

Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Hayvanların Üremesi, Büyümesi ve Gelişmesi Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Olası Kaynakları

Mehmet MURAT¹, Sedat KANADLI² , Ali ÜNİŞEN²

¹ Yrd.Doç.Dr., Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Gaziantep-Türkiye

² Doktora Öğrencisi, Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Gaziantep-Türkiye

Alındı: 11.01.2010

Düzeltildi: 28.06.2010

Kabul Edildi: 15.07.2010

Orjinal Yayın Dili Türkçedir (v.8, n.1, Mart 2011, ss.179-197)

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, 7. Sınıf öğrencilerinin hayvanların üremeleri, büyümeleri ve gelişmeleri konusundaki kavram yanılgılarını, bu yanılgıların sebeplerini ve olası kaynaklarını belirlemektir. Araştırmaya 89 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Veriler iki aşamada toplanmıştır. Birinci aşamada araştırmacının kendisi tarafından geliştirilen kavram yanılgıları teşhis testi kullanılmıştır. İkinci aşamada ise bu teste verdikleri cevapların nedenlerini tespit etmek için seçilen 20 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Toplanan verilerin analizi sonucunda 7. Sınıf öğrencilerinin hayvanların yumurta ile/doğurarak çoğalma, yavru gelişiminin yeri, yavru bakımı, yavrularını sütle besleme ve başkalaşım özelliği ile ilgili çeşitli kavram yanılgılarının olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin küçük hayvanların yumurta ile çoğaldıkları, sadece karada yaşayan memelilerin doğurarak çoğalacağı, yavrusu az olan canlıların yavrularına bakacağı gibi kavram yanılgılarına sahip oldukları ve bu kavram yanılgılarının gözlemler ve medyadan kaynaklandığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kavram Yanılgısı; Yapılandırılmış Grid; Hayvanlarda Üreme; Büyüme; Gelişme.

GİRİŞ

Öğrenciler sınıfa, doğal dünyada gerçekleşen pek çok olayla ilgili fikirlerle dolu olarak gelirler ve etraflarındaki dünyayı anlamlandırmak amacıyla sürekli olarak bilişsel modellerini yapılandırır; ancak bu modellerin büyük çoğunluğu bilimsel görüşlere göre hatalı olabilmektedir (Fisher & Moody, 2002). Literatürde öğrencilerin bilimsel görüşlerle çelişen görüş ve inanışlarına, kavram yanılgısı (Smith, diSessa & Roschelle, 1993;



Munson, 1994) , alternatif kavramlar (Palmer, 1993; Wandersee, Mintzes & Novak, 1994) ya da ön kavramlar (Clement, 1982; Gallegos, Jerezona & Flores, 1994) adı verilmektedir. Hammer (1996) bireyin sahip olduğu kavram yanlışlarının bireyin doğal dünyayı anlamasını engellediğini, bilimsel açıklamalarını temelden etkilediğini ve bireyin bilişsel yapısında güçlü bir şekilde yer edinmesinden dolayı da kolay kolay ortadan kaldıramadığını belirtmiştir. Bu özelliklerinden dolayı kavram yanlışları, genellikle öğrenmeyi engelleyen hatalar, öğrencilerin matematiksel ve bilimsel bilgileri anlamalarını ve zihinlerinde yapılandırmalarını zorlaştıran bakış açıları ya da algılar olarak görülmektedir (Smith, diSessa & Roschelle, 1993).

Biyoloji alanındaki kavram yanlışlarını tespit etmek için yapılan araştırmalar incelendiğinde genel olarak canlıların üremesi, büyümesi ve gelişmesi konusundaki araştırmaların diğer konulara göre daha az çalışılmış olduğu görülmektedir (Leeds National Curriculum Science Support Project, 1992). Bu araştırmalardan, Okeke ve Wood-Robinson (1980) yaşları 16 ile 18 arasında değişen 120 Nijeryalı öğrencinin canlılarda üreme, büyüme ve taşıma mekanizmaları konusundaki bilgilerini araştırdıkları betimsel çalışmalarında, öğrencilerin %40'ının memelilerdeki çiftleşme ile üremeyi birbirinden ayırt edemediklerini tespit etmişlerdir. Bunun yanında öğrencilerin, bitkilerin eşeyli üreme yapabildiğini; ancak mikroorganizmaların sadece eşeysiz üremeyle çoğaldığına inandıkları belirlenmiştir.

Benzer şekilde Hampshire Education Authority (1986) tarafından yaşları 11 ile 13 arasında değişen 150 öğrenciyle yapılan bir başka araştırmaya göre öğrencilerin üreme konusunda çeşitli kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir. Bunlar arasında öğrencilerin (1) eşeyli üremenin her zaman çiftleşme ile sağlandığını, (2) dişi hayvanların her zaman erkek hayvanlardan daha güçlü ve büyük olduğu ve (3) hayvanların bilinçli bir şekilde üreme stratejilerini belirledikleri (4) eşeysiz üremenin zayıf, eşeyli üremenin ise her zaman güçlü bireyler ortaya çıkardığına inandıkları belirlenmiştir (Akt. Driver, Squires, Rushworth & Wood-Robinson, 1994, s.45).

Berthelsen (1999) öğrencilerin biyoloji konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek için yaptığı çalışmada, öğrencilerin eşeyli üremeyi sadece hayvanların gerçekleştirdiklerine inandıklarını, öğrencilerin eşeyli üremeyle eşeysiz üremeyi birbirinden ayırt edemediklerini ve eşeyli üremenin eşeysiz üremeye göre daha güçlü döller ortaya çıkardığına inandıklarını belirlemiştir.

Nyléhn (2007) ilköğretim 4. Sınıf öğrencilerinin (225 öğrenci) kalıtım ve üreme kavramları konusundaki kavrayışlarını belirlemek için çoktan seçmeli ve açık uçlu soru kullanarak görüşme yapmıştır. Öğrencilere yöneltilen “Fare ve sıçan çiftleşip yavru oluşturabilir mi?” sorusuna, öğrencilerin %28'i (62 kişi) bu canlıların aynı tür olmadığı için çiftleşmeyeceğini söylerken, % 15'i (34 kişi) benzer canlılar olduğu için çiftleşip yavru oluşturabileceğini belirtmiştir.

Kubiátko ve Prokop (2007) ilköğretim (5-9 yaş) öğrencilerinin memeliler hakkındaki kavram yanlışlarını belirlemek için 35 tane açık uçlu ve çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir anket kullanmışlardır. Anketteki sorular memeli canlıların özellikleriyle ilgili beş alt kategoriden oluşmaktadır. Bunlar; (1) hayvanların sınıflandırılması ve filogeni, (2) beslenme, (3) yiyecek arama stratejileri, (4) yavru bakımı, (5) zekâ, morfoloji ve anatomidir. Araştırma sonucunda öğrencilerin büyük çoğunluğunun balınayı memeli olarak görmelerine rağmen yavru balınaların süt emdiklerini ve planktonlarla beslendiklerini anlamakta zorlandıklarını, % 31,2'sinin sincapta yavru bakımı olmadığına inandığı ve % 41'inin yavru geyik'e hem annesi hem de babasının baktığına inandığını belirlenmiştir.

Büyüme kavramıyla ilgili kavram yanlışlarını belirlemek için yapılan araştırmalarda ise öğrencilerin büyümeyi kilo artışı, kütlece artma olarak algıladıkları tespit edilmiştir

(Schaefer, 1979; Okeke & Wood-Robinson, 1980). Schaefer (1979) kelime ilişkilendirme testlerini kullanarak biyoloji öğretmen ve öğrencilerin büyüme kavramı ile ilgili kavram yanlışlarını belirlediği araştırmaya göre öğrencilerin verdiği kelimelerin yarısı vücut ölçüleri (büyük, şişman ya da sıksa) ile ilgili olduğunu belirlemiştir.

Biyoloji alanındaki kavram yanlışlarının olası kaynaklarının ise yapılan araştırmalara göre ön bilgiler, günlük deneyimler ve gözlemler (Strauss, 1981; Barker & Carr, 1989; Perrone, M-K., 2007), gündelik dil (Tekkaya, Çapa & Yılmaz, 2000; Nylén, 2007), ders kitapları ve öğretmenler (Yip, 1998; Hershey, 2005; Dikmenli, Çardak & Öztaş, 2009) olabileceği belirtilmiştir.

Bu çalışmada yukarıda incelediğimiz araştırmalardan farklı olarak öğrencilere verilecek çeşitli hayvanların yumurta ile/ doğurarak çoğalma, yavrularının gelişim yeri, yavru bakımı, yavrularını sütle besleme ve başkalaşım özelliği ile ilgili yanlışlara sahip olup olmadıkları, sahiplerse bu kavram yanlışlarının, sebepleri ve olası kaynakları belirlenecektir.

Araştırmanın amacı, 7. sınıf öğrencilerinin 6. Sınıfta görmüş oldukları hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme konusunda kavram yanlışları olup olmadığını, eğer varsa bu kavram yanlışlarının nedenlerini ve olası kaynaklarını belirlemektir. Bu amaçla şu iki sorunun cevabı araştırılmaktadır:

1. Yedinci sınıf öğrencilerinin hayvanların üremesi, büyümesi ve gelişmesi konusundaki kavram yanlışları nelerdir?
2. Yedinci sınıf öğrencilerinin hayvanların üremesi, büyümesi ve gelişmesi konusundaki kavram yanlışlarının nedenleri ve olası kaynakları nelerdir?

YÖNTEM

Bu araştırma nitel araştırma desenlerinden durum çalışması (case study) yaklaşımıyla hazırlanmıştır. Durum çalışması yaklaşımının amacı bir birey, bir grup ya da bir kuruma ilişkin ne, neden ve nasıl soruları etrafında sonuçlar ortaya çıkarmaktır ve bu yaklaşım hem nicel hem de nitel araştırma yöntemleri kullanılarak yapılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2006, s. 77, 281). Bu çalışmada nicel araştırma yöntemi olarak öğrencilerde belirtilen konuyla ilgili kavram yanlışlarının olup olmadığını ve varsa yaygınlığını betimlemeyi amaçlayan Kavram Yanlışları Teşhis Testi (KYTT); nitel araştırma yöntemi olarak da öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının sebeplerini ve olası kaynaklarını derinlemesine belirlemeyi amaçlayan yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılmıştır.

a) Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu Gaziantep ili Şehitkâmil ilçesinde bir ilköğretim okulundaki 7. sınıf öğrencilerinden seçilmiştir. Araştırmaya 89 öğrenci katılmıştır. Bu öğrenciler 12-13 yaşlarında ve akademik başarıları yılsonu ağırlıklı not ortalamaları dikkate alındığında genel olarak orta düzeyde oldukları söylenebilir. Bu öğrenciler hayvanların üremesi, büyümesi ve gelişmesi konusunu 6.sınıfta görmüş ve bu konuda başarılı olmuşlardır.

b) Kavram Yanlışları Teşhis Testinin (KYTT) Oluşturulması

Öğrencilerin hayvanların üremesi, büyümesi ve gelişmesi konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek için yapılandırılmış grid tekniği kullanılarak bir teşhis testi geliştirilmiştir. Yapılandırılmış grid öğrencilerin herhangi bir konudaki bilgi düzeylerini, bilgi eksikliklerini ve kavram yanlışlarını belirlemede kullanılabilen etkili bir tekniktir (Bahar, 2001). Bu teknikte öğrenci yaşına ve düzeyine uygun olarak 9-12 ve ya 16

kutucuktan oluşan bir tablo hazırlanır ve her kutucuk sırasıyla numaralandırılır (Bahar, Nartgün, Durmuş & Bıçak, 2008, s.61).

Bu araştırmada yapılandırılmış grid tekniği ile hazırlanan KYTT (Ek-1) 15 kutucuktan oluşturulmuş ve her bir kutucuğa sırasıyla farklı özelliklere sahip hayvan resmi yerleştirilmiştir. Öğrencilere bu hayvanların üreme şekilleri (yumurtlayarak /doğurarak), yavru bakımı (var/yok), yavrunun gelişim yeri (annenin vücudunda/annenin vücudu dışında) ve başkalaşım geçirip geçirmediğinin sorgulandığı altı tane soru sorulmuş ve öğrencilerden uygun özelliklere sahip olan canlıları seçip numaralarını yazmaları istenmiştir. Bu hayvanların, öğrencilerin çevrelerinden ya da medyadan tanıdıkları hayvanlar olmasına dikkat edilmiş, okulda derse giren fen ve teknoloji öğretmenlerine danışılmış (iki öğretmen) ve soruların oluşturulmasında ise bu konudaki kazanımlar dikkate alınmıştır. Bu kazanımlar fen ve teknoloji öğretim programında şu şekilde yer almaktadır (MEB, 2005): Hayvanlardaki üreme, büyüme ve gelişme ile ilgili olarak öğrenciler; (1) hayvanların farklı çoğalma şekillerine sahip olduğunu fark eder, (2) yavru bakımı açısından hayvanlardaki farklılıkların nedenlerini açıklar, (3) gelişim dönemlerinde başkalaşım geçiren hayvanlara örnekler verir.

Hazırlanan KYTT'nin pilot uygulaması aynı sınıf düzeyindeki 20 öğrenciye uygulanmış ve elde edilen sonuçlara göre kullanılan hayvan çeşitleri ve sorular yeniden gözden geçirilerek düzenlenmiştir.

c) Verilerin Toplanması

Araştırmada veriler iki aşamada toplanmıştır. Birinci aşamada çalışma grubundaki öğrencilere KYTT verilerek canlıların üremesi, büyümesi ve gelişmesi konusunda kavram yanlışları olan öğrenciler belirlenmiş; ikinci aşamada ise bu konuda çeşitli kavram yanlışları tespit edilen öğrencilerden 20 tanesi seçilerek verdikleri cevapların nedenlerini sorgulamak ve kavram yanlışlarının olası kaynaklarını tespit etmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Her bir öğrenciyle görüşme 10 dakika sürmüştür. Görüşmede “ bu hayvanı neden seçtin?” , “Bunu nereden biliyorsun?” ve “Sence başkalaşım nedir?” soruları yöneltilmiştir. Gerektiğinde öğrencilere ek sorular da sorulmuştur.

d) Verilerin Analizi

Yapılandırılmış grid tekniğinin analiz yönteminde, öğrencinin uygun kutucukları bulması ve mantıksal ve işlevsel sıraya dizmesine göre ayrı ayrı puanlama sistemi kullanılarak değerlendirme yapılır (Bahar ve diğ., 2008, s.63); ancak bu çalışmada öğrencilere puan verme ya da değerlendirme amacı güdülmendiğinden bu sistem kullanılmamıştır. Bunun yerine KYTT'den elde edilen verilerden yararlanarak her bir soruda yer alan hayvanın kaç defa yazıldığına dair frekanslar hesaplanmış ve buna bağlı olarak bar grafikleri hazırlanmıştır. Her soruda kavram yanlışlığı sonucu tercih edilen hayvanlara ait grafikler gösterilerek yorumlanmıştır.

Öğrencilerle yapılan görüşmeler, ses kayıt cihazına kaydedilip daha sonra yazıya çevrilmiş ve içerik (tümevarımsal) analizi yapılarak kategori ve kodlar tespit edilmiştir (Balvanes & Caputi, 2001, s.87). Belirlenen kategori ve kodların tanımları tablolar halinde verilmiştir (Nakhleh, Samarapungavan & Sağlam, 2005). Öğrencilerin yazıya çevrilen sözel yanıtları iki ayrı kişi tarafından tekrar kodlanmış ve tanım tablolarındaki kodlarla karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda iç güvenirlik hesaplanmıştır (Miles & Huberman, 1994). Hesaplanan iç güvenirlik yüzdelerinin dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. İç güvenilirlik yüzdelerinin kavram yanlışları alanlarına göre dağılımı.

Öğrencilerin Kavram Yanlışları Alanları	İç Güvenirlik Yüzdeleri (%)
Canlıların doğurarak/yumurta ile çoğalma	85
Yavrunun Gelişim Yeri	95
Yavru Bakımı	95
Yavrusunu Süt ile Besleme	90
Başkalaşım Geçirme	85
Kavram yanlışları kaynaklar	90

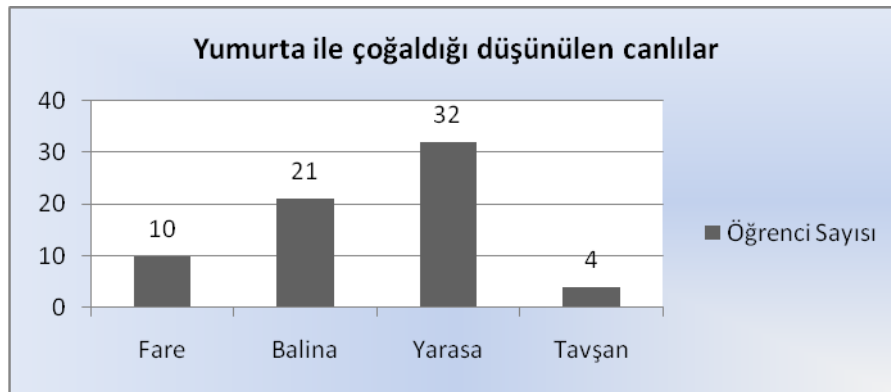
Tablo 1'deki sonuçlara göre kodlamanın yüksek bir iç güvenilirlikle yapıldığı söylenebilir (Miles & Huberman, 1994).

BULGULAR

Toplanan verilerin analizi sonucunda öğrencilerin hayvanların üremesi, büyümesi ve gelişmesi konusunda çeşitli kavram yanlışlarının olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin belirlenen kavram yanlışları “doğurarak/yumurta ile çoğalan canlılar”, “yavrunun gelişim yeri”, “yavru bakımı”, “yavrularını sütle besleme” ve “başkalaşım geçirme” özelliklerine göre aşağıda incelenmiştir. Bu incelemede önce KYTT'den elde edilen sonuçlar bar grafikleri şeklinde; öğrencilerle yapılan ve yarı yapılandırılmış görüşmeden elde edilen sonuçlar da tablolar şeklinde verilerek yorumlanmıştır. Tablolarda görüşmeden çıkan kategori ve kodların tanımları yapılmış ve kaç öğrencinin bu tanımları kullandığına ilişkin frekanslar kodların karşısına yazılmıştır.

1- Canlıların Doğurarak/Yumurta ile çoğalma özelliği ile ilgili kavram yanlışları

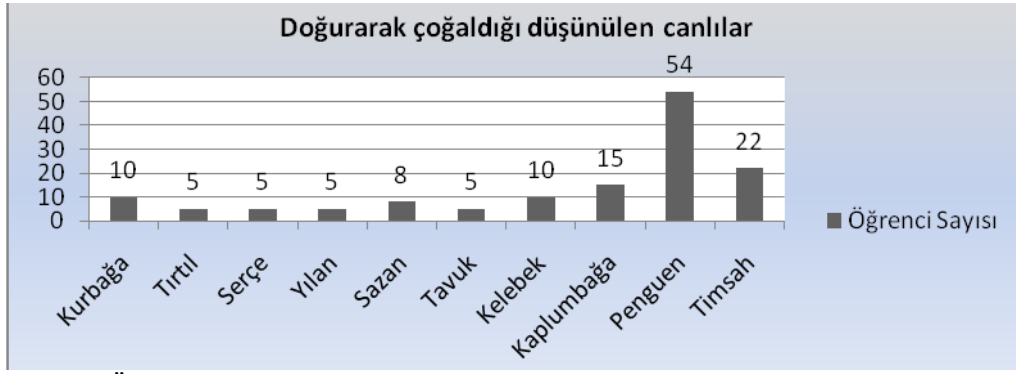
Öğrencilerin KYTT'de “hangi canlılar yumurta ile çoğalır?” sorusuna yanlış olarak verdikleri cevapların dağılımı Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Öğrencilerin yumurta ile çoğaldıklarını düşündükleri canlıların dağılımı.

Şekil 1'e göre öğrencilerin % 36 (32 kişi)'sı yarasanın, % 24 (21 kişi)'ü balinanın, % 11 (10 kişi) farenin ve %5 (4 kişi) tavşanın yumurta ile çoğaldığını düşünmüştür.

Öğrencilerin KYTT'de “hangi canlılar doğurarak çoğalır?” sorusuna yanlış olarak verdikleri cevapların dağılımı Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Öğrencilerin doğurarak çoğaldıklarını düşündükleri canlıların dağılımı.

Şekil 2'ye göre öğrencilerin doğurarak çoğalan canlılar hakkındaki yanılgılarının başında % 61'lik (54 kişi) oranla penguen gelmektedir. Daha sonra sırasıyla %25'i (22 kişi) timsahın, %17'si (15 kişi) kaplumbağanın, % 11'i (10 kişi) kurbağa ve kelebeğin, % 9'u (8 kişi) sazananın ve % 6'sı (5 kişi) tırtıl, serçe, yılan ve tavuğun doğurarak çoğaldığını düşünmüştür.

Öğrencilerin hayvanların üremeleri konusundaki kavram yanılgılarının sebeplerini belirlemek için yapılan görüşme sonucunda ortaya çıkan kategori ve kodlar ile bunlara göre öğrenci cevap dağılımları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Hayvanların doğurarak/yumurtlayarak çoğalmaları ile ilgili kategori ve kodlar tanımlamalar ve öğrenci cevap dağılımları.

Kategori ve kodlar	Tanımlar	Cevap sayısı
1. Yarasa		
1.1. Yarasa-kuş	Yarasanın bir kuş türü olduğu ya da kuşlara benzediği için yumurta ile çoğalacağını belirten ifadeler.	12
1.2. Yarasa-küçük	Yarasanın küçük bir canlı olduğu için yumurta ile çoğalacağını belirten ifadeler.	2
1.3. Yarasa-memeli	Yarasanın memeli canlı olduğu için yumurta ile çoğalacağını belirten ifadeler.	3
2. Balina		
2.1. Balina-balık	Balının suda yaşadığı için balık olduğu ve balıkların da yumurta ile çoğalacağını belirten ifadeler.	7
3. Fare		
3.1. Fare-küçük	Farenin küçük bir canlı olduğu için yumurta ile çoğalacağını belirten ifadeler.	6
4. Penguen		
4.1. Penguen-büyük	Penguen büyük bir canlı olduğu için doğurarak çoğalacağını belirten ifadeler.	8
4.2. Penguen-memeli	Penguen memeli olduğu için doğurarak çoğalacağını belirten ifadeler.	4
4.3. Penguen-yavru	Belgeselerde penguen yavrusunun annesinin bacakları arasında görmelerinden dolayı penguenin doğurarak çoğaldığını belirten ifadeler.	5
5. Timsah		
5.1. Timsah-büyük	Timsahın büyük bir canlı olduğu için doğurarak çoğalacağını belirten ifadeler.	4
5.2. Timsah-sürüngen	Timsahın sürüngen olduğu için doğurarak çoğalacağını belirten ifadeler.	3
6. Kaplumbağa		
6.1. Kaplumbağa-büyük	Kaplumbağanın büyük bir canlı olmasından dolayı doğurarak çoğalacağını belirten ifadeler	2

Tablo 2'ye göre öğrencilerin büyük çoğunluğu yarasanın yumurta ile çoğaldığını düşünmüştür. Yapılan görüşmede öğrencilere “neden yarasayı yumurtayla çoğalan canlılar grubuna seçtin?” sorusu yöneltilmiş ve Tablo 2'ye göre öğrencilerin % 60 (12 kişi) yarasayı kuş olarak düşündükleri için bu gruba seçtiklerini belirtmişlerdir. Örnek olarak öğrencilerden biri soruya şöyle cevap vermiştir:

Araştırmacı (A): Önceki ankette yarasanın yumurta ile çoğaldığını yazmışsın. Yarasayı neden bu gruba seçtin?

Öğrenci(Ö): Yarasanın kanatları var. Kuşlara benziyor. Geçen yıl kuşların yumurta ile çoğaldığını öğrenmiştik. Yarasa kuş olduğu için seçtim.

Tablo 2'ye göre görüşmeye katılan öğrencilerin % 35 (7 kişi) balınayı balık olarak düşündükleri için yumurta ile çoğalan canlılar grubuna dâhil ettiklerini belirtmiştir. Görüşmeye katılan öğrencilerden bir şöyle cevap vermiştir:

A: Balınayı neden yumurta ile çoğalan canlılar grubuna seçtin?

Ö: Balina suda yaşar. Onun için balıktır. Balıklar su içinde yumurta ile çoğalır. Onun için.

Görüşmeye katılan öğrencilerin %30 (6 kişi) farenin küçük bir canlı olduğu için yumurta ile çoğalacağını düşünmüştür. Öğrencilerden bir bu konudaki fikrini şöyle ifade etmiştir:

A: Fareyi yumurta ile çoğalan canlılar grubuna seçmişsin. Neden böyle düşündün?

Ö: Fare yumurta ile çoğalır. Çünkü fare küçük canlıdır ve küçük canlılar yumurta ile çoğalırlar.

Öğrencilerle yapılan görüşmede öğrencilerin penguen, kaplumbağa ve timsahı doğurarak çoğalan canlılar grubuna neden dâhil ettikleri sorulmuştur. Öğrencilerin Tablo 2'ye göre % 40' ı (8 kişi) penguenin büyük bir hayvan olduğu için doğurarak çoğaldığını belirtmiştir. Bir öğrenci bu konudaki fikrini aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

A: Pengueni neden doğurarak çoğalan canlılar grubuna seçtin?

Ö: Penguen yumurta ile çoğalamayacak kadar büyük bir canlıdır. Onun için doğurarak çoğalacağını düşünüyorum.

Öğrencilerin % 25'i (5 kişi) penguenin yavrusunu belgesellerde veya çizgi filmlerde annesinin ayaklarının arasında gördükleri için doğurarak çoğalacağını düşünmüştür. Bir öğrencinin bu konudaki düşüncesi aşağıda verilmiştir.

A: Penguenin neden doğurarak çoğalan bir canlı olduğunu düşündün?

Ö: Belgeselde gördüm. Anne penguen yavrularını bacaklarının arasında taşıyordu, onu emziriyordu.

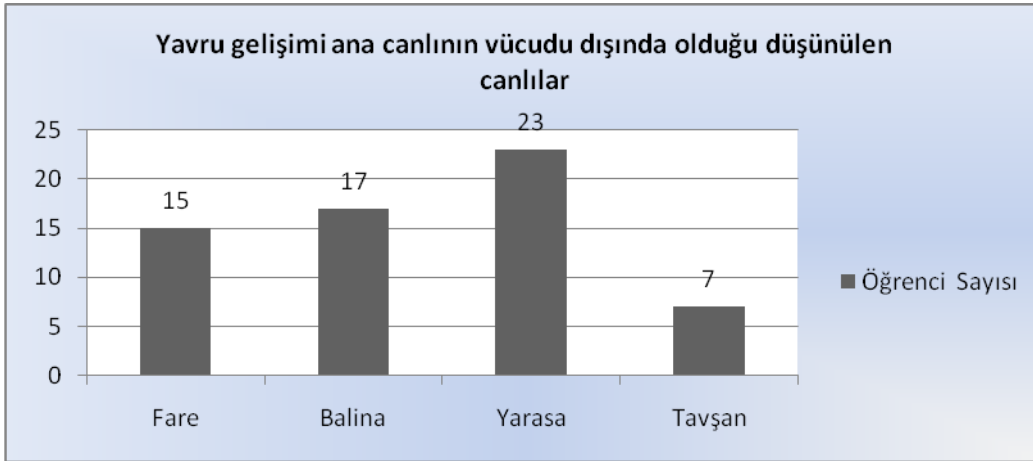
Görüşmeye katılan öğrencilerin % 20'si (4 kişi) timsahın büyük bir canlı olduğu için yumurta ile çoğalamayacağını belirtmiştir. Örneğin öğrencilerden biri timsahın çoğalması ile ilgili olarak gerekçesini şöyle belirtmiştir:

A: Timsah nasıl çoğalır sorusuna doğurarak çoğalacağını yazmışsın. Neden böyle düşündün?

Ö: Timsah büyük bir canlıdır. Doğurarak çoğalması gerekir.

2- Yavrunun Gelişim Yeri

Öğrencilerin KYTT'de “kaç numaralı canlıların yavru gelişimi ana canlının vücudu dışında gerçekleşir?” sorusuna yanlış verdikleri cevapların dağılımı Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Yavru gelişimi ana canlının vücudu dışında olduğu düşünülen canlılar.

Şekil 3'e göre öğrencilerin %26 (23 kişi)'si yarasanın, %20'si (17 kişi) balinanın, %17'si (15 kişi) farenin ve % 8'i (7 kişi) tavşanın yavru gelişimini ana canlının vücudu dışında tamamladığını düşünmektedir.

Öğrencilerin canlıların yavru gelişimlerinin yeri ile ilgili yapılan görüşmede ortaya çıkan kodlar, tanımlar ve öğrenci cevap dağılımları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Hayvanların yavru gelişiminin yeri ile ilgili kodlar, tanımlamalar ve cevap dağılımları.

Kodlar	Tanımlar	Cevap Sayısı
Yarasa-yumurta	Yarasanın yumurta ile çoğaldığı için yavru gelişiminin ana canlının vücudu dışında olacağını belirten ifadeler.	11
Fare-yumurta	Farenin yumurta ile çoğaldığı için yavru gelişiminin ana canlının vücudu dışında olacağını belirten ifadeler	5
Balina-yumurta	Balinanın yumurta ile çoğaldığı için yavru gelişiminin ana canlının vücudu dışında olacağını belirten ifadeler.	5

Tablo 3'e göre öğrencilerin % 55'i (11 kişi) yarasanın yumurta ile çoğaldığı için yavru gelişimini ana canlının vücudu dışında tamamladığını düşünmüştür. Örneğin öğrencilerden biri bu konudaki düşüncesini şöyle ifade etmiştir:

A: Yarasanın yavru gelişimini ana canlının vücudu dışında tamamlayacağını yazmışsın.

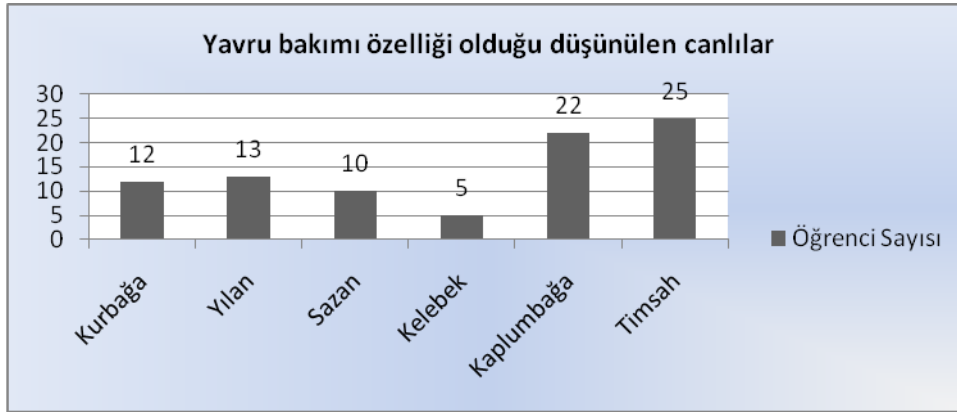
Neden böyle düşünüyorsun?

Ö: Yarasa, yumurta ile çoğaldığı için yavru gelişimi vücudu dışında olur.

Benzer şekilde Tablo 3'e göre öğrencilerin % 25'i(5 kişi) farenin ve balinanın yumurta ile çoğaldığı için yavru gelişimini ana canlının vücudu dışında tamamlayacağını söylemiştir.

3-Yavru Bakımı

Öğrencilerin KYTT'de "kaç numaralı canlılarda yavru bakımı görülür?" sorusuna yanlış olarak verdikleri yanıtların dağılımı Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Yavru bakımı özelliği olduğu düşünülen canlılara verilen cevapların dağılımı.

Şekil 4'e göre öğrencilerin % 28'i (25 kişi) timsahın, % 25'i (22 kişi) kaplumbağanın yavrularına baktığını düşünmektedir.

Öğrencilerin canlıların yavru bakımı özellikleriyle ilgili yapılan görüşmede ortaya çıkan kategori ve kodlar, tanımlar ve öğrenci cevap dağılımları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Hayvanların yavru bakımı özelliği ile ilgili kategori ve kodlar, tanımlamalar ve öğrenci cevap dağılımları.

Kategori ve Kodlar	Tanımlar	Cevap Sayısı
1. Timsah		
1.1. Timsah-medya	Televizyonda timsahın yavrularını yanında görmelerinden dolayı timsahta yavru bakımı özelliği olduğunu belirten ifadeler.	6
1.2. Timsah-yavru	Timsahın az sayıda yavrusu olmasından dolayı yavrularına bakacağını belirten ifadeler	3
2. Kaplumbağa		
2.1. Kaplumbağa-medya	Kaplumbağayı televizyonda yavrularını yanında görmelerinden dolayı yavrularına bakacağını belirten ifadeler.	6
2.2. Kaplumbağa-yavru	Kaplumbağanın az sayıda yavrusu olmasından dolayı yavrularına bakacağını belirten ifadeler	2

Tablo 4'e göre öğrencilerin % 30'u (6 kişi) televizyonda timsah ve kaplumbağanın yavrularını annelerinin yanında görmelerinden dolayı yavru bakımı özelliği olduğunu düşünmüştür. Bir öğrenci timsahın yavru bakımı özelliği ile ilgili fikrini şöyle ifade etmiştir:

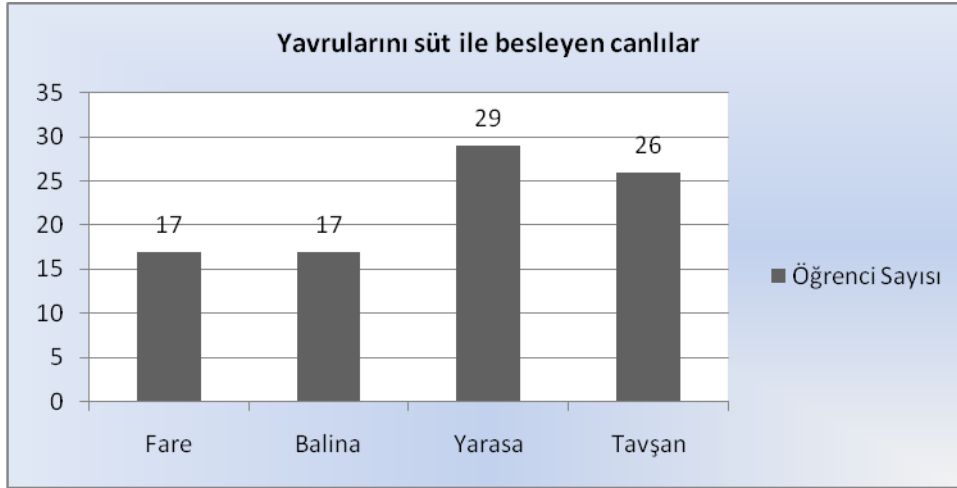
A: Timsahı neden yavrularına bakan canlılar grubuna seçtin?

Ö: Televizyonda gördüm. Yavruları yanındaydı. Anne timsah yavrularını gezdiriyordu.

Benzer şekilde öğrencilerin % 15'i (3 kişi) timsahın, % 10'u (2 kişi) kaplumbağanın az sayıda yavrusu olduğu için yavru bakımı özelliği olduğunu düşünmüştür.

4- Yavrusunu Süt ile Besleme

Öğrencilerin KYTT'de "hangi canlılar yavrularını süt ile beslerler?" sorusuna verdikleri cevapların dağılımı Şekil 5 ve 6'da verilmiştir.



Şekil 5. Yavrusunu süt ile besleyen canlılara ilişkin öğrenci cevaplarının dağılımı.

Şekil 5'e göre öğrencilerin % 33'ü (29 kişi) yarasanın, % 29'u (26 kişi) tavşanın ve sadece %19'u (17 kişi) fare ve balinanın yavrularını sütle beslediğini düşünmüştür. Bu tabloya göre aynı zamanda öğrencilerin %83'ünün fare ve balinanın yavrularını sütle beslemediğini düşündükleri sonucuna da varılabilir.

Öğrencilerle yapılan görüşmede, canlıların yavrularını besleme konusundaki kavram yanlışlıklarının sebeplerine ait kategori ve kodlar, tanımlar ve öğrenci cevap dağılımları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Hayvanların yavrularını sütle beslemesiyle ilgili kategori ve kodlar, tanımlar ve cevap dağılımı.

Kategori ve kodlar	Tanımlar	Cevap Dağılımı
1. Penguen		
1.1. Penguen-doğurarak	Penguenin doğurarak çoğaldığı ya da memeli hayvan olduğu için yavrularını sütle besleyeceğini belirten ifadeler	6
2. Fare		
2.1. Fare-peynir	Fareyi peynirle beslediğini görmelerinden/gözlemlerinden dolayı sütle yavrularını besleyemeyeceğini belirten ifadeler	5
3. Balina		
3.1. Balina-su	Balinanın suda yaşamasından dolayı su içinde yavrularını sütle besleyemeyeceğini belirten ifadeler.	9

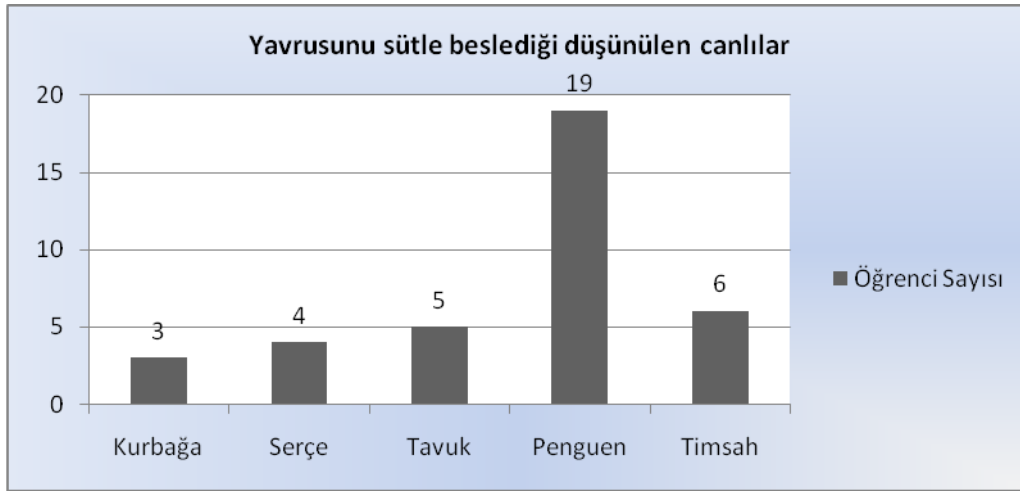
Tablo 5'e göre öğrencilerin % 45' (9 kişi) balinanın suda yaşadığı için yavrusunu sütle besleyemeyeceğini belirtmiştir. Bir öğrenci bu konudaki gerekçesini şöyle ifade etmiştir:

A: Balınayı neden yavrusunu süt ile besleyen canlılar gurubuna seçmedin?

Ö: Balina suda yaşadığı için yavrularını sütle besleyemez. Yavrusu suda sütü içemez.

Tablo 5'e göre öğrencilerin % 25'i (5 kişi) farenin yavrularını sütle beslemediğini bunun yerine peynirle beslediğini düşünmüştür. Öğrencilerden biri bu konudaki düşüncesini şöyle ifade etmiştir:

A: Fareyi neden yavrularını sütte besleyenler grubuna seçmedin?
 Ö: Sütte beslemezler ama peynir gibi süt ürünleriyle beslerler.



Şekil 6. Yavrularını sütte beslediği düşünülen canlıların dağılımı

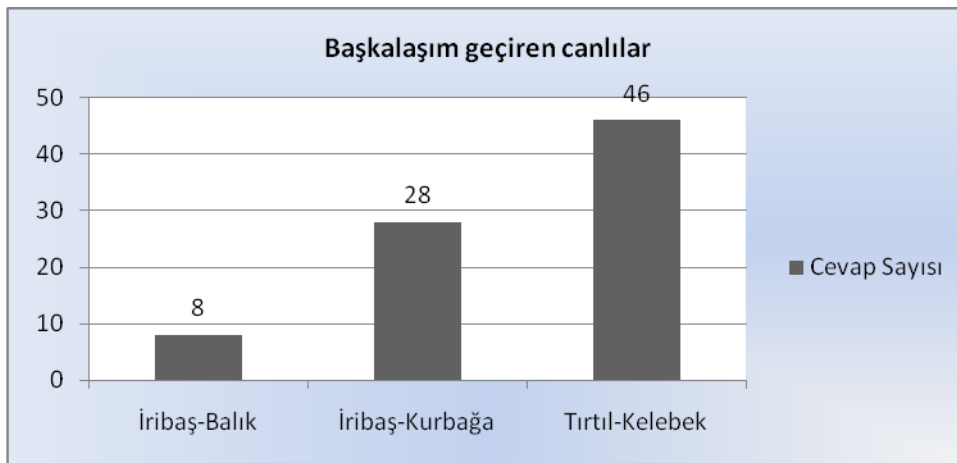
Şekil 6'ya göre öğrencilerin %21'i (19 kişi) penguenin yavrularını sütte beslediğini düşünmektedir. Tablo 5'e göre öğrencilerin % 30'u (6 kişi) penguenin doğurarak çoğaldığı ya da memeli hayvan olduğu için yavrularını sütte beslediğini düşünmüştür. Öğrencilerden biri penguenin yavrularını sütte beslemesinin gerekçesini şöyle belirtmiştir:

A: Penguenin yavrularını sütte besleyeceğini yazmışsın. Pengueni neden seçtin?

Ö: Penguen kuşlara benziyor ama kuş değil memeli bir hayvandır. Onun için doğurarak çoğalır. Yavrularını da sütte besler.

5- Başkalaşım geçiren canlılar

Öğrencilerin KYTT'de "kaç numaralı canlı ya da canlılar, başkalaşım geçirerek kaç numaralı canlı ya da canlılara dönüşür?" sorusuna verdikleri cevapların dağılımı Şekil 7'de gösterilmiştir.



Şekil 7. Başkalaşım geçiren canlıların dağılımı

Şekil 7'ye göre öğrencilerin % 52'sinin (46 kişi) tırtılın başkalaşım geçirip kelebeğe, % 31'i (28 kişi) iribaşın başkalaşım geçirip kurbağa dönüştüğünü söyleyerek doğru

cevaplamıştır; ancak öğrencilerin % 9'u (8 kişi) iribaşın başkalaşım geçirip balığa dönüştüğünü söyleyerek kavram yanlışlığına düşmüştür.

Öğrencilerle yapılan görüşmede öğrencilerin başkalaşımın ne olduğuyla ilgili fikirleri araştırılmıştır. Bu görüşmede başkalaşımın tanımıyla ilgili ortaya çıkan kodlar, tanımlar ve öğrenci cevap dağılımları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Başkalaşımın tanımıyla ilgili kodlar, tanımlamalar ve cevap dağılımı

Kodlar	Tanımlar	Cevap Dağılımı
Farklılaşma	Bir canlının doğduğunda farklı, büyüdüğüde farklı bir hale geldiğini belirten ifadeler	8
Değişme	Bir canlının değiştiğini belirten ifadeler	7
Dönüşme	Bir canlının başka bir canlıya dönüştüğünü belirten ifadeler	5

Tablo 6'ya göre öğrencilerin % 40'ı (8 kişi) başkalaşımı bir canlının doğduğunda farklı büyüdüğüde farklı olması, % 35'i (7 kişi) bir canlının değişmesi ve % 25'i (5 kişi) bir canlının farklı bir canlıya dönüşmesi olarak tanımlamıştır. Öğrencilerden biri başkalaşımın ne olduğuyla ilgili fikrini şöyle ifade etmiştir:

A: Sence başkalaşım nedir?

Ö: Bir canlının doğduğu hal ile büyüdüğü halin farklı olmasıdır.

A: Örnek verir misin?

Ö: Örneğin kelebek doğduğunda tırtıl, büyüdüğüde kelebek oluyor?

A: Peki, insan başkalaşım geçirir mi?

Ö: Evet. Çünkü insan küçükken bebek, büyüdüğüde çocuk oluyor.

6- Öğrenci Yanılgılarının Kaynakları

Öğrencilerle yapılan görüşmede “Neden bu hayvanı bu gruba seçtin?” ve ya “Bunu nereden biliyorsun?” soruları yöneltilerek öğrenci kavram yanılgılarının kaynakları tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğrenciler, farklı hayvanlar için aynı kaynakları gerekçe gösterdikleri gibi farklı kaynaklar da söylemişlerdir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan ortaya çıkan kodlar, tanımlar ve öğrenci cevap dağılımları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Öğrenci kavram yanılgılarının kaynaklarıyla ilgili kodlar, tanımlamalar ve cevap dağılımı.

Kodlar	Tanımlar	Cevap Dağılımı
1.	Gözlemler Öğrencilerin verdikleri cevapların sebeplerini ön bilgilerini, belgeselde ya da çevrelerinde görmelerini gerekçe göstererek belirttikleri ifadeler.	15
2.	Öğretmen Öğrencilerin verdikleri cevapların sebeplerini öğretmenin öğrettiğini gerekçe göstererek belirttikleri ifadeler.	6
3.	Çizgi film Öğrencilerin verdikleri cevapların sebeplerini çizgi filmde izlemelerini gerekçe göstererek belirttikleri ifadeler.	4
4.	Kitaplar Öğrencilerin verdikleri cevapların sebeplerini kitaplarda okuduklarını gerekçe göstererek belirttikleri ifadeler	1
5.	Diğer Öğrencilerin verdikleri cevapların sebepleri için gerekçe gösteremedikleri ifadeler.	2

Tablo 7'ye göre öğrencilerin % 53'i (15 kişi) canlıyı belgeselde ya da çevresinde gözlemlediği için bu şekilde düşündüğünü ifade etmiştir. Örneğin öğrencilerden biri penguenin doğurarak çoğaldığını nereden biliyorsun sorusuna şu şekilde cevap vermiştir:

- A: Pengueni doğurarak çoğalan canlılar grubuna almışsın. Bunu nereden biliyorsun?
Ö: Belgesellerde gördüm. Yavrusu ayaklarının arasındaydı.

Benzer şekilde bir öğrenci kaplumbağada yavru bakımının olduğunu nereden bildiği sorulduğunda şöyle cevap vermiştir.

- A: Kaplumbağanın yavrularına baktığını nereden biliyorsun?
Ö: Bizim köyde gördüm. Anne kaplumbağa önde yürüyordu, yavruları da onu arkasından takip ediyordu.

Tablo 7'ye göre görüşmeye katılan öğrencilerin % 21'u (6 kişi) derste öğrendiği ve %14'i (4 kişi) çizgi filmde izlediği için bu şekilde düşündüğünü söylemiştir.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Yapılan bu araştırmanın sonucunda öğrencilere verilen hayvanların üremesi, büyümesi ve gelişmesi konusunda çeşitli kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir. Bu kavram yanlışları hayvanların doğurarak/yumurta ile çoğalma, yavru canlıının gelişim yeri, yavru bakımı özelliği, yavrularını sütle besleme ve başkalaşım geçirme özellikleriyle ilgili olarak beş kategoride incelenmiştir. Bu kategorilerle ilgili olarak tespit edilen kavram yanlışları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8.Öğrencilerin tespit edilen kavram yanlışları

<p>1. Canlıların üreme şekilleri ile ilgili kavram yanlışları</p> <p>1.1. Sadece karada yaşayan memeliler doğurarak çoğalır. 1.2. Küçük hayvanlar yumurta ile büyük hayvanlar doğurarak çoğalır. 1.3. Fare küçük canlı olduğu için yumurta ile çoğalır. 1.4. Yarasa kuşa benzediği için yumurta ile çoğalır. 1.5. Balina suda yaşadığı ve balık olduğu için yumurta ile çoğalır. 1.6. Penguen ve timsah büyük canlılar oldukları için doğurarak çoğalır.</p>
<p>2. Yavrunun ana canlıdaki gelişim yeri ile ilgili kavram yanlışları</p> <p>2.1. Yarasa, fare ve balina yumurta ile çoğaldığı için yavrularının gelişim yeri ana canlıının vücudu dışındadır.</p>
<p>3. Hayvanlardaki yavru bakımı özelliği ile ilgili kavram yanlışları</p> <p>3.1. Az yavrusu olan canlılar yavrularına bakar. 3.2. Bir hayvanın yavruları yanındaysa o hayvan yavrularına bakıyor demektir.</p>
<p>4. Hayvanların yavrularını sütle besleme özelliği ile ilgili kavram yanlışları</p> <p>4.1. Balina suda yaşadığı için yavrularını sütle besleyemez. Yavruları su içinde süt içemez. 4.2. Penguen doğurarak çoğaldığı için yavrularını sütle besler. 4.3. Fare yavrularını sütle beslemez, peynirle besler.</p>
<p>5. Başkalaşım ile ilgili kavram yanlışları</p> <p>5.1. Başkalaşım bir canlıının küçükken farklı büyükken farklı olmasıdır. 5.2. Başkalaşım bir canlıının değişmesidir. 5.3. Başkalaşım bir canlıının başka bir canlıya dönüşmesidir.</p>

Öğrencilerin hayvanların üremesi, büyümesi ve gelişmesi konuda kavram yanlışlarına düşmelerinin sebeplerinden biri, kavram gelişimi sırasında genelleme sürecidir. Kavram gelişiminde genelleme, varlıkları ortak özelliklerine göre bir kümede toplama ve bu kümelere bir ad verme sürecidir. Bu süreçte öğrencilerin bütün hayvan örneklerine ulaşmaları mümkün olmadığından yaptıkları genelleme gereğinden az (aşırı özelleme) veya fazla (aşırı genelleme) olabilmektedir (Akgün, 2001, s.104). Zembat'a

(2008) göre aşırı genellemede, bir sınıfa ait bir kuralın ya da kavramın diğer sınıflarda da işliyormuş gibi kabul edilerek bu sınıflara yaygınlaştırılması iken aşırı özelleme de ise belli bir sınıfa ait kural ya da kavramı o sınıfın bütün elemanlarına ait değilmiş gibi düşünerek bir kısıtlama getirilmesidir (s.43,48). Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre öğrenciler kuşları serçe, güvercin gibi uçan canlılar olarak öğrenmişse yarasayı bu gruba dâhil ederek aşırı genelleme nedeniyle kavram yanlışlığına düşmüşlerdir. Benzer şekilde öğrenciler, memeli hayvanların sadece karada yaşayan canlılar olarak öğrenmişlerse, balınayı memeliler sınıfına dâhil etmeyerek aşırı özelleme nedeniyle kavram yanlışlığına düşmüş olabilirler.

Bu sonuç Berthelsen (1999)'in bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Berthelsen (1999) öğrencilerin biyoloji konusundaki kavram yanlışlıklarını belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada, öğrencilerin sadece büyük kara memelilerini hayvan olarak gördüklerini, penguen ve kaplumbağanın hem suda hem de karada yaşamasından dolayı amfibi; balina, denizanası ve denizyıldızını balık olarak algıladıklarını belirlemiştir.

Öğrencilerin kavram yanlışlıklarına düşmesinin önemli kaynaklarından birinin öğrencilerin ön bilgileri ve gözlemleri olduğu görülmektedir. Lisans Seviyesinde Fen Eğitimi Komitesi (Committee on Undergraduate Science Education) (1997) öğrencileri kavram yanlışlıklarına düşüren kaynakları sınıflandırdığı çalışmasında, sebebi günlük deneyimler ve gözlemler olan ön bilgileri en önemli kavram yanlışlıkları kaynağı olarak göstermiştir. Çünkü öğrenciler gözlemlendiği bir olayın sebebini ön bilgilerini kullanarak anlamlandırmaya çalışacak; dolayısıyla öğrencinin mevcut bilgilerinde kavram yanlışlığı varsa bu olayla ilgili yapacağı açıklamalar bilimsel görüşlere ters düşecektir. Bu araştırmada öğrencilerin belgesellerde penguenin yavrusunu annesinin ayakları arasında görmelerinden dolayı doğurarak çoğaldığını düşünmüş olmaları bu duruma örnek verilebilir.

Bu çalışmada çizgi filmlerin öğrencilerde kavram yanlışlıklarının oluşmasında etkili olduğu belirlenmiştir. Chiu (2005) göre öğrencilerin birbiriyle olan etkileşimleri ve medya çeşitli kavram yanlışlıklarına sebep olmaktadır. Örneğin öğrencilerden bazıları çizgi filmlerde anne kaplumbağanın yavrularını beslediğini görmüş olmalarından dolayı kaplumbağada yavru bakımı olması gerektiğini düşünmüştür.

Araştırmadan çıkan bir başka sonuç öğrencilerin kavramlar arası ilişkileri kurmakta zorlandıklarıyla ilgilidir. Öğrencilerin, memeli bir canlının doğurarak çoğalacağını, yavrularına bakacağını ve yavrularını sütle besleyeceğini birbiriyle ilişkilendirmekte zorlandıkları görülmektedir. Örneğin öğrencilerden bazıları balınanın doğurarak çoğalacağını; ancak suda yaşadığından dolayı yavrularını sütle besleyemeyeceğini belirtmiştir. Benzer şekilde öğrencilerden bazıları yarasanın memeli canlı olduğu için yumurta ile çoğalacağını söylemiştir.

Öğrencilerin büyük bir kısmının başkalaşımın tanımıyla ilgili yanlışlıklarının olduğu bu araştırmadan çıkan diğer bir sonuçtur. Başkalaşım bazı öğrencilere göre bir canlının küçükken farklı büyükken farklı olması iken kimilerine göre bir canlının başka bir canlıya dönüşmesi olarak düşünülmektedir. Örneğin bazı öğrenciler insanını küçükken bebek, büyükken çocuk ya da yetişkin olmasından dolayı başkalaşım geçirdiğini iddia etmiştir. Benzer şekilde bazı öğrenciler de iribaşın balığa benzemesinden dolayı balığa dönüşeceğini belirtmiştir.

Son olarak öğrencilerin hayvanların üreme, büyüme ve gelişme konusunu 6.sınıfta görmüş olmalarına rağmen kavram yanlışlıklarının giderilemediği görülmektedir. Fisher (1985) öğrencilerde var olan kavram yanlışlıklarının geleneksel öğretim yöntemleriyle (düz anlatım yöntemi gibi) giderilemeyecek kadar kalıcı olduğunu söylemiştir. Araştırmaya katılan bazı öğrenciler “bunu nereden biliyorsun?” sorusuna, geçen yıl derste öğrendik

şeklinde cevap vermeleri öğretmenlerinin bu konuyu daha çok geleneksel yöntemler kullanarak işlediğini göstermektedir. Nitekim öğretmenlere bu konuyu nasıl işledikleri sorulduğunda öğretmenler, ders kitabı ve etkinlik kitabını takip ederek konuyu işlediklerini belirtmişlerdir. McComas'da (2005) öğretmenlerin, öğrencilerin kavram yanlışlarını nadiren belirlediklerini, çoğu zaman öğrencilerin ön bilgilerinin farkında olmadıklarını ya da ön bilgilerini nasıl belirleyeceklerini bilmediklerini ve öğrencilerle doğru fikirleri paylaşmanın otomatik olarak kavram yanlışlarını gidereceğini zannettiklerini söyleyerek bu sonucu desteklemektedir.

ÖNERİLER

Araştırma sonuçlarına dayalı olarak aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

- Öğretmenlerin sınıfa gelen öğrencilerin konuyla ilgili pek çok kavram yanlışına sahip olduğunun farkında olması ve bunları tespit etmeye çalışması gerekir.
- Yapılandırılmış grid tekniği, öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemede etkili ve zaman kazandıran bir teknik olmasından dolayı öğretmenler tarafından kolaylıklar kullanılabilir.
- Öğretmenlerin geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını gidermede etkili olmadığını bilmeleri ve dersleri işlerken öğrencileri araştırmaya, incelemeye sevk etmeleri; öğrenci tartışmalarına yer vermeleri ve teknolojiden yararlanmaları gerekmektedir.
- Araştırmada çıkan bir sonuca göre, öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri kurmakta zorlandığı görülmüştür. Bu nedenle öğretmenlerin kavramlar arası ilişkileri kavram haritaları kullanarak vermesi önem taşımaktadır.
- Ders işlenirken öğretmenlerin mümkün olduğunca çok örnekler vererek kavramı tanıtmaları ve öğrencileri bilişsel çatışmaya sürükleyecek spesifik örneklere yer vermesi, öğrencilerin kavram yanlışlarına düşmemesi ya da kavram yanlışlarının giderilmesi açısından yararlı olabilir.
- Öğretmen kılavuz kitapları hazırlanırken her ünitenin başlangıcında öğrencilerin ünite ile ilgili olası kavram yanlışlarının yazılması, öğretmenlerin bu konuda bilgi sahibi olmalarına ve dersi ona göre işlemelerine yardımcı olabilir.

KAYNAKLAR

- Akgün, Ş. (2001). *Fen bilgisi öğretimi (7 Baskı)*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.s.114.
- Bahar, M.(2001). Çoktan Seçmeli Testlere Eleştirel Bir Yaklaşım ve Alternatif Metotlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri (KUYEB)*, 1(1), 23-38. [Erişim tarihi]: 13.04.2009, [Erişim adresi]: www.edam.com.tr/kuyeb/tr.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S. & Bıçak, B. (2008). *Geleneksel ve alternatif ölçme ve değerlendirme (2.Baskı)*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.s.61, 63.
- Balvanes, M. & Caputi, P. (2001). *Introduction to Quantitative Research Methods, An Investigative Approach*. London, Thousand Oaks, New Delhi: SAGE Publication, s.87.
- Barker, M. and Carr, M. (1989). Teaching and learning about photosynthesis,.*International Journal of Science Education* 11(1): 48–56.
- Berthelsen, B. (1999). Students Naïve Conceptions in Life Science. *MSTA Journal*, 44(1). [Online]: Retrieved on 10-November-2009, at [URL:http://www.msta-mich.org](http://www.msta-mich.org)
- Chiu, M. H. (2005). A national survey of students' conceptions in chemistry in Taiwan. *Chemical Education International*, 6(1), 1-8.
- Clement, J. (1982). Students' preconceptions in introductory mechanics. *American Journal of Physics*, 50(1), 66–71.
- Committee on Undergraduate Science Education (1997). *Science Teaching Reconsidered: A Handbook*. Washington: The National Academies Press. [Online]: Retrieved on 15-August-2009, at [URL:http://www.nap.edu/readingroom/books/str/4.html](http://www.nap.edu/readingroom/books/str/4.html)
- Dikmenli, M., Çardak, O. & Öztaş, F. (2009). Conceptual Problems in Biology-Related Topics in Primary Science and Technology Textbooks in Turkey. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4 (4), 429-440.
- Driver,R., Squires, A., Rushworth, P. ve Wood-Robinson., V. (1994). *Make Sense of Secondary Science*. New York and London:RoutledgeFalmer
- Fisher, K.M & Moody, D.E. (2002). Student Misconception in Biology. In K.M.Fisher, J.M.Wandersee & D.E. Moody (Eds.), *Mapping Biology Knowledge*, pp.55-75. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer.
- Fisher, K., 1985. A Misconception in Biology: Amino Acids and Translation. *Journal of Biology Education*, Vol. 22, pp.53-62.
- Gallegos,L.,Jerezano,M.E. & Flores,F.(1994).Preconceptions and relations used by children in the construction of food chains. *Journal of Researchin Science Teaching*, 31, 259–272.
- Hammer, D. (1996). More than Misconception: Multiple Perspectives on Student Knowledgeand Reasoning, and an Appropriate Role for Education Research. *American Journal of Physics*, 64(10), 1316-1325.
- Hershey, D.R.(2005). More Misconceptions to Avoid When Teaching about Plants. [Online]: Retrieved on 15-December-2009, at [URL: www.actionbioscience.org/education/hershey3.html](http://www.actionbioscience.org/education/hershey3.html)
- Leeds National Curriculum Science Support Project. (1992). Children's Ideas About Reproduction and Inheritance, Research Summary. [Online]: Retrieved on 15-March-2010, at [URL: www.learner.org/courses/essential/life/Reproduction.pdf](http://www.learner.org/courses/essential/life/Reproduction.pdf)
- Kubiatko, M. & Prokop, P. (2007). Pupils misconception about mammals. *Journal of Baltic Science Education*, 6 (1), 5-14. [Online]: Retrieved on 10-May-2010, at [URL: http://www.ped.muni.cz/weduresearch/publikace/0047.pdf](http://www.ped.muni.cz/weduresearch/publikace/0047.pdf)
- MEB (2005). Fen ve teknoloji 6. Sınıf ünitelendirilmiş yıllık plan. [Online]: Retrieved on 17-March-2010, at [URL: http://www.ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules](http://www.ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules)



- McComas, W. (2005). The Misconception Synthesis Project. *USC Rossier School of Education*. [Online]: Retrieved on 17-November-2009, at URL: <http://www.isi.edu/~ddavis/DanzFiles/Misconception.html>
- Munson, B.H.(1994).Ecological misconceptions. *Journal of Environmental Education*, 25, 30–34.
- Nakhleh, M., Samarapungavan, A., & Saglam, Y. (2005). Middle school students' beliefs about matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 42 (5), 581-612.
- Nyléhn, J.(2007). Norwegian pupils' understanding of reproduction and inheritance in the 4th grade. Department of Teacher Education and School Development, University of Oslo, Norway. [Online]: Retrieved on 15-March-2010, at URL: http://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/IRC2006/IEA_Program/TIMSS/Nylehn.pdf
- Palmer, D.(1993). How consistently do students use their alternative conceptions? *Research in Science Education*, 23(1), 228-235.
- Perrone, M-K.(2007). Addressing student misconceptions about reproduction and heredity. Classroom based research project. Education 545-631: Leadership for Middle Level Science University of Pennsylvania.
- Okeke, E.A.C. and Wood-Robinson, C. (1980) 'A study of Nigerian pupils' understanding of selected biological concepts', *Journal of Biological Education* 14(4): 329–38.
- Smith, J.P, diSessa, A.A. & Roschelle, J.(1993).Misconception Reconceived: A Constructivist Analysis of Knowledge in Transition. *The Journal of the Learning Science*, 3(2), 115-163.
- Strauss, S. (1981) Cognitive development in school and out. *Cognition*, 10, 295-300.
- Tekkaya, C., Çapa, Y., ve Yılmaz, Ö.(2000). Biyoloji öğretmen adaylarının genel biyoloji konularındaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 140-147.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (5.Baskı)*. Ankara: Seçkin. s.77, 281.
- Wandersee, J. H., Mintzes, J. J. & Novak, J. D. (1994). Research on alternative conceptions in science. In D. L. Gabel (Ed.), *Handbook of research in science teaching and learning (pp. 177–210)*. New York: Macmillan
- Zembat, İ.Ö. (2008). Sayıların Farklı Algılanması-Sorun Sayılarda mı, Öğrencilerde mi yoksa Öğretmenlerde mi? Özmantar, M.F., Bingölbali, E., ve Akkoç, H. (Eds.), *Matematiksel Kavram Yanlışları ve Çözüm Önerileri (ss.41-59)*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Ek-1

Kavram Yanılgıları Teşhis Testi (KYTT).

Değerli öğrenciler,

Aşağıda sizlere 15 kutucuk içerisinde bazı hayvanlar verilmiştir. Sizlerden istenen kutucuk numaralarını kullanarak arka sayfadaki sorulara cevap vermenizdir. Bu bir sınav değildir. Cevaplarınız not olarak değerlendirilmeyecektir. Katılımınız için teşekkür ederiz.

<p>1. Su kurbağası</p> 	<p>2. Tırtıl</p> 	<p>3. Serçe</p> 
<p>4. Yılan</p> 	<p>5. Sazan</p> 	<p>6. Tavuk</p> 
<p>7. Kelebek</p> 	<p>8. Fare</p> 	<p>9. Balina</p> 
<p>10. Kaplumbağa</p> 	<p>11. Yarasa</p> 	<p>12. Penguen</p> 
<p>13. Timsah</p> 	<p>14. Tavşan</p> 	<p>15. İribaş</p> 

1. Sence kaç numaralı canlılar yumurta ile çoğalır?

Cevap:.....

2. Sence kaç numaralı canlılar doğurarak çoğalır?

Cevap:.....

3. Sence kaç numaralı canlıların yavru gelişimi ana canlının vücudu dışında gerçekleşir?

Cevap:.....

4. Sence kaç numaralı canlılarda yavru bakımı görülür?

Cevap:.....

5. Sence kaç numaralı canlılar yavrularını sütle besler?

Cevap:.....

6. Tabloya göre sence kaç numaralı canlı ya da canlılar başkalaşım geçirerek kaç numaralı canlı ya da canlılara dönüşür?

Cevap:.....