendirdi. DEĞER/KULLANIŞLILIK | | | |
| Böceklerin ekosisteme faydalarını tahmin etti/etmeye çalıştı. ÇABA/ÖNEM | | | |
| Böcekler hakkında sorular sordu. İLGİ/ZEVK | | | |
| Epoksi materyalinin hazırlanma aşamasını ilginç buldu. İLGİ/ZEVK | | | |
| Epoksi böcek materyalini kolaylıkla kullanabildi. DEĞER/KULLANIŞLILIK | | | |
| Böceklere karşı hoşnutsuzluk/korku tepkisi göstermeye devam etti. BASKI/GERİLİM | | | |
| **3.Aşama: Etkinlik Sonrası** | | | |
| Böceklerin yok edilmelerine yönelik etik tartışmasına katıldı. DEĞER/KULLANIŞLILIK | | | |
| Epoksi böcek materyalini incelemeye devam etti. İLGİ/ZEVK | | | |
| Böcekler ve epoksi böcek materyalleri hakkında sorular sordu. ÇABA/ÖNEM | | | |
| Böceklere karşı hoşnutsuzluk/korku tepkisi göstermeye devam etti. BASKI/GERİLİM | | | |
| Böceklerin morfolojik özelliklerini tarif edebildi. DEĞER/KULLANIŞLILIK | | | |
| Başkalaşım kavramını açıklayabildi. DEĞER/KULLANIŞLILIK | | | |

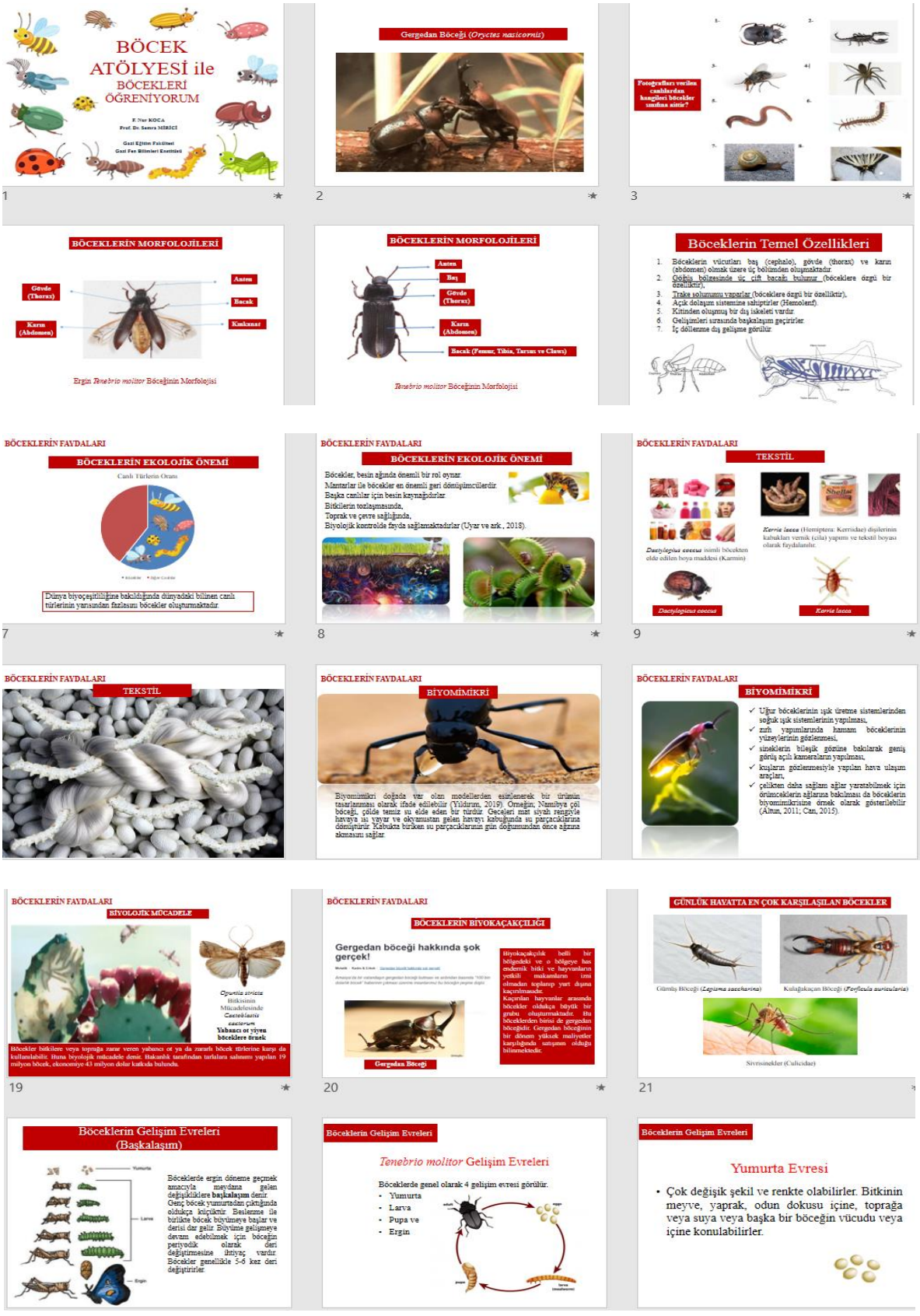
Ek 3- *Tenebrio molitor* Epoksi Başkalaşım Materyali ile Böcek Atölyesi 5E Öğretim Planı

Böcek atölyesi okullarda fen bilgisi dersi, biyoloji dersi, bilim uygulamaları dersi kapsamında ve okuldışı ortamlarda (Bilim Sanat Merkezleri ve Bilim Merkezlerinde) bir etkinlik olarak gerçekleştirilebilir. Böcek atölyesi ile öğrencilerin böceklerin gelişim evrelerini (başkalaşım) öğrenmeleri ve böcekler ile ilgili gerekli bilgileri edinmeleri sağlanır. Ayrıca böceklere karşı sahip olunan hoşnutsuzlukların azaltılması/giderilmesi yönünde katkı sağlayabileceği öngörülmektedir.

Çizelge 3.1. Böcek atölyesi öğretim planı

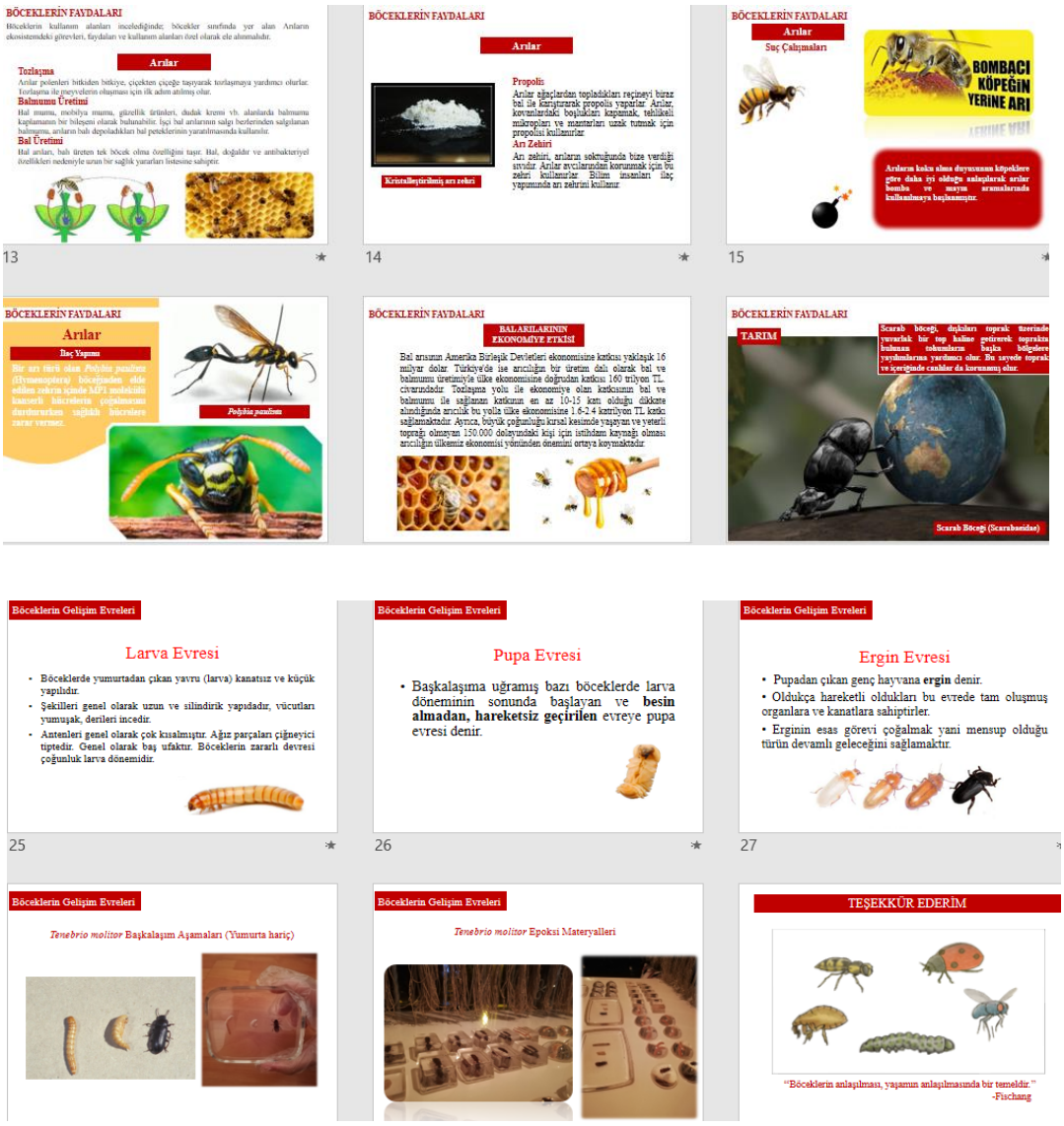
| Kullanılan Öğretim Yöntemi | 5E Öğretim Modeli |
|---|---|
| Giriş (Dikkat Çekme) | Öğrencilere "Aranızda, böceklerin kaç bacağı olduğunu bilen/gözlemleyen var mı?", "Bildiğiniz böcek türleri var mı?", "Her bir canlının doğada belli görevleri vardır, sizce böceklerin doğadaki görevleri ne olabilir?" şeklinde sorular yöneltilir. *Tenebrio molitor* böceği hakkında konuşulur.<br><br>PowerPoint sunumu ile böceklerin morfolojileri, ekosistemdeki faydaları, kullanım alanları, ekonomik önemleri ve gelişim evreleri hakkında bilgiler verilir (Ek-4). |
| Keşfetme | Öğrenciler üç kişilik gruplara ayrılır. Her öğrenciye *Tenebrio molitor* böceğinin gelişim evrelerinden sadece biri verilir (larva-pupa-ergin). Grupların kullandıkları gelişim evrelerinin birbirinden farklı olmasına dikkat edilir. Gerekli malzemeler her gruba dağıtıldıktan sonra öğrenciler araştırmacı gözetiminde örnek bir epoksi böcek materyali hazırlar. Bu aşamada öğrencilerle soru cevap tekniği kullanılarak sürekli iletişim halinde olunur.<br><br>Epoksi Materyali Hazırlanma Aşamaları<br>1. Epoksi reçine ve sertleştirici karışımı hazırlama.<br>2. Karışımı döküm kabına yayma.<br>3. Böcekleri döküm kabına yerleştirme.<br>4. Hava kabarcıklarını giderme.<br>5. Kurutma.<br><br>Öğrenciler hazırladıkları epoksi böcek materyallerini gruplar arasında karşılaştırır. |
| Açıklama | Öğrencilerin tüm gelişim evrelerinin bir arada olduğu *Tenebrio molitor* epoksi başkalaşım materyalini incelemeleri istenir. Öğrencilere çalışma yaprağı verilir. Soru cevap tekniği kullanılarak etkinlik pekiştirilir (Ek-5). |
| Derinleştirme | Böcek popülasyonlarının korunmasına yönelik çözüm önerileri tartışılır. Böceklerin bilinçsiz yok edilmelerine yönelik etik tartışma yapılır. Başkalaşım geçiren diğer canlılardan bahsedilir. |
| Değerlendirme | Etkinlik sonunda genel bir değerlendirme ve konu özeti yapılır. Böceklerin genel özellikleri, gelişimleri hakkında sorular sorulur. |

## Ek-4. Böcek Atölyesi Sunumu




Şekil 4.1. Böcek atölyesinde kullanılan PowerPoint sunumu

Ek-4. (Devam). Böcek Atölyesi Sunumu



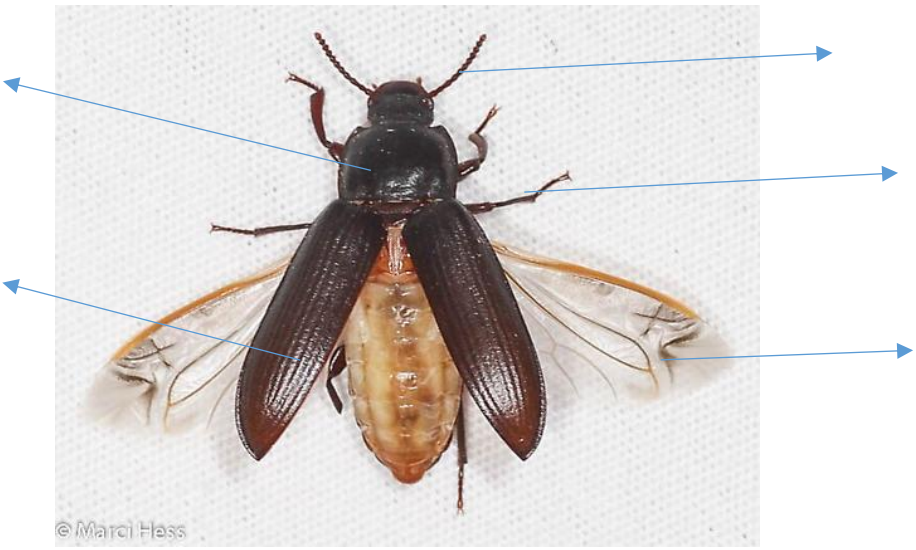

Şekil 4.2. Böcek atölyesinde kullanılan PowerPoint sunumu

Ek-5: *Tenebrio molitor* (Un Kurdu) Epoksi Başkalaşım Materyali ile Öğreniyorum



Şekil 5.1. *Tenebrio molitor* böceğinin gelişim evreleri

İncelediğiniz *Tenebrio molitor* böceğinin vücut kısımlarını aşağıda verilen resimde uygun yerlere yazınız.




Şekil 5.2. *Tenebrio molitor* böceğinin vücut bölümleri

İncelediğiniz *Tenebrio molitor* böceğinin bacak sayısı kaçtır? ----------

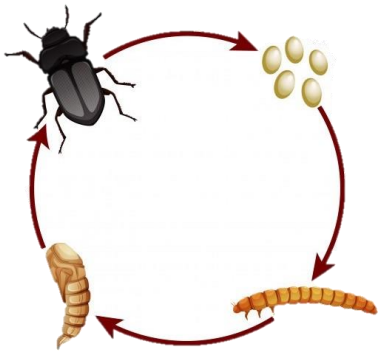
Büyüteçle incelediğiniz böceğin larvası ile pupasını nasıl ayırt edersiniz?





---
---

*Tenebrio molitor* böceğinin gelişim evrelerinin isimlerini şekilde uygun yerlere yazınız.



Aşağıda verilen *Tenebrio molitor* böceğinin gelişim evreleriden hangisi beslenmenin görülmediği "dinlenme" evresidir?

**A)** 

**B)** 

**C)** 

*Tenebrio molitor* böceğinin gelişim evreleriden birini çiziniz.

Aşağıda yer alan kelimeleri bulmacanın içerisinden bulunuz.

ABDOMEN, THORAX, MOLİTOR, KINKANAT, EPOKSİ, BAŞKALAŞIM, YUMURTA, LARVA, PUPA, ERGİN.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | B | M | O | L | İ | T | O | R | Ç |
| P | A | Z | E | İ | D | R | F | I | U |
| U | Ş | B | S | K | M | H | T | Y | K |
| P | K | V | D | G | Ö | V | E | B | T |
| O | A | I | Ş | O | Ü | A | R | C | R |
| İ | L | E | N | T | M | İ | G | X | N |
| N | A | A | Y | K | S | E | İ | A | Ö |
| D | Ş | U | L | K | A | O | N | R | L |
| C | I | Ç | O | G | T | N | Ü | O | A |
| F | M | P | İ | H | C | P | A | H | R |
| Y | E | N | S | Y | D | E | İ | T | V |
| U | Ş | Ü | Y | U | M | U | R | T | A |



*GAZİ GELECEKTİR...*