

## ÖRÜMCEK Mİ BÖCEK Mİ? 5.SINIF ÖĞRENCİLERİ İÇİN ARGÜMANTASYON TABANLI SINIFLANDIRMA ETKİNLİĞİ

Bahadır Namdar\*, Ayşegül Demir\*\*

### ÖZ

Bu çalışmanın amacı, 5. Sınıf öğrencilerinin canlıların sınıflandırılması konusunda argümantasyon becerilerinin geliştirmesidir. Bu amaç doğrultusunda, sınıflandırma ünitesinin öğretimi için argümantasyon tabanlı 3 ders saati süren bir etkinlik tasarlanmıştır. Etkinlik Türkiye'nin kuzeydoğu illerinden birinde 20 adet 5. Sınıf öğrencisi ile grup çalışması şeklinde yürütülmüştür. Öğrencilerin argümanlarını içeren posterleri incelendiğinde öğrencilerin argümanlarında verileri kullanmakla birlikte üst düzey argümantasyon üretmeleri için gerekli olan karşıt argüman ve çürütücülerle argümanlarını destekledikleri görülmüştür. Fakat hiç bir grup 5. düzey argüman üretmemiştir.

**Anahtar kelimeler:** argümantasyon, fen eğitimi, sınıflandırma.

## A SPIDER OR AN INSECT? ARGUMENTATION-BASED CLASSIFICATION ACTIVITY FOR FIFTH GRADERS

### ABSTRACT

The purpose of this study was to enhance 5<sup>th</sup> grade students' argumentation abilities on a classification activity. With this purpose, a 3-class session argumentation-based classification unit was developed. The pilot study was conducted with 20 fifth-grade students in a middle school in northeast Turkey as group activities. Analyzing the students' posters it is found that these students not only used data to support their claims but also constructed arguments using at least one counter argument and synthesized rebuttals. However, none of the groups created Level 5 arguments.

**Keywords:** argumentation, science education, classification.

### Makale Hakkında:

Gönderim Tarihi: 22.01.2016

Kabul Tarihi: 31.03.2016

Elektronik Yayın Tarihi: 25.05.2016

\* Yrd. Doç. Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü,  
bahadir.namdar@erdogan.edu.tr

\*\* Yüksek Lisans Öğrencisi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi  
ABD, demiraysegul53@gmail.com

## GİRİŞ

Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda (Milli Eğitim Bakanlığı, [MEB], 2013) öğrencilerin bilimsel bilgiyi anlamlandırmalarının ve öğrenmenin kalıcı olması için feni yaparak yaşayarak öğrenmelerinin önemi vurgulanmıştır. Bu bağlamda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı, programın temel öğrenme stratejisi olarak benimsenmiştir (MEB, 2013).

Araştırma sorgulama bir süreç olarak yalnızca deney yapma değil, ayrıca *argümanlar* üretme sürecidir (MEB, 2013). Araştırma sorgulama öğrencilerde merak duygusu uyandırarak öğrencilerin bilimsel bilgiyi etkin bir şekilde kullanmalarını sağlayacaktır (Linn, Songer, & Eylon, 1996; National Research Council, 1996). Çünkü, argümantasyon sürecine katılan bireyler bilim insanları gibi bilimsel bilgi üretiminde merak ettikleri sorular hakkında iddialar ortaya koyarak bu iddialarını haklı çıkarmaya, diğer bireylerle iletişim kurmaya ve verilere dayalı açıklamalar üretmeye çalışırlar (Kelly, 2008).

Öğrencilerin bilim insanları olarak kabul edildikleri çağdaş eğitim yaklaşımlarında bilim insanların kullandığı bilimsel pratiklere katılımının önemine dikkat çekilmiştir (NGSS Leads States, 2013). Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan ve uluslararası geçerliği kabul edilen "Gelecek Nesil Fen Standartları'nda (NGSS Leads States, 2013) belirtilen sekiz pratikten biri olan argümantasyona olan ilgi gün geçtikçe artmıştır. (Lin, Lin, & Tsai, 2014). Yapılan çalışmalar argümantasyonun öğrencilerin kavramsal anlamalarını arttırdığını (Ulu & Bayram, 2015; Yeşildağ-Hasançebi & Günel, 2013), fene karşı olan tutumlarını (Günel, Memiş, & Büyükkasap, 2010) ve bilimin doğası anlayışlarını geliştirdiğini göstermiştir (Bell & Linn, 2000; Yerrick, 2000). Ayrıca argümantasyonun araştırma-sorgulama amaçlarını geliştirmede önemli bir araç olduğuna vurgu yapılmıştır (McNeill, Pimentel, & Strauss, 2013).

Canlıların sınıflandırılması konusunda literatür incelendiğinde öğrencilerin hayvanların sınıflandırılması konusunda birçok alternatif fikre sahip oldukları görülmektedir. Örneğin öğrencilerin balık ve yılanları omurgasız

(Çinici, 1997), solucanları ise sürüngenler grubuna dahil ettikleri (Yen, Yao, & Chiu, 2004), penguenleri memeli olarak (Kubiak & Prokop, 2007), yarasaları ise kuş olarak (Cardak, 2009) sınıflandırdıkları ve örümcekleri omurgalı hayvan olarak (Saka, Ayas, & Enginar, 2002) düşündükleri belirlenmiştir.

Argümanın literatürde birçok tanımı yapılmıştır. Reike ve Sillars (1993)'e göre argüman bir iddia ve desteğin kesişimi ve bir bütündür. İddialar ise diğer insanların kabul etmesi için ortaya koyduğumuz ifadelerdir. Diğer yandan destek iddiaların bütünlüğünü sağlayacak ve diğer kişileri ortaya koyulan iddiaya ikna edecek ifadelerdir. Zohar ve Nemet, (2002) ise argümanı iddialar ve sonuçların haklı nedenleri ve destekleri olarak tanımlamışlardır. Toulmin (1958) argümanın 6 temel bileşeni olduğunu savunmuştur. Toulmin'e göre a) *iddia*: olgular ya da kişisel inanç ve fikirler ya da olgular hakkında ortaya konulan savlardır; b) *veri*: iddiaları destekleyen kanıtlardır; c) *gerekçe*: verilerin iddia ile olan ilişkisini açıklayan ifadeler, kurallar, ilkeler; d) *destek*: gerekçeyi haklı çıkaran ve doğrulayan temel varsayımlardır; e) *sınırlayıcılar*: iddiaların doğru olarak kabul edileceği belirli durumları sınırlayan ifadelerdir; f) *çürütücüler* ise iddiayı geçersiz kılan nedenlerin ifadesidir. Argümantasyon ise argüman üretme sürecidir.

Argümantasyonun fen öğrenme süreci ve ürünlerine birçok katkısı olmasına rağmen, argümantasyon fen sınıflarında kendine yeterince yer bulamamaktadır (Osborne, 2010). Öğrencilerin erken yaşlarda argümantasyon gibi üst düzey bilimsel nedenselleme süreçlerine katılmalarının önündeki gelişimsel nedenler bir engel olarak ortaya konulsada araştırmacılar erken yaşlardaki öğrencilerin argümantasyona katılabilir yeterlilikte olduklarını vurgulamıştır (Duschl, Schweingruber, & Shouse, 2007; Varelas, Pappas, Kane, & Arsenault, 2008). Bu nedenle etkinliğin amacı orta okul 5. sınıf öğrencilerinin "Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım" ünitesinde 5.1.1. *Canlıları Tanıyalım- 5.5.1.1 Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırır* (MEB, 2013, s.18) kazanımına yönelik olarak geliştirilen etkinliğe katılarak argümantasyona yönelik deneyim kazandırılmasıdır.

## ETKİNLİĞİN UYGULANMASI

Çalışma Doğu Karadeniz bölgesindeki bir ilin merkez ilçesinde bulunan bir 5. Sınıfta 20 öğrenci (10 kız ve 10 erkek) ile yapılmıştır. Grup çalışması olarak yürütülen etkinlikte öğrenciler 4 adet gruba, gruptaki öğrencilerin başarı seviyesi bakımından heterojen olarak dağıtılmasına özen gösterilerek katılmıştır.

### Kullanılan Araç ve Gereçler

- 50\*70cm poster kağıtları
- Renkli kalemler
- Yapıştırıcı
- Projeksiyon
- Zarf
- Böcek ve örümcek resimleri

### Uygulama Basamakları

Tüm etkinlikler toplam 3 ders saatinde uygulanmıştır. Etkinlikte uygulanan işlemler sırasıyla aşağıda verilmiştir. Maliyeti düşük malzemelerin kullanıldığı etkinliklerde materyaller araştırmacı tarafından sağlanmıştır.

#### 1.Ders: Isınma (40 dakika)

Öğretmen sınıfta ilgi çekmek amacıyla evden çıkarken daha önce hiç görmediği bir canlıya rastladığını ve bu canlının örümcek mi yoksa böcek mi olduğu konusunda karar veremediğini belirtir. Daha sonra bu canlının fotoğrafını çektiğini söyleyerek bu canlının fotoğrafını projeksiyon cihazı ile tahtaya yansıtır. Öğrencilerden gruplarında bu canlının ne olabileceği konusunda tartışmalarını ister. Öğretmen tüm grupların iddialarını alarak yansıttığı görüntüyü kapatır.

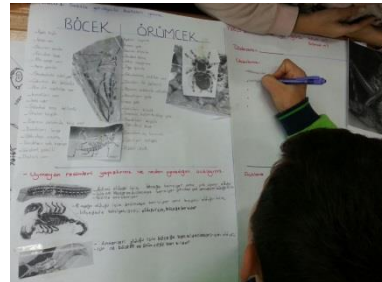
Her bir öğrenciye bir adet örümcek ve bir adet böcek şablonu içeren iki tane A4 kağıdı verilir. Öğretmen, öğrencilerden bu şablonlardaki örümcek ve böceklerin özellikleri hakkında gözlem yapmalarını ister ve öğrenciler renkli kalemlerle böcek ve örümceklerdeki vücut kısımlarını renklendirerek bu iki canlının ortak ve farklı özelliklerini belirlemeye çalışırlar (EK1).

#### 2.Ders: Örümcekler ve Böcekler (40 dakika)

Öğrenciler ilk derste gruplarında böcek ve örümcek şablonları üzerinden belirledikleri bu canlılara ait ortak ve farklı özellikleri grup içerisinde tartışırlar. Daha sonra bu özellikleri kendilerine verilen 50\*70 beyaz poster

kartonlarındaki tabloya kaydediler (Ek2-Tablo1). Daha sonra öğretmen gruplardan gözlemlerinin neler olduğu ile ilgili sınıfta bir beyin fırtınası başlatır. Öğretmen, gruplardan beyin fırtınası sürecinde diğer grupların belirledikleri fakat kendi gruplarında belirlenmeyen özellikler varsa bunları da posterlerindeki tabloya kaydetmelerini ister (Ek 2).

Daha sonra öğretmen her bir gruba içerisinde 6 adet canlının fotoğrafının olduğu bir zarf verir. Bu zarf içerisinde örümcek ve böcek resimleri ile birlikte bu iki gruba girmeyen canlılara ait resimler de (örneğin çok ayaklılar ve kabuklular) bulunmaktadır. Öğrenciler bu resimlerin böcek mi örümcek mi olduğunu gruplarında tartışırlar. Daha sonra öğretmen, gruplardan böcek veya örümcek olduğunu düşündükleri canlıları kartonlarının sol tarafında daha önceden hazırlamış oldukları böcek-örümcek tablolarındaki sütunlarının ilgili kısımlara yapıştırmalarını ister (Ek2-Tablo1). Etkinliğin bu kısmında öğrenciler her iki gruba da girmeyeceklerini düşündükleri canlı fotoğraf(lar)ını tablonun altına yapıştırırlar. Öğretmen öğrencilere bu canlıların hangi nedenlerle böcek veya örümcek olarak sınıflandırılmadıkları hakkındaki gerekçelerini yazmalarını ister. Öğretmen öğrencilere açıklamalarını yazarken tablolarındaki verilerini kullanmalarını gerektiğini hatırlatır.



Fotoğraf 1. Gözlemlerin Kaydedilmesi Aşaması

#### 3.Ders: Öğretmenin gördüğü canlı ne olabilir? (40 dakika)

Etkinliğin son kısmında ise öğretmen öğrencilere etkinliğin birinci dersinde projeksiyondan göstermiş olduğu canlının resmini dağıtır ve öğrencilere "Sizce bu gördüğüm canlı böcek mi örümcek mi" sorusunu sorar. Öğrenciler ellerindeki resimdeki canlının özelliklerini kartonlarının sağ tarafındaki "gözlemlerinizi" kısmına

kaydederler. Bu gözlemler öğrencilerin öğretmenin gördüğünü belirttiği canlının sınıflandırılması için gerekli olan verileri oluşturacaktır. Bu süreçte ayrıca öğretmen öğrencilerden Tablo 1’de böcek ve örümceklere ait verileri kullanarak hangi özellikler nedeniyle böcek ya da örümcek olarak sınıflandırma yaptıkları hakkında açıklamalar üretmelerini ister. Öğrenciler açıklamalarını oluştururken karşılaştırmalı olarak Tablo 1 ve Tablo 2 gözlemlerinin kısmındaki verilerden yararlanır. Öğrenciler açıklamalarını yazdıktan sonra öğretmen gruplardan kısaca hangi verileri kullandıkları ve hangi verilerin öğrencilerin açıklamalarını desteklediğini sorar. Daha sonra hangi verilen açıklamalarını desteklemediğini nedenleriyle birlikte yazmalarını isteyerek öğrencilerin karşıt argüman ve çürütücü yazmalarını teşvik eder.

Dersin sonunda öğretmen öğrencilere sınıflandırma yapılırken nelere dikkat ettiklerini sorar. Sınıflandırmalardaki hataları düzeltmeye yönelik olarak tüm canlıların sınıflandırma kategorilerini kontrol eder. Öğretmen öğrencilere sınıflandırma yapılırken iyi bir gözlemin önemine, bilim insanlarının gruplar halinde çalıştıklarına ve açıklamalar üretirken verilerin açıklamaları çürütmedeki ve desteklemedeki öneminden bahseder. Öğrencilerden daha iyi bir gözlem yapmaları için nelere ihtiyaçları olduğu ile ilgili beyin fırtınası başlatır. Etkinliğin bu aşamasında öğretmen “argüman” “çürütücü” gibi jargon kullanımından kaçınmalıdır.



Fotoğraf 2. Öğrencilerin Posterlerini Hazırlama Aşaması

### Değerlendirme

Öğrencilerin grup olarak hazırladıkları argümanları Erduran, Simon, ve Osborne (2004) tarafından önerilen rubriğe göre değerlendirilmiştir (Tablo 1).

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Grup çalışması etkinlikleri şeklinde düzenlenen argümantasyon etkinliklerinde 11 yaş grubu öğrencilerin basit ve maliyeti düşük olan malzemeleri kullanarak argümantasyon sürecine yönelik deneyim kazanmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin sınıf içerisinde hazırladıkları posterlerdeki argümanları Erduran ve arkadaşlarının (2004) önerdiği rubrik kullanılarak analiz edilmiştir. Tüm veriler iki araştırmacı tarafından kodlamadaki tüm uyumsuzlukların giderilmesi amacıyla birlikte kodlanmıştır.

Etkinliğin başında 5 gruptan 2 tanesi canlının böcek 3 tanesi de örümcek olduğunu iddia etmiştir. Etkinliğin son aşamasında ise gruplardan yalnız bir tanesi bu canlının örümcek olduğunu iddia etmiştir. Analiz sonuçlarına göre tüm gruplardaki öğrencilerin zarflarından çıkan ve böcek veya örümcek olarak sınıflandıramadıkları canlıları akrep dışında doğru olarak sınıflandırdıkları ve bunların nedenlerine yönelik olarak ürettikleri argümanların iddialar, birden fazla veri ve zayıf çürütmeler içerdiği gözlenmiştir. Öğrencilerin argüman düzeyleri tüm gruplar için Düzey 3 olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretmenlerinin gördüğünü iddia ettiği resimdeki canlının böcek mi yoksa örümcek mi olduğu konusundaki sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde ise 3 grubun argümanlarının Düzey 3’te, bir grubun ise Düzey 4’te argüman ürettikleri bulunmuştur. Gruplardan hiçbiri birden fazla çürütücü kullanmamıştır. Evagorou ve Osborne (2013) 4. ve 5. Düzey argümanların, sıklıkla sözlü argümanlarda ve özellikle öğrencilere karşıt argümanlar ve çürütücüler kullanmaları hatırlatıldığında üretildiğine dikkat çekmiştir. Öğrencilerden üst düzey yazılı argümanların üretilmesinin istendiği çalışmalarda, çalışma kağıtlarında çürütücü ve karşıt argümanların yazılması için hatılatıcı yönergeler koyulabilir.

Öğrenciler erken yaşlardan itibaren mantıksal muhakemelerini kullanabilseler de genellikle sınıf içersinde ortaya çıkan bu fırsatları değerlendirememektedirler (Linn, Eylon, & Davis, 2004). Mantıksal muhakemelerin kullanımını gerekli kılan argümantasyon uygulamaları fen sınıflarında erken yaşlardan itibaren entegre edilmelidir. Bu yolla öğrenciler hem bilimsel bilgi üretimi sürecini

deneyimleyecek hem de muhakame becerilerini geliştirmek için fırsatlar yakalayacaklardır.

Uygulama sürecinde öğrencilerin aktif olarak argümantasyona katıldığı gözlemlenmiştir. Fakat etkinliğin ikinci kısmında 6 adet canlının sınıflandırıldığı bölümde etkinliğe ayrılan sürenin arttırılması gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu sürenin arttırılması öğrencilerin argümantasyona daha etkin bir şekilde katılmalarına katkı sağlayabilir.

Ayrıca etkinliğin uygulanması sırasında verilerin fotoğraflarda ve şablonlarda görebildikleri canlılara ait özellikleri veri olarak kullandıkları ancak öğrencilerin kaliteli bir argüman üretmelerine yeterince olanak sağlamadığı gözlemlenmiştir. Bu engeli gidermek için fiziksel modellerden yararlanılabilir. Zira son yıllarda fen eğitimi alanında yapılan çalışmalar model tabanlı etkinliklerin önemine (Gobert & Buckley, 2000; Namdar & Shen, 2015; National Research Council, 2012; Shen, Lei, Chang, & Namdar, 2014) özellikle argümantasyondaki yerine dikkat çekilmiştir (Pallant & Lee, 2014). Üç boyutlu modeller öğrencilerin iyi bir gözlem yapmalarına olanak sağlayabilir.

Ayrıca farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilere hitap etmesi için böcek ve örümcek konularını içeren kısa süreli belgesel izletilerek

görsel ve işitsel öğrenme, böcek ve örümcek modelleri hazır olarak verilir ya da kartonlardan kes yapıştır yöntemi ile kendisinin modeli oluşturması sağlanarak dokunsal öğrenme sağlanabilir. Buna ek olarak öğrencilerden doğaya çıkarak böcekleri bulmaları ve doğrudan gözlem yapmaları istenebilir.

Katılımcı öğrencilerin yaş grubu göz önüne alındığında bu etkinliğin öğrencilerin argümantasyona yönelik ilk kez deneyim kazanmalarına olanak sağlamakta etkili olduğu söylenebilir.

Tablo 1. *Argüman Analiz Rubriği*

Düzye	Açıklama
1	Bu argümanlar yalnızca iddia, karşıt iddia ya da bir takım iddialardan oluşur
2	Bu argümanlar bir iddiaya karşılık bir veriyle, niteleyiciyle desteklenmiş bir iddia içerip çürütme içermezler
3	Birden fazla iddia ya da karşıt iddiadan oluşurken bunlar veri niteleyici ya da destekleyiciyle birlikte zayıf çürütmeler içerir
4	İddia ve açık bir şekilde belirlenebilen çürütme içerir. Birden fazla iddia veya karşıt iddia olabilir
5	Gelişmiş bir argümandır ve birden fazla çürütme içerir

## KAYNAKLAR

Bell, P. & Linn, M. C. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: Designing for learning from the web with KIE. *International Journal of Science Education*, 22(8), 797–817.

doi:10.1080/095006900412284

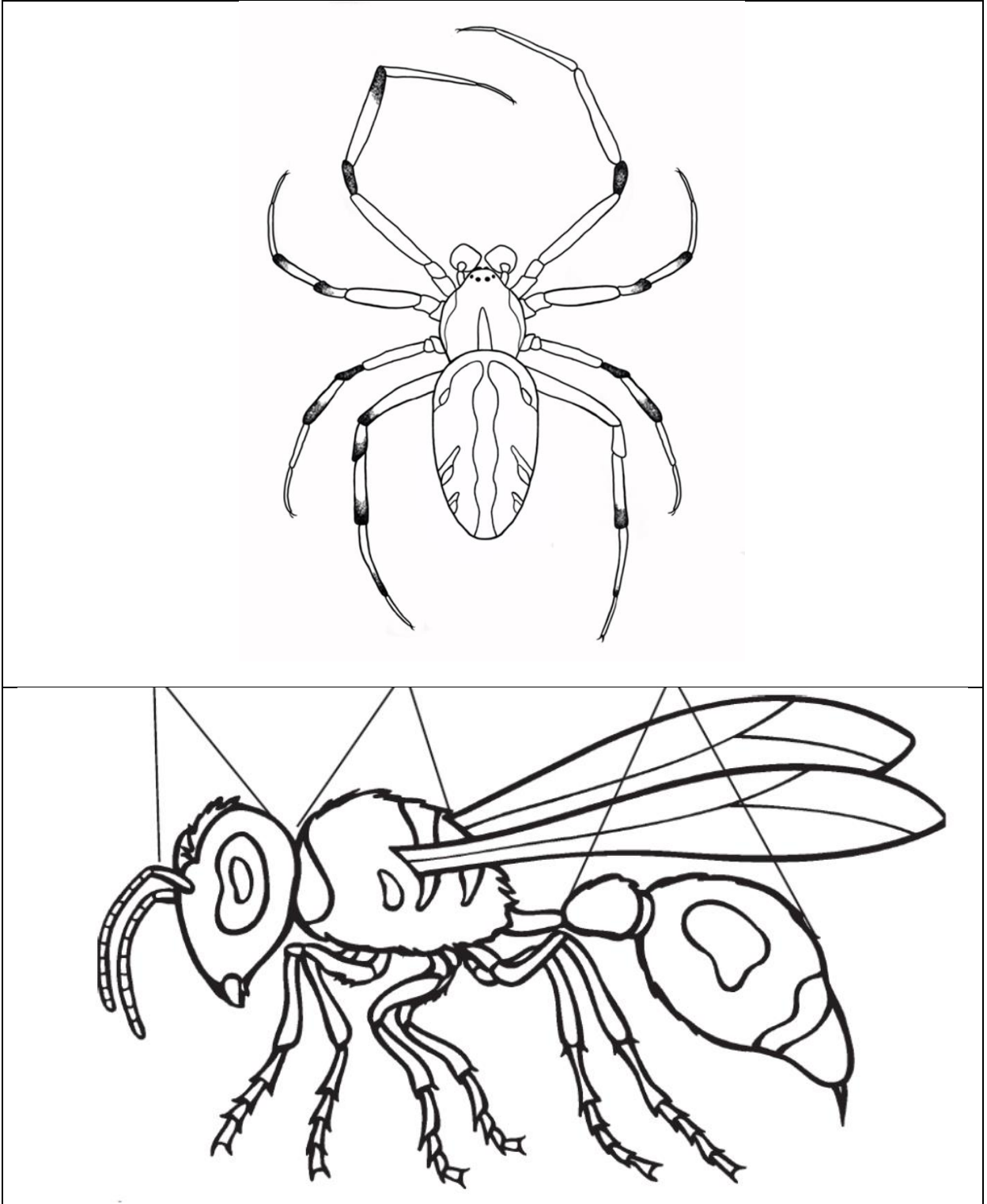
Cardak, O. (2009). Science students misconceptions about birds. *Scientific Research and Essays*, 4(12), 1518–1522. Retrieved from <http://www.academicjournals.org/sre/PDF/pdf2009/Dec/Cardak.pdf>

Çinici, A. (1997). Lise öğrencilerinin hayvanların sınıflandırılması ile ilgili

- alternatif kavramları: Omurgalı hayvanlar. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(4), 171–187.
- Duschl, R. A., Schweingruber, H., & Shouse, A. . (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades k-8*. Washington, DC: National Academies Press.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915–933. doi:10.1002/sce.20012
- Evagorou, M. & Osborne, J. (2013). Exploring young students' collaborative argumentation within a socioscientific issue. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 209–237. doi:10.1002/tea.21076
- Gobert, J. D. & Buckley, B. C. (2000). Introduction to model-based teaching and learning in science education. *International Journal of Science Education*, 22(9), 891–894. doi:10.1080/095006900416839
- Günel, M., Memiş, E., & Büyükkasap, E. (2010). Yaparak yaparak bilim öğrenimi-YYBÖ yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. *Education and Science*, 35, 155.
- Kelly, G. J. (2008). Inquiry, activity, and epistemic practice. In R. A. Duschl ve R. E. Grandy (Eds.), *Teaching scientific inquiry: Recommendations for research and implementation* (pp. 99–117). Rotterdam, The Netharlands: Sense Publishers.
- Kubiatko, M. & Prokop, P. (2007). Pupils' misconceptions about mammals. *Journal of Baltic Science Education*, 6(1), 5–15.
- Lin, T.-C., Lin, T.-J., & Tsai, C.-C. (2014). Research trends in science education from 2008 to 20012: A content analysis of publications in selected journals. *International Journal of Science Education*, 36(8), 1346–1372. doi:10.1080/09500690802314876
- Linn, M. C., Eylon, B. S., & Davis, E. A. (2004). The knowledge integration perspective on learning. In M. C. Linn, E. A. Davis, ve P. Bell (Eds.), *Internet environments for science education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Linn, M. C., Songer, N. B., & Eylon, B. S. (1996). Shifts and convergences in science learning and instruction. In D. C. Berliner ve R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 438–490). New York: Macmillan.
- McNeill, K. L., Pimentel, D. S., & Strauss, E. G. (2013). The impact of high school science teachers' beliefs, curricular enactments, and experience on student learning during an inquiry-based urban ecology curriculum. *International Journal of Science Education*, 35(15), 2608–2644. doi:10.1080/09500693.2011.618193
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Namdar, B. & Shen, J. (2015). Modeling-oriented assessment in K-12 science education: A synthesis of research from 1980 to 2013 and new directions. *International Journal of Science Education*, 37(7), 993–1023. doi:10.1080/09500693.2015.1012185
- National Resarch Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academies Press.
- National Reseach Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Committee on conceptual framework for the new K-12 science education standards*. Washington, DC: The National Academies Press.
- NGSS Leads States. (2013). *Next generation science standards: For states, by states*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Osborne, J. (2010). Arguing to learn in science: the role of collaborative, critical discourse. *Science (New York, N.Y.)*, 328(5977), 463–6. doi:10.1126/science.1183944
- Pallant, A. & Lee, H.-S. (2014). Constructing scientific arguments using evidence from dynamic computational climate models. *Journal of Science Education and Technology*. doi:10.1007/s10956-014-9499-3
- Reike, R. D. & Sillars, M. O. (1993). *Argumentation and critical decision*


- making (3rd ed.). New York, NY: Harper-Collins College Publishers.
- Saka, A., Ayas, A., & Enginar, İ. (2002). Öğrencilerin omurgalı-omurgasız canlılar ile ilgili görüşlerinin yaşlara göre değişimi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. ODTÜ, Ankara
- Shen, J., Lei, J., Chang, H. Y., & Namdar, B. (2014). Technology-enhanced, modeling-based instruction (TMBI) in science education. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen, ve M. J. Bishop (Eds.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (4th ed., pp. 529–540). New York: Springer.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Ulu, C. & Bayram, H. (2015). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin 7 . sınıf öğrencilerinin kavram öğrenmelerine etkisi: yaşamımızdaki elektrik ünitesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 63–77.
- Varelas, M., Pappas, C. C., Kane, J. M., & Arsenault, A. (2008). Urban primary-grade children think and talk science: Curricular and instructional practices that nurture participation and argumentation. *Science Education*, 92, 65–95. doi:10.1002/sce
- Yen, C., Yao, T., & Chiu, Y. (2004). Alternative conceptions in animal classification focusing on amphibians and reptiles: a cross-age study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 159–174.
- Yerrick, R. K. (2000). Lower track science students' argumentation and open inquiry instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 807–838. doi:10.1002/1098-2736(200010)37:8<807::AID-TEA4>3.0.CO;2-7
- Yeşildağ-Hasançebi, F. & Günel, M. (2013). Effects of argumentation based inquiry approach on disadvantaged students' science achievement. *Elementary Education Online*, 12(4), 1056–1073. Retrieved from <http://ilkogretim-online.org.tr/vol12say4/v12s4m11.pdf>
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35–62. doi:10.1002/tea.10008

**Ek 1. Böcek ve Örümcek Şablonları**





## Ek 2. Poster Kağıdı Argüman Şablonu

Tablo 1. Şablonlarını boyadığınız canlılara ait özellikleri tabloya yerleştirin		Tablo 2. Resimde gördüğünüz böcek mi örümcek mi?	
BÖCEK	ÖRÜMCEK	Düşünceniz:	
		Gözlemleriniz:	
Zaflarınızdaki canlılardan yukarıdaki tabloya uymayan resimleri aşağıya yapıştırınız ve neden uymadığını açıklayınız.		AÇIKLAMANIZ:	
RESİM	AÇIKLAMA		