



DOI: 10.18039/ajesi.1458395

## Investigation of 10th Grade Students' Example Elaboration Skill in terms of Various Variables<sup>1</sup>,

Mükerrem AKBULUT TAŞ<sup>2</sup> Ayşe Gül ÖZBİLEN<sup>3</sup>

**Date Submitted:** 25.03.2024 **Date Accepted:** 15.02.2025 **Type<sup>4</sup>:** Research Article

### Abstract

Examples are a basic content component that enables students to concretize and make sense of abstract ideas in the learning, teaching and thinking processes. In teaching concepts, examples are frequently used to support students in constructing meaning. The purpose of this research is to examine the ability of 10th grade students to elaborate examples on sexual and asexual reproduction in terms of various variables. This study was designed using the descriptive survey model. Survey model was preferred to obtain information from a large group in order to examine the 10th grade students' giving examples of homogeneous concepts and their explanations about their examples. The sample of the study was determined by simple random cluster sampling. The sample consisted of 362 students attending the 10th grade in 5 state-affiliated Anatolian High Schools in the central districts of Adana province in the 2019-2020 academic year. Data were collected using the Example Elaboration Test (EET) and the Metacognitive Awareness Scale B form (MAS-B). The obtained data were analyzed with descriptive analysis, Kruskal Wallis H test, and Mann Whitney U test. In this study, according to the findings obtained from ÖAT, it was determined that most of the participants scored above the average in giving examples and establishing an example-term relationship, whereas they scored below the average in explaining the example-term relationship. Accordingly, it can be stated that the majority of students had difficulty in explaining the reasons for the examples they gave for homogeneous concepts. It was determined that the students who stated that they enjoyed the course very much and did not have difficulty in the course had higher EET scores than other students. It was determined that the EET scores of the students who stated that they liked the course very much and did not have difficulty in the course were higher than the other students. It was determined that receiving support education from a private institution or teacher outside the school did not create a significant difference in the EET scores of the students. No significant difference was found between the EET scores of the students whose metacognitive awareness was determined to be high and low. While asking the students to give examples in concept teaching, detailed questions and explanations that ensure the establishment of the example-attribute relationship can also be included.

**Keywords:** concept teaching, concept learning, example elaboration, metacognitive awareness

**Cite:** Akbulut Taş, M. & Özbilen, A. G. (2025). Investigation of 10th grade students' example elaboration skill in terms of various variables. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 15(1), 110-141. <https://doi.org/10.18039/ajesi.1458395>



<sup>1</sup> This study was presented as an oral presentation at the VIII International Eurasian Educational Research Congress EJERCongress 2021, (7-10 June).

<sup>2</sup>(Corresponding author) Assoc. Prof. Dr., Cukurova University, Education Faculty, Educational Sciences, Turkey, mtas@cu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-8398-9357>

<sup>3</sup> Dr. MEB, Turkey, gulayseozbilen@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4697-0080>

<sup>4</sup> (If ethics committee approval is required) This research study was conducted with Research Ethics Committee approval of Cukurova University, dated 21.03.2021 and issue number E-95704281-604.02.02-108544.



DOI: 10.18039/ajesi.1458395

## 10. Sınıf Öğrencilerinin Örnek Ayrıştırma Becerisinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi<sup>1</sup>

Mükerrem AKBULUT TAŞ<sup>2</sup>, Ayşe Gül ÖZBİLEN<sup>3</sup>,

**Gönderim Tarihi:** 25.03.2024 **Kabul Tarihi:** 15.02.2025 **Türü<sup>4</sup>:** Araştırma Makalesi

### Öz

Örnekler; öğrenme, öğretim ve düşünme süreçlerinde öğrencilerin soyut düşünceleri somutlaştırabilmesini ve anlamlandırabilmesini sağlayan temel bir içerik ögesidir. Kavramların öğretiminde sıklıkla öğrencilerin anlam oluşturmalarını desteklemek için örnekler kullanılmaktadır. Bu araştırmanın amacı, 10. sınıf öğrencilerinin eşeyli ve eşeysiz üreme kavramları ile ilgili örnek ayrıştırma becerilerini çeşitli değişkenler açısından incelemektir. Bu çalışma betimsel tarama modeli kullanılarak tasarlanmıştır. Katılımcı öğrencilerin türdeş kavramlara örnek vermelerini ve verdikleri örnekler ile ilgili açıklamalarını incelemek amacıyla büyük bir gruptan bilgi elde etmek için tarama modeli tercih edilmiştir. Çalışmanın örnekleme, basit seçkisiz küme örnekleme ile belirlenmiştir. Örnekleme, 2019-2020 eğitim öğretim yılı Adana ili merkez ilçelerinde bulunan devlete bağlı 5 Anadolu Lisesinde 10. sınıfa devam eden 362 öğrenci oluşturmuştur. Veriler, Örnek Ayrıştırma Testi (ÖAT) ve Üst Bilişsel Farkındalık Ölçeği B formu (ÜBFÖ-B) kullanılarak toplanmıştır. Elde edilen veriler betimsel analiz, Kruskal Wallis H testi ve Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Bu çalışmada ÖAT'den elde edilen bulgular doğrultusunda katılımcı öğrencilerin çoğunun örnek verme ve örnek-terim ilişkisi kurmada ortalamanın üstünde puan aldığı buna karşılık örnek-özellik ilişkisini açıklamada ortalamanın altında puan aldığı tespit edilmiştir. Buna göre, öğrencilerin çoğunluğunun türdeş kavramlara verdikleri örneklerin gerekçelerini açıklamakta zorlandıkları belirtilebilir. Dersi çok sevdiğini ve derste zorlanmadığını belirten öğrencilerin ÖAT puanlarının diğer öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Okul dışında özel bir kurum ya da öğretmenden destek eğitim almanın ise öğrencilerin ÖAT puan ortalamalarında anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir. Üst bilişsel farkındalığı yüksek ve düşük olarak belirlenen öğrencilerin ÖAT puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Kavram öğretiminde öğrencilerden örnek vermesini isterken örnek-özellik ilişkisini kurmayı sağlayan ayrıştırılayıcı sorulara ve açıklamalara yer verilebilir.

**Anahtar kelimeler:** kavram öğretimi, kavram öğrenme, türdeş kavramlar, örnek ayrıştırma, üst bilişsel farkındalık

**Atf:** Akbulut Taş, M. ve Özbilen, A. G. (2025). 10. sınıf öğrencilerinin örnek ayrıştırma becerisinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 15(1), 110-141. <https://doi.org/10.18039/ajesi.1458395>

<sup>1</sup> Bu çalışma, VIII the International Eurasian Educational Research Congress EJERCongress 2021, (7-10 Haziran) kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>2</sup> (Sorumlu Yazar) Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Türkiye, mtas@cu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-8398-9357>

<sup>3</sup> Dr. MEB, Turkey, gulayseozbilen@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4697-0080>

<sup>4</sup> (Etik Kurul Onayı gerektiren bir çalışma ise) Bu çalışma Çukurova Üniversitesi'nin 23.03.2021 tarih ve E-95704281-604.02.02-108544 sayılı Etik Kurul Onayı alınarak gerçekleştirilmiştir.

## Giriş

Örnekler; öğrenme, öğretim ve düşünme süreçlerinde öğrencilerin soyut olanı somutlaştırabilmesini ve anlamlandırabilmesini sağlayan temel bir içerik ögesidir. Bir kavramın öğretiminde öğrencilerin anlam oluşturmalarını desteklemek için örnekler kullanılmaktadır. Öğrencilerden oluşturdukları anlamları görmek için sıklıkla örnek vermeleri ve örneklerini açıklamaları istenmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin ders çalışma becerileri, derse yönelik duygusal bağlanmaları çoğu zaman örneklerden yararlanma durumları ile ilişkili olabilir. Bu çalışmada 10. sınıf öğrencilerinin türdeş kavramların (coordinate concepts) örneklerini ayrıntılaşma becerisinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır.

## Problem Durumu

Kavram sistemli bir bilgi yapısıdır. Bir kavramsal sistemde çoğu kavram, birbiriyle ilişkili kavramlar setinin bir parçasıdır (Tennyson ve Park, 1980). Kavramlar arasındaki ilişki gözetilerek yapılandırılan bir kavramsal sistemde daha özel kavramlar, kapsam bakımından daha genel kavramların altında hiyerarşik bir şekilde temsil edilmektedir (Murphy, 2016). Hiyerarşik yapılandırılan kavramlar, sınıflandırıcı kavramlardır (Ströker, 2005). Sınıflandırıcı kavramlar, “mantıksal içlem-kaplam ilişkisi temelinde, çeşitli içeme ve dışta bırakma bağlantılarına göre, nesnelerin ortak nitelikleri gözetilerek oluşturulurlar” (Ströker, 2005, S.65). Sınıflandırıcı kavramlar önem, öncelik ve bağımlılık ilkelerine göre taksonomik biçimde düzenlenir (Tennyson ve Park, 1980). Taksonomik yapıdaki kavramlar arasındaki ilişkiler, üst kavram, alt kavramlar ve türdeş (bağlantılı) kavramlar şeklinde temsil edilmektedir (Merrill vd., 1992). Üst kavram, kapsadığı üyeler bakımından kaplamı en geniş olan ve taksonomide üstte yer alan kavramdır. Alt kavram, üst kavramın altına yerleştirilen kavramdır. Alt kavram, üst kavramın tanımlayıcı özelliklerinin tamamına sahiptir ancak kendine ait tanımlayıcı özellikleri de vardır (Karataş-Coşkun, 2011). Üst kavramın altında yer alan iki alt kavram ise, aynı zamanda birbirinin türdeşidir. Merrill ve diğerlerine (1992) göre, türdeş kavramlar “her bir üyesi aynı üst kavramın tanımlayıcı özelliklerini paylaşan bir kavramlar setidir” (s.27). Bir türdeş kavramın üyesi olan bir nesne, durum, olay veya sembol, diğer türdeş kavramın üyesi olamaz (Tennyson ve Park, 1980).

Kavram öğrenme ve öğretim tasarımlarında kavramın anlamını ve tanımlayıcı özelliklerini öğrenmek için kavramın örneklerinin ve örnek olmayanlarının sunulması temel bir koşuldur (Markle, 1975). Kavram öğretiminde örneklerin sunumu, sınıflama becerisinin (sınıf içi genelleme ve sınıflar arası ayırım) edinimi için gereklidir (Tennyson ve Cocchiarella, 1986; Tessmer ve Driscoll, 1986). Örnekler, kavrama ait bilgiyi açık ve somut hale getirdiğinden öğrencinin daha yararlı ve uygun zihinsel model inşa etmesini sağlar (Bolkan ve Goodboy, 2019) ve kavramın tanımlayıcı özelliklerini ilgisiz özelliklerden ayırt etmesini kolaylaştırarak öğrenme için bir bağlam oluşturur (Goldenberg ve Mason, 2008). Örnekler, sınıflama becerisinin yanı sıra, özellik ayrıntılaşma (Hamilton, 1997; 2004; Hannon, 2012; Park, 1984), akıl yürütme, analiz, genelleme, soyutlama (Watson ve Chick, 2011; Zaslavsky, 2019) ve problem çözme (Chi vd., 1989) gibi temel düşünme ve öğrenme süreçlerinde önemlidir. Özgür ve diğerleri (2019) matematik öğretiminde öğrencilerin genelleme ve gerekçelendirmeyi geliştirmek, tahminlerini gözden geçirmek ve anlamlandırmak için örneklerden yararlandıklarını saptamışlardır. Dahası, çözülmüş örnekler, gözleme dayalı öğrenme ve analogik akıl yürütme çalışmaları ile birlikte örneklerden öğrenme bir öğrenme-

öğretim tekniği olarak ilgiyle incelenmektedir (Atkinson vd., 2000; Renkl, 2014; Zhu ve Simon, 1987). Weinstein ve diğerleri (2018) de somut örneklerin kanıta dayalı etkili bir öğrenme olduğunu belirtmişlerdir.

Kavramsal bilgilerin anlamlı öğrenilmesinde ve yeni durumlara transferinde bilişsel stratejiler önemlidir (Weinstein ve Mayer, 1983). Ayrıntılama, yeni bilgiyi uzun süreli bellekte var olan bilgi ile ilişkilendirerek kodlamayı sağlayan ve anlamlı öğrenmeyi artıran bir bilişsel stratejidir (Di Vesta ve Finke, 1985). Ayrıntılama sadece bilginin kodlanmasını değil aynı zamanda bilginin düzenlenmesini de sağlar (Weinstein vd., 2018). Ayrıntılama kendi içinde farklı teknikleri içermektedir. Alanyazında ayrıntılama, ayrıntılamayı oluşturan kişiye (yazar veya öğrenci) ve bilişsel görevdeki (örn. Kavram öğrenme) etkinliğe göre sınıflandırılmaktadır (Hannon, 2012). Yazarın oluşturduğu ayrıntılamalar, ders kitabı ya da bilgilendirici metin içine yerleştirilen ana fikir, örnekler, açıklamalar, analogiler veya modeller olabilir (Daley ve Rawson, 2021; Hannon, 2012). Öğrenenin oluşturduğu ayrıntılamalar, kendi örneğini oluşturma, tanımı yeniden düzenleme, kavramlar arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları bulma şeklinde olabilir. Kavram öğrenme ile ilgili çalışmalarda sıklıkla öğrencilerin oluşturduğu ayrıntılamalara odaklanılmaktadır (Clinton vd., 2016; Dornisch vd., 2011; Hamilton, 1997; 2004; Hannon, 2012; Lewalter, 2003). Şekil 1’de bu çalışmanın yazarlarının alanyazından yararlanarak şematize ettikleri ayrıntılama türleri gösterilmektedir.

### Şekil 1

#### Ayrıntılama Türleri



Hamilton (1997) bilişsel bir görevde birleştirici, ilişkisel ve sorgulayıcı ayrıntılama olarak üç ayrıntılama türünü belirtmektedir. Birleştirici ayrıntılama (integrative elaborative), öğrencinin uzun süreli bellekteki şemalarını kullanarak hedef kavramla ilgili kendi kişisel örneklerini oluşturması/vermesidir. İlişkisel ayrıntılama (relational elaborative), birbiriyle ilişkili iki kavramın benzerlik ve farklılık yönünden karşılaştırılmasıdır. Sorgulayıcı ayrıntılama (elaborative interrogation), verilen bir bilginin neden/niçin öyle olduğunun açıklanmasıdır. Hannon (2012) ayrıntılamaları, birleştirici ve karşılaştırmalı olarak ayırmaktadır. Birleştirici

ayrıntılama, öğrencinin önceki şemalarını kullanarak yeni öğrenilen kavram ile ilgili kişisel örneklerini oluşturması ya da verilen bir örneğin niçin/nasıl kavramın en iyi örneği olduğunu veya niçin örneği olmadığını açıklamasıdır. Karşılaştırmacı ayrıtılama ise öğrencinin hatırlanması gereken bir bilginin farklı öğelerini karşılaştırdığı ve sağlaştırdığı ürünlerdir. Böylece öğrenen bir bilgiyi diğerinden ayırt etmeyi sağlayan bellek izlerini oluşturabilmektedir (Hannon, 2012). Örneğin öğrenci, bir kavramın tipik örneği ile yeni karşılaştığı örnekleri/örnek olmayanları karşılaştırabilir, ilişkili iki kavramın tanımlarını benzerlik ve farklılık yönünden kıyaslayabilir. Hamilton'un (1997) belirttiği sorgulayıcı ayrıtılama bir birleştirici ayrıtılama iken ilişkiyel ayrıtılama bir karşılaştırmacı ayrıtılamadır.

Öğrenci, kavramın örneklerini örnek olmayanlardan ayırabilmek, tipik örnekler ile yeni örnekleri karşılaştırabilmek ve örnek üzerinde tanımlayıcı özellikleri göstererek örnek-özellik ilişkisini saptayabilmek için örnekleri ayrıtılayabilmelidir. Örnek ayrıtılama, gerçekleştirilen bilişsel görevin niteliğine göre birleştirici veya karşılaştırmacı ayrıtılama olarak kullanılabilir. Karşılaştırmacı örnek ayrıtılamanın, türdeş kavramların tanımını ve özelliklerini edinmede etkili olduğu belirtilmektedir (Hannon, 2012). Türdeş kavramlarda bir kavramın örneği, diğer kavramın örnek olmayanı olduğundan örneklerin karşılaştırılarak sunulması öğrencinin iki kavram arasındaki farka odaklanmasını sağlar. Stark ve diğerleri (2002), öğrencilerin çözülmüş örnekleri (worked-out examples) çalışırken yaptıkları açıklamaları, bu açıklamaların niteliğini, niceliğini ve derinliğini örnek ayrıtılama olarak tanımlamışlardır. Örnek ayrıtılama, öğrencinin tanımları benzerlikleri ve farklılıkları yönünden kıyaslaması, sunulan örnekler üzerinde tanımlayıcı özellikleri göstermesi, öğretmenin/öğrencinin çözülmüş örneklerden yararlanarak örneğin niçin örnek olup olmadığını kavramın tanımı ve özellikleri açısından açıklaması; öğrencinin örnek ve örnek olmayanları karşılaştırması, kendi örneklerini vermesi ve o örneğin niçin örnek olduğunu/olmadığını açıklaması şeklinde uygulanabilir. Bu araştırmada öğrencilerin hedef kavramlara örnek vermesi ve verdiği örneğin niçin örnek olduğunu açıklaması istenmiştir.

Örneklerin öğrenme-öğretim sürecindeki işlevi üzerine 1970'lerden günümüze kadar önemli bir kuramsal çerçevenin olduğu görülmektedir. Bu çalışmalarda örnek ve örnek olmayanların sınıflama davranışına etkisi (Tennyson vd., 1972), örneklerin sunum düzeni ve sayısı (Park ve Tennyson, 1980; 1986), örnek ve örnek olmayanların sunum düzeni (Burts vd., 1985), örnek ve örnek olmayanların sıralaması (Petty ve Jansson, 1987), özellik belirleme ve örnek karşılaştırma stratejisinin kıyaslanması (Park, 1984), tipik örnekler ile çoklu görsel örneklerin ve örnek olmayanların karşılaştırılması (Abrams, 1994), öğrencilerin ürettiği örnek ve örnek olmayanların kavram edinimine etkisi (Griffin, 1993) incelenmiştir. Yine matematik kavramlarının öğretiminde örnek ve örnek olmayanların tanımları edinmede ve özellikleri saptamadaki rolü (Trendt, 2014), matematik sınıflarında kullanılan örneklerin niteliği (Watson ve Chick, 2011), örnek türleri, öğrencilerin örnek oluşturması (Dahlberg ve Housman, 1997; Watson ve Shipman, 2008) ve örneklerden yararlanma durumları (Ozgur vd., 2019) öğretmenlerin örnekleri seçme tercihleri (Zodik ve Zaslavsky, 2008) ile ilgili çalışmalar dikkati çekmektedir. Bu çalışmaların yanında kavram öğrenmede öğrencilerin verdiği örnekler ile öğreticinin sunduğu örneklerin etkisi incelenmiştir (Steininger vd., 2022; Wissman vd., 2023; Zmary ve Rawson, 2018a; 2018b). Zmary ve Rawson (2018a; 2018b) yaptıkları çalışmalarda öğreticinin sunduğu örneklerin kavramları öğrenmede daha etkili olduğunu rapor ederken, Watson ve Shipman (2008) öğrencilerin örneklerini oluştururken, matematiksel ifadelerin anlamlarına odaklandıkları ve ilişkileri belirledikleri için örnek oluşturmanın yeni kavramları öğrenmeyi güçlü bir şekilde etkilediğini belirtmişlerdir. Kavramın tanımı ile örnek sunumunun karşılaştırıldığı çalışmalarda ise, kavramın örneklerini



öğrenen öğrencilerin sadece tanım öğrenenlere kıyasla kavramı yeni bağlamlara daha başarılı uygulayabildikleri (Wissman vd., 2023) ve gerçek dünya bağlamından seçilen örneklerin, sadece tanım ile öğrenmeden daha etkili olduğu saptanmıştır (Rawson vd., 2015).

Türkiye’de örneklerin kavram öğrenme ve öğretimindeki rolünü inceleyen sınırlı sayıdaki çalışmaların matematik eğitiminde gerçekleştirildiği görülmektedir (Alkan ve Güven, 2018; Alkan vd., 2017; Aydın, 2014; Gökbulut ve Ubuz, 2013; Kula ve Ören-Vural, 2019; Özcan vd., 2018; Sağlam ve Dost, 2016; Sağlam-Kaya, 2019). Fen eğitiminde kavram öğrenme ve öğretimi ile ilgili çalışmaların ise kavram öğretiminde kullanılan farklı yöntem ve teknikler ile kavram yanlışlarının belirlenmesi üzerinde yoğunlaştığı belirtilmektedir (Alkış-Küçükaydın, 2020). Dahası, örnek ayrıntılamasının önemine dikkat çeken çalışmaların azlığı (Nergiz ve Akbulut-Taş, 2021) göz önüne alındığında bu çalışmanın alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## Araştırmanın Amacı ve Önemi

Türdeş kavramlar öğretim programlarının içeriğinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu çalışmada incelenen “Üreme” kavramı taksonomik yapıdadır. Bu taksonomide “üreme” üst kavramdır; ‘eşeyli üreme’ ve ‘eşeysiz üreme’ birbirinin türdeşi olan bağlantılı kavramlardır. Eşeyli ve eşeysiz üreme kavramları, üreme kavramının tanımlayıcı özelliklerini taşımakla birlikte kendilerine ait tanımlayıcı özelliklere sahiptirler. Bu özellikler, öğrenenin iki kavramın örneklerini ayırt etmesini sağlar. Eşeyli ve eşeysiz üreme kavramlarının her biri farklı alt kavramları ve örnekleri kapsamaktadır (Kadioğlu vd., 2005). Böyle bir durumda eşeyli ve eşeysiz üreme kavramları da birer üst kavramdır. Gerçek dünyada hem eşeyli hem de eşeysiz (mantarlar gibi) üreyebilen canlılar yaşamaktadır (Aka Özmay, 2007; <https://www.khanacademy.org/science/high-school-biology>; Özkara, 2006). Fakat bu çalışmada 10. sınıf biyoloji öğretim programında (MEB, 2018) ve biyoloji ders kitabında (Bagatır vd., 2021) belirtilen eşeyli ve eşeysiz üreme şeklindeki iki kategorili sınıflama temel alınmıştır.

Bir disiplindeki temel kavramları öğrenme, çeşitli değişkenlerden etkilenebilir. Bu çalışmada, öğrencilerin dersle ilgili duygusal bağlanma deneyimlerinin, ilgi ve dikkatlerinin öğrenmeyi ve akademik başarıyı etkilediği dikkate alınarak (Goldman ve Goodboy, 2014; Mazer, 2017; Titsworth vd., 2010) öğrencilerin biyoloji dersini sevme ve derste zorlanma durumları bağımsız değişken olarak alınmıştır. Ayrıca bireyin bir öğrenme görevini gerçekleştirirken kullandığı bilişsel stratejiler (ayrıntılama gibi) bilişsel ilerlemeye yardım ederken, üst biliş stratejileri de onu izlemeyi, kontrol etmeyi ve düzenlemeyi sağlar (Flavell, 1979, Mayer, 2008; Roelle vd., 2017). Üst biliş, problem çözme ve etkili öğrenme için gerekli içsel, psikolojik bir süreçtir (Flavell, 1979). Kavram edinmede öğrencinin kavram ile ilgili bilgileri belleğinde nasıl düzenlediğinin farkında olması, önceki bilgileri ile nasıl ilişkilendirdiğini kontrol etmesi üst biliş ile yakından ilişkilidir (Di Vesta ve Finke, 1985). Üst bilişin örnek ayrıntılamada etkili olduğu belirtilirken (Stark vd., 2002), Zohar ve Barzilay (2013) de sistematik gözden geçirme çalışmalarında bilimsel kavramlarla ilgili anlayışın geliştirilmesinde üst bilişin önemli bir rolü olduğunu rapor etmişlerdir.

Bir kavrama ait tüm örneklerin ders kitaplarında ya da sınıfta sunulması mümkün değildir. Ancak öğrenciler örnekleri ayrıntılandırarak, kavramın örnekleri ile özellikleri arasındaki bağı kavrayabilir, karşılaştığı yeni örneklerin hangi kavrama ait olduğunu belirleyebilir. Bu çalışmada eşeyli ve eşeysiz üreme kavramları, öğrenme-öğretim sürecinde

aralarındaki benzerlik ve farklılık gözetilerek öğretilmesi gereken türdeş kavramlar oldukları için tercih edilmişlerdir. Ayrıca, bazı çalışmalarda öğrencilerin üreme kavramları ile ilgili kavram yanlışlarının olduğu, kavramlar arasında ilişki kuramadıkları, kavramları karıştırdıkları, dar genelleme, aşırı genelleme ve yanlış kavramsallaştırma gibi sınıflama hataları yaptıkları (Maskour vd., 2019; Murat vd., 2011); fen bilgisi ve biyoloji öğretmen adaylarının bu konudaki bilimsel bilgilerinin yetersiz olduğu (Karakaya vd., 2020) ve 10. sınıf biyoloji ders kitabında üreme ile ilgili yanlış bilgilerin yer aldığı (Gündüz vd., 2016) saptanmıştır.

Özetlemek gerekirse, öğrencilerin bir kavramla ilgili tam ve yeterli bir anlayışa sahip olabilmeleri için kavram adı verilerek bu kavramın örnekleri istendiğinde örneklerin ait olduğu kavram sınıfını doğru olarak belirleyebilmesi, örnek olmayanları örneklerden doğru olarak ayırt edebilmesi beklenmektedir. Belirtilen gerekçeler doğrultusunda türdeş kavramların öğretiminde örneklerin rolüne dikkat çekmeyi amaçlayan bu çalışmada, 10. sınıf öğrencilerinin eşeyli ve eşeysiz üreme kavramları ile ilgili örnekleri ayrıntılılama davranışları, bazı değişkenler açısından incelenmiştir. Araştırmada yanıt aranan sorular şöyledir:

1. Katılımcı öğrencilerin örnek ayrıntılılama testinden (ÖAT) aldıkları toplam puanların dağılımı nasıldır?
2. Katılımcı öğrencilerin verdikleri doğru ve yanlış örneklerin dağılımı nasıldır?
3. Katılımcı öğrencilerin ÖAT puanları, dersi sevme, Okul dışında özel bir kurum ya da öğretmenden destek eğitim alma ve derste zorlanma durumuna göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
4. Katılımcı öğrencilerin üst bilişsel farkındalık alt ve üst gruplarının ÖAT'den elde ettikleri toplam puanları anlamlı farklılık göstermekte midir?

## Yöntem

### Araştırma Deseni

Bu çalışma betimsel tarama modelinde desenlenmiştir. Tarama araştırması, bir grubun belirli özelliklerini belirlemek için yapılan araştırmalardır (Büyüköztürk vd., 2010). Tarama çalışmalarında veriler, belli bir zaman diliminde veya anda var olan koşulların doğasını tanımlamak, bu koşulların karşılaştırılabileceği standartları belirlemek ya da belli olaylar arasında var olan ilişkileri ortaya koymak amacıyla toplanır (Cohen vd., 2021). Katılımcı öğrencilerin türdeş kavramlara örnek verme ve verdikleri örneklerin gerekçelerini açıklama becerilerini belirlemek ve büyük bir gruptan bilgi elde etmek amacıyla tarama modeli tercih edilmiştir.

### Evren ve Örneklem

Çalışmanın örnekleme, basit seçkisiz küme örnekleme ile belirlenmiştir. Adana ili merkez ilçeleri olan Seyhan (okul sayısı, 27), Çukurova (okul sayısı, 21), Yüreğir (okul sayısı, 19) ve Sarıçam'da (okul sayısı, 6) bulunan devlete bağlı 73 Anadolu Lisesi arasından seçkisiz olarak beş okul belirlenmiştir. İl Milli Eğitim Müdürlüğünden edinilen bilgiye göre 2019-2020 eğitim öğretim yılı itibarıyla bu okullarda öğrenim gören öğrenci sayısı 46.962'dir.

Bu çalışmada güven düzeyi 0.95 olarak kabul edildiğinde, örneklem büyüklüğü 381 olarak belirlenmiştir (Büyüköztürk vd., 2010, s.98). Ancak Covid-19 pandemisi nedeniyle veri toplama süreci sonlandırıldığından seçilen beş okuldaki 10. sınıfa devam eden ve gönüllü olarak ölçme araçlarını yanıtlayan 362 öğrenci çalışmanın gözlem birimini oluşturmuştur. Veri toplama araçlarını yönergeye uygun doldurmayan dört öğrenci örneklemden çıkartıldığından 358 öğrencinin yanıtları analiz edilmiştir. Örnekleme yer alan öğrencilerin %58.9'u (211) kız, %41.1'i (147) erkektir.

## **Veri Toplama Araçları**

### **Örnek Ayrıntılama Testi**

Bu araştırmada veriler Örnek Ayrıntılama Testi (ÖAT) ve Üst Bilişsel Farkındalık Ölçeği B formu (ÜBFÖ-B) kullanılarak toplanmıştır. ÖAT araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Test geliştirme sürecinde ilk önce 'Eşeyli ve Eşeysiz Üreme' kavramları, Martorella'nın (1986) önerdiği kavram analizi aşamalarına göre ilgili kaynaklardan yararlanılarak analiz edilmiştir (Gündüz vd., 2016; Kadioğlu vd., 2005; Karakaya vd., 2020; Keeton vd., 2003). Kavram analizinde eşeyli ve eşeysiz üremenin tanımı, tanımlayıcı (ayırt edici) özellikleri, ayırt edici olmayan özellikleri, örnekleri, örnek olmayanları ve kavram şeması belirlenmiştir. Hazırlanan kavram analizi ve ÖAT ile ilgili olarak uzman görüşüne başvurulmuştur. Biyoloji alanında uzman bir Prof. Dr. Öğretim üyesinin, kavram öğretimi alanında uzman bir Dr. Öğr. Üyesinin, bir fen bilgisi ve bir biyoloji öğretmeninin görüşleri alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Kavram analizi, katılımcı öğrencilerin ÖAT yanıtlarını puanlamak için araştırmacıların geliştirdiği dereceli puanlama anahtarını oluşturmada ölçüt olarak kullanılmıştır.

ÖAT'nin geçerliği için uzman görüşü alınmıştır. Uzmanların önerileri doğrultusunda düzenlenen test deneme çalışması için 33 öğrenciye uygulanmıştır. Testin denemesinde öğrencilerin her bir örnek için açıklama yazmaktan sıkıldıkları gözlenmiştir; uzmanların da görüşü alınarak açıklama kısmında değişiklik yapılmıştır. Nihai testte katılımcı öğrencilerden 10 örnekten sadece kendi seçtikleri üç örneği gerekçe belirterek açıklamaları istenmiştir. (EK 1 kısaltılmış form). ÖAT iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde katılımcı öğrencilerin kişisel bilgileri yer almaktadır. İkinci bölümde katılımcı öğrencilerin "Eşeyli ve Eşeysiz Üreme" kavramları ile ilgili örnek vermesi, verilen örneklerin ait olduğu kavramın adını yazması ve kendi seçtiği üç örneğin "niçin" örnek olduğunu/ örnek olarak seçme gerekçesini yazması istenmiştir.

### **Çocuklar İçin Üst Bilişsel Farkındalık Ölçeği B Formu**

Araştırmada kullanılan bir diğer veri toplama aracı, Sperling ve diğerleri (2002) tarafından geliştirilen, Karakelle ve Saraç (2007) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Üst Bilişsel Farkındalık Ölçeği B Formu (ÜBFÖ-B)" dur. 10. sınıf öğrencileri için uygun bir bilişsel farkındalık ölçeğine karar vermek amacıyla yapılan inceleme sonucunda, ÜBFÖ-B'nin uygun olduğu düşünüldükçe yazarlar ile iletişime geçilmiştir. Yazarlara çalışmanın amacı hakkında bilgi verilerek ölçeğin uygunluğuna dair onlardan görüş alınmıştır. Yazarların izni doğrultusunda A ve B formundan oluşan ölçeğin B formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.



ÜBFÖ-B formunda, öğrencilerin yaş bilgisi ile 5'li likert tipinde 18 madde içermektedir. Ölçekte 'asla' 1 puan, 'nadiren' 2 puan, 'bazen' 3 puan, 'sık sık' 4 puan ve 'her zaman' ifadesi 5 puan olarak değerlendirilmektedir. Karakelle ve Saraç (2007) tarafından yapılan uyarlama çalışmasında ÜBFÖ-B formunun test tekrar test değeri, 0.72 ve Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0.80'dir. Ölçek, tek faktörlüdür ve tek bir toplam puan alınmaktadır. ÜBFÖ-B formundan alınabilecek en yüksek puan 90, en düşük puan 18'dir. Bu çalışmada ölçeğin güvenilirliği tekrar incelenmiş ve Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0.79, aritmetik ortalaması, 70.7, standart sapması 8.32 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre ÜBFÖ-B'nin güvenilirliğinin yüksek olduğu ve uyarlama çalışmasında elde edilen iç tutarlılık katsayı değeri ile tutarlı olduğu belirtilebilir (Can, 2018).

## Veri Toplama Süreci

Biyoloji dersi öğretim programına göre, canlılarda üreme şekilleri konusu öğretim yılının ilk yarısında (birinci dönem) işlenmesi gereken bir konudur (MEB, 2018; Bagatır vd., 2021). Bu araştırmanın verileri, 2019-2020 eğitim öğretim yılı bahar döneminin başında Covid-19 pandemisi için okullar uzaktan öğretime geçmeden hemen önce toplanmıştır. Veri toplama sürecinde ilk olarak ÖAT, sonrasında ÜBFÖ-B formu uygulanmıştır. Araştırmada örneklemdaki okulların okul yöneticisiyle ön görüşme yapılarak araştırmanın amacı ve veri toplama araçları hakkında bilgi verilmiştir. Sonrasında okuldaki ders işleyişini engellemeyecek şekilde okul yönetimi ve uygulamaya izin veren ilgili ders öğretmenin bilgisi ve onayı ile uygun gün ve saatlerde sınıflara girilerek öğrencilere çalışmanın amacı açıklanmıştır.

Veri toplama araçları, o gün sınıfta bulunan ve gönüllü olarak katılımı kabul eden öğrencilere uygulanmıştır. Araştırmacılar tarafından ÖAT'nin yönergesi bir örnek verilerek açıklanmıştır. Her iki veri toplama aracının uygulaması ortalama 30 dakika sürmüştür. Uygulama süresince araştırmacılar sınıfta bulunarak öğrencilerden gelen soruları yanıtlamışlardır.

## Veri Analizi

Bu çalışmada ilk olarak öğrencilerin yanıtladığı ÖAT ve ÜBFÖ-B formlarının yönergeye uygun doldurulup doldurulmadığı incelenmiştir. Formları yönergeye uygun doldurmayan dört öğrencinin formu analizden çıkarılmıştır. Test ve ölçek formu ilçe ve okul adına göre sınıflandırılarak numaralandırılmıştır. Öğrencilerin ÖAT'ye verdikleri yanıtlar araştırmacıların yaptığı kavram analizi kullanılarak betimsel olarak incelenmiştir; sonrasında araştırmacılar tarafından geliştirilen puanlama anahtarı ile puanlanmıştır. Verilerin puanlanması ve kodlama süreci ile ilgili açıklamalar geçerlik ve güvenilirlik başlığı altında verilmiştir.

Betimsel analiz aşamasında katılımcı öğrencilerin verdikleri örnekler, kavram analizinden yararlanarak doğru ve yanlış örnekler şeklinde gruplandırılmıştır. Doğru örnekler canlı sınıflaması dikkate alınarak, yanlış örnekler ise öğrencilerin verdikleri yanıtların niteliğine göre kategorize edilmiştir. Örneğin eşeysiz üreme için verilen "kertenkelenin kuyruğunun kopması", "karaciğerin kendini yenilemesi" örnekleri, doku ve organ düzeyinde rejenerasyon olduğundan bir üreme olarak kabul edilmemiştir. Buna karşılık "denizyıldızından kopan bir parçanın yeni bir denizyıldızı oluşturması" örneği rejenerasyon-eşeysiz üreme örneği olarak doğru kabul edilmiştir. Öğrencilerin sıklıkla örnek olarak verdiği

alt kavramlar (sporla üreme, vejetatif üreme, bölünerek, rejenerasyon, çelikle üreme, partenogenez) belirli bir canlıyı ya da canlı grubunu değil, genel bir sınıf işaret ettiğinden doğru örnek olarak kabul edilmemiştir. Öğrencilerin örnek olarak yazdıkları “kozalak, çiçek, üreme ana hücresi, gen, karaciğer hücresi, kanser hücresi, virüs, gamet, mayoz, mitoz vb.” ifadeler ve üreme özelliği bakımından çeşitlilik gösteren genel canlı gruplarının isimleri (Bitki, hayvan vb.) doğru kabul edilmemiştir. Örneklerin sıklık ve yüzde dağılımı tablolaştırılmıştır.

Katılımcı öğrencilerin ÖAT’te verdikleri her bir doğru yanıtta 1 puan, yanlış veya boş bırakılan yanıtlara 0 (sıfır) puan verilmiştir. ÖAT’den dört farklı puan elde edilmektedir: Testin tamamından alınan ‘Genel Toplam Puanı’ için en yüksek 29, en düşük sıfır (0) puan alınmaktadır. ‘Örnek Verme’ için en yüksek 10, en düşük sıfır (0) puan alınmaktadır. Katılımcı öğrenciler örnek olarak kavramın alt kavramlarını vermiş ise (örn. rejenerasyonla üreme, vejetatif üreme, bölünerek üreme, vb.) sıfır (0) puan verilmiştir.

Örneklerin doğru kavramla eşleştirildiği ‘Örnek-Terim İlişkisi’ için en yüksek 10 puan, en düşük sıfır (0) puan alınmaktadır. Katılımcı öğrenci verdiği doğru örneğin kavram adını (eşeyli /eşeysiz üreme) ya da ait olduğu alt kavramların adını doğru olarak belirtmişse 1 puan verilmiştir.

Katılımcı öğrenciler, kavramın örneğini niçin örnek olarak verdiğini kavramların tanımlayıcı (ayırt edici) özelliklerini içerecek şekilde doğru açıklamışsa her doğru özellik için 1 puan (bu çalışmada eşeyli üreme için 3, eşeysiz üreme için 3 tanımlayıcı özellik belirlenmiştir) yanlış açıklama, ilgisiz-belirsiz açıklama ve boş bırakılan yanıtlar için sıfır (0) puan verilmiştir. ÖAT’de öğrencilerden sadece 3 örnek için gerekçe açıklamaları istenmiştir. ÖAT’den örnek-özellik ilişkisini açıklamada alınabilecek en yüksek puan 9, en düşük puan sıfır (0) dır.

Bu araştırmada ÖAT’den elde edilen puanların aritmetik ortalama, ortanca, tepe değeri ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Verilerin analizinde normallik sayıltısı histogram grafiği, Kolmogorov-Smirnov testi ve çarpıklık ve basıklık değerleri ile incelenmiştir. Kolmogorov-Smirnov testinde ÖAT’den elde edilen genel toplam puan ( $\chi^2= 0.174$ ,  $sd= 358$ ,  $p=0.00$ ), örnek verme toplam puan ( $\chi^2= 0.273$ ,  $sd= 358$ ,  $p=0.00$ ), örnek-terim ilişkisi toplam puan ( $\chi^2= 0.217$ ,  $sd= 358$ ,  $p= 0.00$ ) ve örnek-özellik ilişkisini açıklama toplam puanı için ( $\chi^2= 0.197$ ,  $sd= 358$ ,  $p= 0.00$ ) olarak hesaplanmıştır. ÖAT’ten elde edilen dört puan için çarpıklık ve basıklık katsayılarının, çarpıklık ve basıklık standart hatalarına bölünmesi sonucu (Can, 2018) elde edilen değerler şunlardır: Genel toplam puan (çarpıklık: -6.36, basıklık: -1.04), örnek verme toplam puan (çarpıklık: -8.92 basıklık: 0.03), örnek-terim ilişkisi toplam puan (çarpıklık: -6.60, basıklık: -2.33) ve örnek-özellik ilişkisini açıklama toplam puan (çarpıklık: 7.56, basıklık: 1.44), Veriler normal dağılım göstermediği için grup karşılaştırmaları için Kruskal Wallis ve ikili karşılaştırmalar için Mann-Whitney U testleri kullanılmıştır (Can, 2018). Gruplar arası saptanan anlamlı farklılıklar için etki büyüklüğü değerleri hesaplanmıştır. Etki büyüklükleri sırasıyla 0.1=küçük etki, 0.3=orta etki, 0.5 ve üstü= Yüksek etki olarak yorumlanmıştır (Özsoy ve Özsoy, 2013). Verilerin analizinde ve yorumlanmasında anlamlılık düzeyi .05 kabul edilmiştir.

Bu araştırmada ÜBFÖ-B’den elde edilen toplam puanlar, bulguların daha anlaşılır olması amacıyla, ölçekteki madde sayısına (18 madde) bölünerek 1-5 ölçeğine dönüştürülmüştür. Yüksek ve düşük üst biliş farkındalık düzeyi şeklinde kategorik olarak kullanılmıştır.

## Geçerlik ve Güvenirlik

Bu araştırmada öğrencilerin ÖAT'deki yanıtlarını iki araştırmacı önce birlikte tek tek incelemiştir ve rastgele seçilen 5 öğrenciye ait formunu puanlama anahtarını kullanarak birlikte puanlamışlardır. Sonrasında rastgele seçilen 50 öğrenciye ait test formu yine iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak puanlanmıştır. İki puanlayıcının puanlama tutarlılığı arasındaki uyum Cohen Kappa Katsayısı ile hesaplanmıştır.  $\kappa$  istatistiğinin yorumlanmasında Tablo 1'de Landis ve Koch (1977) tarafından önerilen uyum düzeyleri kullanılmaktadır.

**Tablo 1**

*Kappa İstatistiğinin Yorumlanmasına İlişkin Değer Aralıkları*

K	Uyum Gücü
<.00	Zayıf
0.00-0.20	Önemsiz
0.21-0.40	Düşük
0.41-0.60	Orta
0.61-0.80	Önemli
0.81-1.00	Çok Yüksek

Kappa katsayısı, örnek verme için  $K=0.91$ ,  $p<0.05$ ; örnek-terim ilişkisi için  $K=0.95$ ,  $p<0.05$  olarak bulunmuştur. Bu değerler 0.81'in üzerinde olduğundan iki puanlayıcı arasındaki uyumun çok yüksek olduğu belirtilebilir. Örnek-özellik ilişkisini açıklama için Kappa katsayısı,  $K=0.78$ ,  $p<0.05$  olarak hesaplanmıştır. Bu değer, 0.61'in üzerinde olduğundan iki puanlayıcı arasında önemli ölçüde bir uyumun olduğu belirtilebilir. Bağımsız puanlama sonucunda özellikle örnek-özellik ilişkisini açıklama kategorisinde araştırmacıların farklı puanlar verdiği yanıtlar tekrar birlikte incelenmiştir ve kavramsal çerçeve dikkate alınarak düzenleme yapılmıştır. Son olarak 358 öğrencinin örnekleri ile açıklamalarını karşılaştırarak iki araştırmacı birlikte puanlamışlardır ve verileri analize hazır hale getirmişlerdir.

## Etik Konular

Bu araştırmada kullanılan veri toplama araçları, araştırma amacı ve yanıt aranan sorular için Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nden "E-95704281-604.02.02-108544 sayılı" karar ile izin alınmıştır. Ön görüşme ile okul yöneticilerinin ve ders öğretmenlerinin izni alınmıştır. Öğrencilere araştırmanın amacı ve ölçme araçlarını yanıtlama yönergesi araştırmacılar tarafından açıklanmıştır, ölçme araçlarını yanıtlamak istemeyen öğrenciler için herhangi bir güdüleme yapılmamıştır.

## Bulgular

Bu araştırmada toplanan veriler araştırma soruları doğrultusunda analiz edilmiştir ve ulaşılan bulgular aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

## Katılımcı Öğrencilerin ÖAT'den Aldıkları Toplam Puanların Dağılımına Ait Bulgular

Katılımcı öğrencilerin ÖAT'den aldıkları puanların betimsel istatistik değerleri Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 2**

*Katılımcı Öğrencilerin ÖAT'den Aldıkları Puanların Betimsel İstatistik Değerleri*

Puanlar	Toplam Puan		Örnek verme puanı		Örnek-Terim ilişkisi puanı		Örnek-Özellik ilişkisini Açıklama Puanı	
	f	%	f	%	f	%	f	%
0	5	1.4	5	1.4	8	2.2	124	34.6
1	-	-	9	2.5	8	2.2	67	18.7
2	7	2.0	9	2.5	19	5.3	54	15.1
3	1	.3	29	8.1	32	8.9	49	13.7
4	5	1.4	16	4.5	21	5.9	32	8.9
5	6	1.7	15	4.2	10	2.8	14	3.9
6	13	3.6	6	1.7	17	4.7	13	3.6
7	11	3.1	26	7.3	27	7.5	2	.6
8	8	2.2	26	7.3	42	11.7	3	.8
9	8	2.2	67	18.7	75	20.9		
10	9	2.5	150	41.9	99	27.7		
11	5	1.4						
12	13	3.6						
13	6	1.7						
14	11	3.1						
15	9	2.5						
16	10	2.8						
17	18	5.0						
18	28	7.8						
19	30	8.4						
20	40	11.2						
21	31	8.7						
22	25	7.0						
23	27	7.5						
24	14	3.9						
25	8	2.2						
26	8	2.2						
27	2	.6						
<b>Toplam</b>	<b>358</b>	<b>100</b>	<b>358</b>	<b>100</b>	<b>358</b>	<b>100</b>	<b>358</b>	<b>100</b>
Aritmetik ortalama		16.72		7.77		7.17		1.77
Ortanca		19.00		9.00		8.00		1.00
Tepe değer		20.00		10.00		10.00		.00
Standart Sapma		6.38		2.84		2.96		1.84

Tablo 2 incelendiğinde katılımcı öğrencilerin ÖAT'den elde ettikleri genel toplam puan ortalamasının 29 üzerinden 16.72, standart sapmasının 6.38 olduğu, tam puan (29) alan öğrencinin olmadığı ve öğrencilerin %35,5'inin ortalamasının altında, %64.7'sinin ortalama ve üstünde puan aldığı görülmektedir. Örnek verme puanlarının ortalaması 7.77, standart sapması 2.84'tür, öğrencilerin %41.9'u tam puan alırken %32.1'i ortalamasının altında puan almıştır. Beş öğrencinin ise hiç doğru örnek veremediği belirlenmiştir.

Örnek terim ilişkisinde terim toplam puanlarının ortalaması 7.17, standart sapması, 2.96'dır. Öğrencilerin %39.7'si ortalamasının altında puan alırken, %27,7'si tam puan almıştır. Örnek-özellik ilişkisini açıklama toplam puanların ortalaması 1.77, standart sapması, 1.84'tür. Öğrencilerin %53.4'ünün ortalamasının bulunduğu aralığın altında puan aldığı, sadece üç öğrencinin sekiz puan (%0.8) aldığı belirlenmiştir. Öğrencilerin %34.6'sının verdiği örnekleri, kavramın tanımlayıcı özelliklerini belirterek açıklayamadığı belirlenmiştir.

Katılımcı öğrencilerin örnek-özellik ilişkisi açıklamalarının çoğunun belirsiz, ilgisiz açıklamalar olduğu, eşeyli ve eşeysiz üreme kavramlarının tanımlayıcı özelliklerini içermediği saptanmıştır. Bu bulguyu destekleyen katılımcı öğrencilerin yanıtları şöyledir:

Ö281 kodlu öğrenci: Örnek: "Bakteri"; "Çünkü mikroskoptan görmüştüm"; örnek: Bira mayası: "Bölünerek ürediğini derste hocamız söylemişti"; örnek: Hidra: "İsmi çok ilgimi çekti."

Ö10 kodlu öğrenci: "Denizyıldızı" örneği için "Bu tür bir olayla üreyen denizyıldızları gibi canlıların, oluşumu çok ilgimi çektiğinden dolayı. Ayrıca bu üreme yöntemi kullanılarak yapılabilecek bir sürü mucize diye adlandırabileceğimiz olaylara ışık tutabilir"; manolyanın doku kültürü tekniği ile üremesi için, "Bu teknik sayesinde nesli tükenme tehlikesi altında olan canlıların çoğaltılmasında yardımcı olduğu için örnek verdim".

Ö23 kodlu öğrenci: "Bakteri" örneği için, "Çünkü bakteriler hayatımızın her yerindedir". Ö26 kodlu katılımcı öğrenci "Arı" örneği için, "Çünkü arıların partenogenez ile üremesi en ilginç üreme şeklidir".

Belirsiz, ilgisiz açıklamalar dışında katılımcı öğrencilerin açıklamalarında sıklıkla Öglena; Rejenerasyonla üreme gerçekleşir, rejenerasyonla üreme, eşeysiz üremedir" (Ö82), "Bakteri; bölünerek ürer." (Ö272), "Mantar; çünkü sporla ürer." (Ö113), "Amip: çünkü bölünerek ürediği için eşeysiz üremedir." (Ö42) gibi sadece eşeysiz üremenin alt kavramlarını içeren açıklamalar yaptıkları belirlenmiştir. Böyle açıklamalar hedef kavramların tanımlayıcı özelliklerini içermediği için doğru kabul edilmemiştir. Bazı açıklamalar da yanlış olduğundan doğru kabul edilmemiştir. Örneğin Ö122 arı örneğini vererek "Çünkü 2n kromozumlu kraliçe arı mitoz bölünme geçirerek erkek bireyler oluşturur."

Araştırmada tam veya kısmen doğru kabul edilen ve hedef kavramların tanımlayıcı özelliklerini içeren açıklama örnekleri şöyledir:

"Dişi Arı-Eşeyli Üreme-Kraliçe arı yumurtayı mayozla üretir, erkek arı da spermi üretir. Oluşan gametler birleşerek dişi arıyı oluşturur. Yumurtalar mayozla oluşturduğu için çeşitlilik vardır. Dişi arılar sütle beslenirse kraliçe arı, polenle beslenirse işçi arı olur." (Ö1 kodlu öğrenci).

"Deniz Yıldızı-Eşeysiz Üreme-Mitoz tek hücreli canlılarda eşeysiz üremenin temelini oluşturur. n, 2n, 3n kromozumlu tek bir hücreden, 2n, 3n kromozumlu birbirinin aynısı 2 yeni hücre oluşturur." (Ö2 kodlu öğrenci).

"Mantarların sporla üremesi-Eşeysiz üreme: Çünkü mantarlar, spor hücrelerini mitoz ile üretir. Bu sporlar da gelişerek yeni mantarı oluşturur. Bu yeni oluşan mantarlar da kalıtsal olarak ata mantarın aynısıdır (Ö14 kodlu öğrenci).

"Mantar-Eşeysiz Üreme/Sporla üreme- Bu üreme şeklinde ana canlıda oluşan n kromozumlu hücreler rüzgâr ya da başka etmenlerle dışarıya yayılır. Başka bir hücreye ihtiyaç duymadan gelişir ve ana canlıya benzer." (Ö29 kodlu öğrenci).



“İnsan-Eşeyli Üreme-Yumurta ve sperm döllenir ve ortaya ana canlılardan farklı bir özellikte (göz rengi falan) yeni birey oluşur.” (Ö306 kodlu öğrenci).

Tablo 2’de katılımcı öğrencilerin ÖAT’den elde ettikleri genel toplam puanlarının, örnek verme ve örnek-terim ilişkisi toplam puanlarının betimsel istatistik değerleri dikkate alındığında dağılımlarının sola çarpık olduğu; örnek-özellik ilişkisini açıklama toplam puanlarının dağılımının ise sağa çarpık olduğu görülmektedir.

### Katılımcı Öğrencilerin Verdiği Örneklerin Analizinden Elde Edilen Bulgular

Katılımcı öğrencilerin verdikleri örneklerin betimsel analizinden elde edilen frekans ve yüzde dağılımları Tablo 3’te verilmektedir.

**Tablo 3**

*Katılımcı Öğrencilerin Verdikleri Doğru ve Yanlış Örneklerin Frekans ve Yüzde Dağılımları*

		Öğrencilerin Verdikleri Örnekler	f	%
Doğru Örnekler	Omurgalı	Memeliler (İnsan, yarasa, kedi, inek)	731	20.48
	Hayvanlar	Kuşlar (Kuş, tavuk, kartal, kanarya)	74	2.07
		Kurbağalar	3	0.08
		Sürüngenler (Kertenkele, yılan, kamçı kuyruklu kertenkele)	111	3.10
		Balıklar (Balık, denizati)	34	0.95
		Omurgasız	Süngerler (sadece sınıf adı belirtilmiş)	3
	Hayvanlar	Sölenterler (Hidra, denizanası)	111	3.10
		Solucanlar (Toprak solucanı, planarya)	115	3.21
		Derisi Dikenliler (Denizyıldızı)	132	3.69
		Eklem Bacaklılar (Arı, karınca)	160	4.47
	Çiçekli ve Çiçeksiz Bitkiler (Çilek, patates, soğan, eğrelti otu, asma)	512	14.30	
	Mikroskobik Canlılar (Amip, paramesyum, bakteri)	577	16.12	
	Mantarlar (Şapkalı mantar, Bira mayası)	214	5.98	
<b>Toplam</b>			<b>2777</b>	<b>77.63</b>
Yanlış Örnekler		Bir canlıya ait yapı, doku-organlar (Gen, kas hücresi, tırnak)	38	1.06
		Farklı üreme özelliklerine sahip genel canlı sınıfları (bitki, hayvan, çiçek)	109	3.04
		Alt kavramlar (bölünerek, rejenerasyon, vegetatif)	189	5.28
		Hedef kavramlarla ilişkili kavramlar (zigot, mayoz, mitoz, döl)	8	0.22
		Canlı olmayanlar (Virüsler)	2	0.05
		Üreme yapmayan canlılar (Katır)	1	0.03
		Belirsiz açık olmayan örnekler (Hidra mayası)	1	0.03
		Bilmiyorum/Hatırlamıyorum/Boş	455	12.71
	<b>Toplam</b>			<b>803</b>
<b>Genel toplam</b>			<b>3580</b>	<b>100</b>

Tablo 3’e göre katılımcı öğrencilerin “eşeyli” ve eşeysiz üreme” kavramlarına verdikleri örneklerden %77.53’ü doğrudur ve bu örnekler en fazla memeliler (%20.39) sınıfındandır. Öğrencilerin mikroskobik canlılar sınıfından (%16.16) (amip, öglena, paramesyum vb.) ve bitkiler sınıfından (%14.28) örnekleri sıklıkla verdikleri tespit edilmiştir. Tablo 3’e göre kuşlar, kurbağalar, balıklar ve süngerler sınıfından verilen örneklerde çoğunlukla canlı sınıfının adı

ifade edilmiştir, sınıf içindeki özel bir türün adı belirtilmemiştir. Yine katılımcı öğrencilerin verdikleri örneklerin %22.4'ü doğru değildir. Bu örnekler incelendiğinde öğrencilerin sıklıkla eşeyli ve eşeysiz üremenin alt kavramlarını (%5.29) örnek olarak verdiği belirlenmiştir. Böyle örnekler arasında sıklıkla eşeysiz üremenin alt kavramları olan partenogenez, rejenerasyon (yenilenme), vejetatif üreme, sporla üreme, bölünerek üreme, çelikle üreme, tomurcuklanma belirtilmiştir. Yine öğrenciler belirli bir canlı sınıfı yerine, "Bitki, Hayvan, Çiçek" gibi hem eşeyli hem de eşeysiz üreyen canlıları kapsayan genel sınıf adlarını (%3.08) örnek olarak vermiştir. Tablo 3'e göre öğrencilerin "bilmiyorum / hatırlamıyorum, aklıma gelmiyor" şeklindeki yanıtları (%12.6) yanlış örneklerin tamamından daha fazladır.

### **Katılımcı Öğrencilerin ÖAT Puanlarının Dersi Sevme, Derste Zorlanma, Okul Dışında Özel Bir Kurum/Öğretmenden Destek Eğitim Alma Durumlarına ve Üst Bilişsel Farkındalık Düzeylerine Göre Elde Edilen Bulgular**

Katılımcı öğrencilerin dersi sevme, derste zorlanma, okul dışında özel bir kurum ya da öğretmenden destek eğitim alma durumlarına ve üst bilişsel farkındalık düzeylerine göre ÖAT'den elde ettikleri puanların farklılık gösterip göstermediğine dair sonuçlar aşağıda sırasıyla verilmektedir.

#### **Dersi Sevme Durumuna Göre Elde Edilen Bulgular**

Katılımcı öğrencilerin dersi sevme durumlarına göre ÖAT puanlarından elde edilen sonuçlar Tablo 4'te sunulmaktadır.

**Tablo 4**

*Katılımcı Öğrencilerin Dersi Sevme Durumlarına Göre ÖAT Puanlarının Kruskal Wallis Testi Sonuçları*

Test Puanları	Dersi Durumu	Sevme n	Sıra Ort.	sd	$\chi^2$	p	Anlamlı Fark	Etki Büyüklüğü
Genel toplam	Hiç sevmiyorum (1)	21	159.79	3	17.417	.001	4>1	-0.12
	Biraz seviyorum (2)	100	153.13				4>2	-0.21
	Seviyorum (3)	162	180.79				4>3	-0.14
	Çok seviyorum (4)	75	217.40				3>2	-0.11
Örnek verme	Hiç sevmiyorum (1)	21	164.83	3	7.144	.067	-	
	Biraz seviyorum (2)	100	160.41					
	Seviyorum (3)	162	184.77					
	Çok seviyorum (4)	75	197.68					
Örnek-terim ilişkisi	Hiç sevmiyorum (1)	21	154.74	3	13.302	.004	4>1	-0.11
	Biraz seviyorum (2)	100	154.39				4>2	-0.18
	Seviyorum (3)	162	185.58				3>2	-0.12
	Çok seviyorum (4)	75	206.77					
Örnek-özellik ilişkisini açıklama	Hiç sevmiyorum (1)	21	192.60	3	18.987	.000	4>2	-0.22
	Biraz seviyorum (2)	100	155.15				4>3	-0.17
	Seviyorum (3)	162	173.98					
	Çok seviyorum (4)	75	220.22					

Tablo 4 incelendiğinde ÖAT'den elde edilen toplam puan ( $\chi^2_{(3)}= 17.417, p=.001$   $p<.05$ ), örnek-terim ilişkisi ( $\chi^2_{(3)}= 13.302, p=.004, p<.05$ ) ve örnek-özellik ilişkisini açıklama toplam puanlarının ( $\chi^2_{(3)}= 18.987, p=.000, p<.05$ ) dersi sevme durumlarına göre anlamlı

farklılık gösterdiği, örnek verme toplam puanları ile dersi sevme durumları arasında ise anlamlı bir farklılık belirlenemediği ( $\chi^2_{(3)}=7.144$ ,  $p=.067$   $p>0.05$ ) görülmektedir.

Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu saptamak amacıyla yapılan Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre ÖAT'den elde edilen genel toplam puanları açısından biyoloji dersini çok sevdiğini belirten öğrenciler ile dersi sevdiğini belirten öğrenciler ( $U=4794.000$ ,  $p=.009$ ,  $Z=-2.617$ ,  $r=-0.14$ ;  $p<.05$ ), biraz sevdiğini belirten öğrenciler ( $U=2443.000$ ,  $p=.000$ ,  $Z=-3.949$ ,  $r=-0.21$ ,  $p<.05$ ) ve hiç sevmediğini belirten öğrenciler ( $U=533.000$ ,  $p=.024$ ,  $Z=-2.261$ ;  $r=-0.12$ ;  $p<.05$ ) arasında çok sevdiğini belirtenler lehine anlamlı bir fark saptanmıştır. Dersi sevdiğini belirten öğrenciler ile biraz sevdiğini belirten öğrenciler arasında ( $U=6826.500$ ,  $p=.032$ ;  $Z=-2.142$ ;  $r=-0.11$ ,  $p<.05$ ) dersi sevdiğini belirtenler lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir.

ÖAT'den elde edilen örnek-terim ilişkisi toplam puanları açısından biyoloji dersini çok sevdiğini belirten öğrenciler ile hiç sevmediğini belirten öğrenciler ( $U=552.500$ ,  $p=.033$ ,  $Z=-2.136$ ;  $r=-0.11$ ,  $p<.05$ ) ve biraz sevdiğini belirten öğrenciler ( $U=2633.000$ ,  $p=.001$ ,  $Z=-3.424$ ;  $r=-0.18$ ,  $p<.05$ ) arasında çok sevdiğini belirtenler lehine; dersi sevdiğini belirten öğrenciler ile biraz sevdiğini belirten öğrenciler arasında ( $U=6715.000$ ,  $p=.018$ ,  $Z=-2.360$ ;  $r=-0.12$ ,  $p<.05$ ) dersi sevdiğini belirtenler lehine anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

ÖAT'den elde edilen örnek-özellik ilişkisini açıklama toplam puanları açısından biyoloji dersini çok sevdiğini belirten öğrenciler ile biraz sevdiğini belirten öğrenciler ( $U=2394.500$ ,  $p=.000$ ,  $Z=-4.204$ ;  $r=-0.22$ ,  $p<.05$ ) arasında ve dersi sevdiğini belirten öğrenciler ( $U=4548.000$ ,  $p=.001$ ,  $Z=-3.184$ ;  $r=-0.17$ ,  $p<.05$ ) arasında çok sevdiğini belirtenler lehine anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Tablo 4'teki etki büyüklüğü değerlerine göre, dersi sevme değişkeninin örnek ayrıntılamaya etkisinin zayıf olduğu tespit edilmiştir.

### **Derste Zorlanma Durumuna Göre Elde Edilen Bulgular**

Katılımcı öğrencilerin biyoloji dersinde zorlanma durumlarına göre ÖAT'den aldıkları toplam puanların elde edilen bulgular Tablo 5'te sunulmaktadır.

**Tablo 5**

*Katılımcı Öğrencilerin Biyoloji Dersinde Zorlanma Durumlarına Göre ÖAT Puanlarının Kruskal Wallis Testi Sonuçları*

Test Puanları	Derste zorlanma durumu	n	Sıra ort.	sd	$\chi^2$	p	Anlamlı Fark	Etki Büyüklüğü
Genel toplam	Zorlanırım (1)	21	129.05	2	8.012	.018	3>1	-0.14
	Biraz zorlanırım (2)	163	173.12					
	Zorlanmam (3)	174	191.57					
Örnek verme	Zorlanırım	21	137.26	2	4.095	.129		
	Biraz zorlanırım	163	180.90					
	Zorlanmam	174	183.28					
Örnek-terim ilişkisi	Zorlanırım	21	137.12	2	4.359	.113		
	Biraz zorlanırım	163	178.14					
	Zorlanmam	174	185.89					
Örnek-özellik ilişkisini açıklama	Zorlanırım	21	136.21	2	12.556	.002	3>1	-0.14
	Biraz zorlanırım	163	165.76				3>2	-0.15
	Zorlanmam	174	197.59					

Tablo 5'e göre katılımcı öğrencilerin biyoloji dersinde zorlanma durumlarında ÖAT'den elde ettikleri genel toplam puanları ( $\chi^2_{(2)}=8.012, p=.018, p<.05$ ) ve örnek-özellik ilişkisini açıklama toplam puanları ( $\chi^2_{(2)}=12.556, p=.129, p<.05$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanırken, örnek verme ( $\chi^2_{(2)}=4.095, p=.113, p>.05$ ) ve örnek-terim ilişkisi toplam puanları ( $\chi^2_{(2)}=4.359, p=.002, p>.05$ ) arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır.

Anlamlı farklılık olan grupları saptamak amacıyla yapılan Mann-Whitney U testinde ÖAT'den elde edilen genel toplam puanları açısından biyoloji dersinde zorlanmadığını belirten öğrenciler ile zorlandığını belirten öğrenciler ( $U= 1185.500, p=.008, Z=-2.632; r=-0.14, p<.05$ ) arasında, zorlanmadığını belirten öğrenciler lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Örnek-özellik ilişkisini açıklama toplam puanları açısından biyoloji dersinde zorlanmadığını belirten öğrenciler ile zorlandığını belirten öğrenciler ( $U=1199.00, p=.009, Z=-2.627; r=-0.14, p<.05$ ) ve biraz zorlandığını belirten öğrenciler ( $U= 11660.500, p=.004, Z=-2.896; r=-0.15, p<.05$ ) arasında zorlanmadığını belirtenler lehine anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Tablo 5'teki etki büyüklüğü değerlerine göre, derste zorlanma durumunun örnek ayrıştırılmaya etkisinin zayıf olduğu tespit edilmiştir.

### **Okul Dışında Özel Bir Kurum/Öğretmenden Destek Eğitim Alma Durumlarına Göre Elde Edilen Bulgular**

Katılımcı öğrencilerin okul dışında özel bir kurum/öğretmenden destek eğitim alma durumlarına göre ÖAT'den aldıkları puanlar arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulanan Kruskal Wallis testi sonuçları Tablo 6'da verilmektedir.

**Tablo 6**

*Katılımcı Öğrencilerin Okul Dışında Özel Bir Kurum/Öğretmenden Destek Eğitim Alma Durumlarına Göre ÖAT Puanlarının Kruskal Wallis Testi Sonuçları*

Test Puanları	Okul Dışında Ders Desteği Alma	n	Sıra ort.	sd	$\chi^2$	p
Genel toplam	Hiç almadım (1)	255	174.40	2	2.199	.333
	Ara sıra alırım (2)	68	190.64			
	Düzenli alırım (3)	35	194.99			
Örnek verme	Hiç almadım (1)	255	179.90	2	.039	.981
	Ara sıra alırım (2)	68	177.40			
	Düzenli alırım (3)	35	180.64			
Örnek-terim ilişkisi	Hiç almadım (1)	255	175.60	2	1.430	.489
	Ara sıra alırım (2)	68	186.57			
	Düzenli alırım (3)	35	194.17			
Örnek-özellik ilişkisini açıklama	Hiç almadım (1)	255	173.24	2	3.451	.178
	Ara sıra alırım (2)	68	194.15			
	Düzenli alırım (3)	35	196.69			

Tablo 6'ya göre öğrencilerin biyoloji dersinde okul dışında ders takviyesi alma durumları açısından ÖAT'den elde ettikleri genel toplam puanları ( $\chi^2_{(2)}=2.199, p=.333, p>.05$ ), örnek verme ( $\chi^2_{(2)}=.039, p=.981, p>.05$ ), örnek-terim ilişkisi ( $\chi^2_{(2)}=1.430, p=.489, p>.05$ ) ve örnek-özellik ilişkisini açıklama toplam puanları ( $\chi^2_{(2)}=3.451, p=.178, p>.05$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

## Üst Bilişsel Farkındalık Düzeylerine Göre Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin ÜBFÖ-B'deki toplam puanlarının aritmetik ortalaması 3.92, standart sapması 0.46'dır. ÜBFÖ-B'den aldıkları puanlara göre, üst bilişsel farkındalığı yüksek ve düşük olan öğrencilerin belirlenmesinde ortalamaya en yakın 0.5 standart sapma aralığında kalan 155 katılımcı öğrenci dikkate alınmamış; ortalamanın 0.5 standart sapma altında kalan 3.69 ve altındaki 101 katılımcı öğrenci düşük bilişsel farkındalığa sahip; ortalamanın 0.5 standart sapma üstünde kalan 4.15 ve üstündeki 101 katılımcı öğrenci yüksek bilişsel farkındalığa sahip katılımcılar olarak kabul edilmiştir.

ÖAT puanlarının ÜBFÖ-B alt ve üst gruplarında farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla uygulanan Mann-Whitney U testi sonuçları aşağıdaki Tablo.7'de verilmektedir.

**Tablo 7**

*Katılımcı Öğrencilerin ÜBFÖ-B Ölçeği Alt ve Üst Gruplarına Göre ÖAT Toplam Puanlarına İlişkin Mann-Whitney U testi Sonuçları*

Toplam Puanları	Gruplar	n	U	p
Genel toplam	Üst <sub>(113.77)*</sub>	115	5202.000	.185
	Alt <sub>(102.50)*</sub>	101		
Örnek verme	Üst <sub>(112.81)</sub>	115	5312.000	.254
	Alt <sub>(103.59)</sub>	101		
Örnek-terim ilişkisi	Üst <sub>(111.21)</sub>	115	5495.500	.487
	Alt <sub>(105.41)</sub>	101		
Örnek-özelliik ilişkisini açıklama	Üst <sub>(110.44)</sub>	115	5584.500	.616
	Alt <sub>(106.29)</sub>	101		

\*Parantez içindeki değer, grupların sıra ortalamalarıdır.

Tablo 7 incelendiğinde katılımcı öğrencilerin ÜBFÖ-B Ölçeğinden elde ettikleri puanlara göre oluşturulan alt ve üst grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında ÖAT genel toplam puanları (U= 5202.000, p=.185, p>.05), örnek verme (U= 5312.000, p=.254, p>.05), örnek-terim ilişkisi (U= 5495.500, p= .487, p>.05) ve örnek-özelliik ilişkisini açıklama toplam puanları (U= 5584.500, p=.616, p>.05) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanamamıştır.

## Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Kavramın örnekleri, tanımlayıcı özellikleri somut bir şekilde gözlemlemeye olanak sağlayarak doğru bir kavramsal anlayışın oluşmasına yardım eder (Atkinson vd., 2000; Renkl, 2014; Weinstein vd., 2018; Zmary ve Rawson, 2018a; 2018b; Wissman vd., 2023). Bu çalışmada katılımcı öğrencilerin ÖAT'den elde ettikleri genel toplam puanlarının, örnek verme ve örnek-terim ilişkisi toplam puanlarının sola çarpık bir dağılım gösterdiği ve öğrencilerin çoğunluğunun başarılı olduğu, buna karşılık örnek-özelliik ilişkisini açıklama toplam puanlarının sağa çarpık bir dağılım gösterdiği ve öğrencilerin bir kısmının yüksek puan alarak ortalamayı yükselttiği, fakat öğrencilerin çoğunluğunun sıfır puan aldığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin çoğunluğunun türdeş kavramlara (eşeyli ve eşeysiz üreme) doğru örnekleri verebildikleri, verdikleri örnekler ile kavram adını (terimleri) doğru olarak



eşleştirebildikleri, ancak verdikleri örneklerin gerekçelerini ayrıntılamada zorlandıkları ve başarılarının düşük olduğu saptanmıştır.

Bu araştırma sonucunda, katılımcı öğrenciler için örnekleri hatırlamanın kavramın tanımlayıcı özelliklerini hatırlamaktan ve örnek-özellik ilişkisini kurmaktan daha kolay olduğu ifade edilebilir. Bu sonuç, öğrencilerin eşeyli ve eşeysiz üreme kavramlarının örneklerini gerçek-dünya bağlamında gözlemleyebilmeleri ve ders kitabındaki örneklerin gerçek yaşamdaki örneklerden seçilmesi ile ilgili olabilir. Oliveira ve diğerleri (2018) Biyoloji bölümü 3. sınıf öğrencilerinin hayvan davranışları dersinde en kolay hatırladıkları örneklerin, insan davranışlarıyla ilişkilendirebildikleri ya da kendi kişisel deneyimleriyle bağ kurabildikleri örnekler olduğunu belirlemişlerdir.

Bu çalışmada katılımcı öğrencilerin örnek özellik ilişkisini açıklama puanlarının düşük bulunması önemli bir sonuçtur. Katılımcıların çoğunluğunun örnek-özellik ilişkisi ile ilgili hiç açıklama yapmaması ya da ilgisiz açıklama yapması, kavramın içerik öğeleri arasındaki ilişkileri anlamlı ve kalıcı edinmede eksiklikleri olduğunu düşündürmektedir. MEB'in 10. sınıf Biyoloji ders kitabında (Bagatır vd., 2021) ve beceri temelli çalışma kitabında (<https://ogmmateryal.eba.gov.tr>) ayrıntılamaya etkinliklerine (neden/niçin soruları) yer verilse de anlamlı ve kalıcı öğrenme için öğrencilerin daha fazla zihinsel bir çaba içinde olmaları gerektiği düşünülmektedir. Di Vesta ve Finke (1985) öğrencinin ayrıntılayıcı bir açıklama yazabilmesi için ayrıntılayıcı ifadeler üzerinde daha yoğun bir zihinsel çaba içinde olması ve ayrıntılamalardan nasıl yararlanabileceğini öğrenmesi gerektiğini belirtmektedirler. Veri toplama sürecinde katılımcı öğrenciler istekli olarak testi yanıtlamış olsalar da açıklama yazmak zorlayıcı ve çaba gerektiren bir etkinlik olduğundan onlar böyle bir çaba harcamaktan kaçınmış olabilirler. Dolayısıyla öğrencilerin bilimsel açıklama yazma etkinliklerine daha fazla maruz kalması sağlanabilir. Bu çalışmadan elde edilen bulgunun aksine Dahlberg ve Housman (1997) matematik eğitimi alan üniversite öğrencilerinin yeni bir kavramı öğrenmede örnek oluşturma stratejisinin tanımları yeniden ifade etme ya da ezberleme stratejilerine göre daha etkili olduğunu ve öğrencilerin tahminlerini doğrulamada ve açıklama sunmada daha başarılı olduğunu saptamışlardır. Yeni kavramları öğrenmede örnek üretme/oluşturma, öğrenmeyi geliştiren bir yol olarak sunulmaktadır ve öğrenenlerin kendi örnekleri üzerindeki zihinsel eylemleri yoluyla kavramların temel özellikleri ve ilişkileri ile ilgili bir anlayış geliştirebilecekleri belirtilmektedir (Dahlberg ve Housman, 1997; Watson ve Shipman, 2008). Bu çalışmada yaklaşık öğrencilerin %13'ü örnek verememiştir. Bu sonuç, Dahlberg ve Housman'ın (1997) çalışmasındaki bazı öğrencilerin örnek oluşturmada ve sunulan örnekleri kullanmada isteksiz olduklarını belirten sonuçla örtüşmektedir. Farooq (2019) da yaptığı çalışmada ayrıntılayıcı sorgulamanın kullanıldığı gruplarla kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık saptanmasa da ayrıntılayıcı sorgulama grubundaki katılımcıların iklim değişikliği ile ilgili fikirleri sentezleyen paragraf yazma puanlarının daha yüksek olduğunu saptamıştır. Bu sonuç öğrencilerin, sentezleyici paragraf yazmak için daha fazla zaman kullanmaları ve bilişsel çaba göstermeleri ile açıklanmıştır.

Katılımcı öğrencilerin örnek-özellik ilişkisine dair açıklamalarının çoğunun yetersiz, eksik ve yanlış olması öğrencilerin eşeyli ve eşeysiz üreme kavramları ile ilgili bilgilerinin yüzeysel olduğunu düşündürmektedir. Benzer bir çalışmada lise öğrencilerinin üreme kavramları ile ilgili anlayışlarının eksik olduğu, kavram yanlışları içerdiği saptanmıştır (Haras, 2009; Sesli ve Yılmaz, 2012). Katılımcı öğrencilerin eksik ya da yanlış açıklamaları, eşeyli ve eşeysiz üreme kavramlarının alt kavramlarının çok fazla olması, her bir alt kavramın kendine ait tanımlayıcı özelliklerinin olması, örneklerinin çok çeşitlilik göstermesi, bazı canlıların hem

eşeyli hem eşeysiz üremesi gibi öğrenilmesi gereken bilgi yapısının karmaşık olmasından kaynaklanmış olabilir. Tessmer ve Driscoll (1986) ayırt edilmesi gereken kavram sınıfının sayısının öğrencilerin türdeş kavramların örneklerini sınıflamalarını zorlaştırdığını belirtmektedirler. Dolayısıyla Watson ve Chick'in (2011) belirttiği gibi öğrenciler kavram ediniminde örnekler üzerinde daha etkili çalışmaları için rehberliğe ihtiyaç duyabilirler.

Bu çalışmada katılımcı öğrencilerin hedef kavramlarla ilgili çoğunlukla doğru örnek verdikleri, örneklerin ait olduğu kavram sınıfının adını doğru olarak belirttikleri tespit edilmiştir. Katılımcı öğrenciler eşeyli üreme kavramına sıklıkla memeliler sınıfından örnekler verirken, eşeysiz üreme kavramı için sıklıkla mikroskobik canlılar, çiçekli/çiçeksiz bitkiler, mantarlar ve eklem bacaklılar sınıfından örnekler vermişlerdir. Katılımcı öğrencilerin genellikle kavramı en iyi temsil eden örnekleri tercih ettikleri ve bu örneklerin (bakteri, amip, öglena, paramesyum, mantarlar, arı, çilek, insan gibi) 10. sınıf biyoloji ders kitabında (Bagatır vd., 2021) yer alan örnekler olduğu görülmektedir. Doğru örnek veren katılımcı öğrencilerin çoğunluğu örneklerini, ders kitaplarından, sınıfta öğretmenin sunumundan veya doğal çevresinden (kedi, köpek, inek, koyun gibi, tavuk gibi örnekler için) seçtiklerini belirtmişlerdir.

Bu araştırmada katılımcı öğrencilerin verdikleri örnekler eşeysiz üreme kavramı için daha fazla çeşitlilik göstermektedir. Öte yandan öğrenciler eşeyli ve eşeysiz üreme kavramlarının alt kavramlarını ya da farklı üreme özelliklerine sahip genel canlı sınıflarını da sıklıkla örnek olarak vermişlerdir. Bu sonuca göre katılımcı öğrencilerin örnek ile bir kavram sınıfı arasında ayırım yapmakta zorlandığı ifade edilebilir. Öğrencilere bir kavramın örnekleri verilirken tekil durumlar yerine alt kavramın adının ifade edilmesi de öğrencilerin alt kavramları örnek olarak vermelerinin bir sebebi olabilir. Öyleyse, kavramın örnekleri ve örnek olmayanları sunulurken tekil durumlar ile kavram sınıfı arasındaki ayırma dikkat çekilebilir. Bu bulgu ayrıca öğrencilerin üreme kavramının kavram hiyerarşisi hakkında açık ve doğru bilgi edinmediklerini de düşündürmektedir.

Sorgulayıcı ayrıntılamada öğrenen verdiği örneğin, bilimsel bir olgunun /gerçeğin ya da ilkenin nedenlerini de belirtmelidir (O'Reilly vd., 1998). Öğrencinin verdiği örneğin niçin kavramın örneği olduğunu açıklayabilmesi, tanım, özellik ve örnek arasındaki ilişkiyi anlamlandırabildiğinin göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bu sebeple, öğrencilerin kavram edinimi hakkında bir yargıda bulunabilmek için sadece öğrencilerin doğru ya da yanlış örneklerine bakmanın yeterli olmadığı, örneklerle birlikte örnek-özellik ilişkisinin kurulabileceği ayrıntılayıcı açıklamalara da odaklanılması gerektiği düşünülmektedir.

Akbulut-Taş ve Karataş-Coşkun'un (2017) belirttiği gibi bir kavramın yeni örneklerinin ve örnek olmayanlarının doğru biçimde ayırt edilebilmesi, kavramın tanımı, özellikleri ve kavram hiyerarşisi ile ilgili soyutlamaların edinildiğinin göstergesi olarak kabul edildiğinden öğrencinin bir kavramla ilgili doğru örnekler verebilmesi, örneklerinin çeşitlilik göstermesi, örnek olan ve olmayan durumları ayırt edebilmesi, kavram ile ilgili soyutlamaları tam ve doğru biçimde oluşturabilmesi önemlidir. Öğrenciler ön bilgileri eksik olduğunda veya öğrenme sürecinde pasif olduğunda örneklerle ilgili kendi açıklamasını üretmez ya da örnekleri karşılaştıramaz (Renkl, 2014). Dolayısıyla soyutlamalarını eksik oluşturabilir. Böyle bir durumda öğrencileri aktif hale getirmek ve uygun soyutlamalar oluşturmalarına yardım etmek için tanımlayıcı özellikleri öne çıkaran örnek seti sunulabilir ve öğrencilerin bu örnekleri karşılaştırmaları teşvik edilebilir (Renkl, 2014).

Bu araştırma sonucunda biyoloji dersini sevme değişkeninin örnek ayrıntılaması üzerinde etkili olduğu ancak bu değişkenin etki büyüklüğünün zayıf olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca

göre dersi sevmenin kavramların temel özelliklerini örnekler ile ilişkilendirerek anlamlı öğrenmeyi sağlamada etkisinin zayıf olduğu ifade edilebilir. Aynı şekilde, katılımcı öğrencilerin biyoloji dersinde zorlanma durumunun örnek ayrınılamayı etkilediği ancak bu etkinin de zayıf olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcı öğrencilerin çoğunluğunun örnek-özellik ilişkisini açıklama puanlarının ortalamasının düşük olması, ilgisiz, belirsiz ve kavramın tanımlayıcı özelliklerini içermeyen yanlış açıklamaların fazla olması ya da hiç açıklama yapmamaları derste zorlandıklarının da göstergesi olabilir.

Bu araştırmada okul dışında özel bir kurum ya da öğretmenden destek eğitim alma durumunun kavramların içeriğini öğrenmede ve örnek ayrınılamada bir rolü olup olmadığı düşüncesiyle hareket edilmiştir. Katılımcı öğrencilerin biyoloji dersi ile ilgili okul dışında özel bir kurum ya da öğretmenden destek eğitim alma durumuna göre, ÖAT'den elde ettikleri dört puan türünde anlamlı farklılık saptanmamıştır. Bu sonuç öğrencilerin örnek-özellik ilişkisi hakkında anlamlı ve derinliğine bir edinime sahip olmadıklarını düşündürmektedir. Tam ve doğru ayrınılamalar, öğrenenin hedef kavramı ve onun öğeleri arasındaki ilişkilerin önemini anladığının ve acemi öğrenenlerin alan bilgisinde uzmanlaştığının bir göstergesidir (Di Vesta ve Finke, 1985). Bu konuda fen bilgisi ve biyoloji öğretmen adayları (Karakaya vd., 2020), 10. sınıf biyoloji ders kitaplarının incelenmesi (Gündüz vd., 2016) ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji konularının incelenmesi (Yılmaz vd., 2017) ile ilgili çalışmalarda üreme ile ilgili yanlış ve eksik öğrenmelerin olduğu, kavram yanlışlarının olduğu, ders kitaplarındaki açıklamaların hatalı olduğu belirtilmektedir. Dolayısıyla öğrenci doğru ve yeterli bilgi ile karşılaşmadığında, bu bilgileri bellekte doğru bir şekilde düzenlemesi, anlamlandırması ve geri çağırması da olanaklı olmayacaktır. Bazı araştırma sonuçlarında sorgulayıcı ayrınılamanın alan bilgisinde acemi olanlar için (Woloshyn vd., 1992) uygun olmayabilirken, ön bilgileri fazla olan öğrencilerde daha etkili olduğu (Willoughby vd., 1994) belirtilmektedir.

Bu araştırmada katılımcı öğrencilerin üst bilişsel farkındalık ölçeğinden elde ettikleri puanlara göre oluşturulan alt ve üst gruplar arasından örnek ayrınılama becerileri açısından anlamlı farklılık saptanamamıştır. Bir öğrenme materyalini önceki bilgilerle ilişkilendirerek anlamlandırma ya da farklı biçimlerde ayrınılandırılmış bir materyali öğrenme, üstbiliş ile yakından ilişkilidir (Di Vesta ve Finke, 1985). Stark ve diğerleri (2002) üstbilişi baskın olan örnek ayrınılama grubunun, çözülmüş örnekleri ayrınılama davranışlarının etkili öğrenmeyi sağladığını, uzak ve yakın transfer görevlerinde pasif yüzeysel ayrınılama davranışı sergileyenlere göre daha başarılı performans sergilediklerini, belirsizliklere karşı tolerans puanlarının ve zihinsel çaba puanlarının daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Alanyazında belirtilen önemine karşılık bu çalışmada ulaşılan sonuç, sebepleri incelenmese de, üstbiliş bilgisi ile üstbiliş becerilerini kullanmanın farklı olmasından kaynaklanmış olabilir (Papeontiou-louca, 2003; Perry vd., 2019). Bu çalışmada kullanılan ÜBFÖ gibi üst bilişi ölçmek için kullanılan veri toplama araçlarının çoğu öz bildirim (self-reporting) dayanmaktadır. Öz bildirimlerin güvenilirlik ile ilgili sınırlılık içermesi ve üst bilişi bir görev anında ölçmenin çok zor olması gibi sebeplerden ötürü üst biliş bilgi ve becerileri ile öğrenme çıktıları arasında nedensel ilişki kurmanın zor olduğu dile getirilmektedir (Perry vd., 2019). Üstbilişin fen kavramlarını öğrenmede ve kavramsal anlayışı edinmede önemli olduğu belirtilmekle birlikte, Zohar ve Barzilai (2013) bu konudaki nedensel kanıtların çok yeterli olmadığına da dikkat çekmişlerdir. Roelle ve diğerleri (2017) de kavramı izleme ve iyileştirme üstbilişsel süreçlerin, öğrenme içeriğini düzenleme ve ayrınılama bilişsel süreçlerini geliştirdiğini, buna karşılık düzenleme ve ayrınılamanın üstbilişsel süreçlerin niteliğini düşürdüğünü saptamışlardır. Üstbilişsel süreçler, bilgiyi düzenleme ve ayrınılamada önemli bir faktör olarak (Roelle vd., 2017) rapor edilse de öğrencilerin üstbiliş becerilerinden

nasıl yararlandıkları daha detaylı incelenebilir. Di Vesta ve Finke (1985), öğrencilerin hedef kavramla ilgili tam ve doğru ayrıntılamaların önemi hakkında bir üstbilişe sahip olsalar bile öğrenme ve hatırlama görevlerinde bu stratejileri kullanmadıklarını saptamışlardır.

Özetlemek gerekirse, bu araştırmada katılımcı öğrencilerin hedef kavramlar ile ilgili doğru örnek verebildikleri, örnek-terim ilişkisini kurabildikleri, buna karşın örnek-özellik ilişkisini açıklamada yeterli performans sergileyemedikleri sonucuna varılabilir. Bu araştırmadan elde edilen bulgular, geniş bir örneklemden elde edilse de sadece 5 devlet Anadolu Lisesinde öğrenim gören öğrenciler ile sınırlıdır. Dolayısıyla diğer liselerde öğrenim gören öğrencilere genellenemeyebilir. Bu araştırma sonucunda, türdeş (bağlantılı) kavramların öğretiminde örnek ayrıntılama etkinliklerine yer verilerek öğrencilerin açıklamalarının teşvik edilmesi önerilebilir. Ayrıca bu çalışmada öğrencilerin üstbiliş düzeylerine göre örnek ayrıntılama toplam puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır. Oysa çeşitli araştırma sonuçlarında (Leopold ve Leutner, 2015; Roelle vd., 2017), üstbiliş boyutlarının (planlama, düzenleme, izleme, kontrol) bilimsel kavramları, metinleri derinliğine işlemede önemli bir faktör olduğu rapor edilmektedir. O sebeple üstbilişin kavramsal bilginin edinimindeki etkisini inceleyen deneysel çalışmalara ve öğrencilerin üstbiliş becerilerinden ve deneyimlerinden kavram ediniminde nasıl yararlandıklarını derinliğine incelemek için nitel araştırmalara gereksinim duyulduğu belirtilebilir.

#### **Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı**

Bu araştırmada yazarların katkı düzeyi eşittir.

#### **Destek ve Teşekkür Beyanı**

Bu çalışmada katılımcı olarak örnekleme yer alan tüm öğrencilere ve görüşlerine başvuru kıymetli uzmanlara teşekkür ederiz.

#### **Çatışma Beyanı**

Bu çalışmanın yazarları arasında herhangi bir çatışma yoktur.

## Kaynakça

- Abrams, E. D. (1994). *A comparison of the effects of multiple visual examples and nonexamples versus prototypical examples on science concept learning: An exploratory study based upon the concept of photosynthesis*. Louisiana State University and Agricultural & Mechanical College.
- Aka Özmay, Y. (2007). *Adana'daki ev dışı (outdoor) fungusların izolasyonu, identifikasyonu, mevsimsel dağılımı ve alerjik hastalıklarla ilişkilendirilmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Akbulut Taş, M. ve Karataş Coşkun, M. (2017). Üniversite öğrencilerinin demokrasi kavramı ile ilgili sınıflama davranışlarının değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(61), 428-447. <https://doi.org/10.17755/esosder.304684>
- Alkan, S., Güven, B. ve Yılmaz, Ş. (2017). The types of examples teachers use in teaching function concept. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23), 367-384. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/befdergi/issue/30012/304385>
- Alkan, S. ve Güven, B. (2018). Ders kitaplarında kullanılan örnek türlerinin analizi: Limit konusu. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(1), 147-169. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.334530>
- Alkış Küçükaydın, M. (2020). Fen eğitiminde kavram öğretimi konulu araştırmaların sistematik derleme yöntemiyle incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 21(2), 36-56. <https://doi.org/10.12984/eegeed.746326>
- Atkinson, R. K., Derry, S. J., Renkl, A., & Wortham, D. (2000). Learning from examples: Instructional principles from the worked examples research, *Review of Educational Research*, 70(2), 181-214. <https://doi.org/10.3102/00346543070002181>
- Aydin, S. (2014). Using example generation to explore students' understanding of the concepts of linear dependence/independence in linear algebra. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45(6), 813-826. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2013.877606>
- Bagatır, A., Yüceler, B., Atalay, N., Tokgöz, H. ve Yılmaz, U. G. (2021) *Ortaöğretim 10. sınıf Biyoloji Ders Kitabı*. MEB yayınları.
- Bolkan, S., & Goodboy, A. K. (2019). Examples and the facilitation of student learning: Should instructors provide examples or should students generate their own? *Communication Education*, 68(3), 287-307. <https://doi.org/10.1080/03634523.2019.1602275>
- Burts, D. C., Warren, M. C., Gilmore, A. C., & Jane Ford, M. (1985). The effects of the presentation order of examples and nonexamples on first-grade students' acquisition of coordinate concepts. *The Journal of Educational Research*, 78(5), 310-314. <https://doi.org/10.1080/00220671.1985.10885622>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (5. Baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Can, A. (2018). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde veri analizi* (6. Baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Chi, M. T., Bassok, M., Lewis, M. W., Reimann, P., & Glaser, R. (1989). Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science*, 13(2), 145-182. [https://doi.org/10.1016/0364-0213\(89\)90002-5](https://doi.org/10.1016/0364-0213(89)90002-5)
- Clinton, V., Alibali, M. W., & Nathan, M. J. (2016). Learning about posterior probability: Do diagrams and elaborative interrogation help? *The Journal of Experimental Education*, 84(3), 579-599. <https://doi.org/10.1080/00220973.2015.1048847>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2021). *Eğitimde araştırma yöntemleri*. (E.Dinç ve K.Kıroğlu, Çev. Ed., 1. Baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Dahlberg, R.P., & Housman, D.L. (1997). Facilitating learning events through example generation. *Educational Studies in Mathematics*, 33, 283–299. <https://doi.org/10.1023/A:1002999415887>



- Daley, N., & Rawson, K. A. (2021). Effects of elaborations included in textbooks: Large time cost, reduced attention, and lower memory for main ideas. *Educational Psychology Review*, 33, 1165-1189. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09553-x>
- Di Vesta, F. J., & Finke, F. M. (1985). Metacognition, elaboration, and knowledge acquisition: Implications for instructional design. *Education Communications Technology Journal*, 33(4), 285-293. <https://doi.org/10.1007/BF02769366>
- Dornisch, M., Sperling, R. A., & Zeruth, J. A. (2011). The effects of levels of elaboration on learners' strategic processing of text. *Instructional Science*, 39, 1–26. <https://doi.org/10.1007/s11251-009-9111-z>
- Farooq, O. (2019). The effect of elaborative interrogation on the synthesis of ideas from multiple sources of information. *Open Information Science*, 3(1), 76-87. <https://doi.org/10.1515/opis-2019-0006>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Goldenberg, P., & Mason, J. (2008). Shedding light on and with example spaces. *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), 183–194. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9143-3>
- Goldman, Z. W., & Goodboy, A. K. (2014). Making students feel better: Examining the relationships between teacher confirmation and college students' emotional outcomes. *Communication Education*, 63(3), 259-277. <https://doi.org/10.1080/03634523.2014.920091>
- Gökbulut, Y. ve Ubuz, B. (2013). Prospective primary teachers' knowledge on prism: Generating definitions and examples. *İlköğretim Online [Elementary Education Online]*, 12(2), 401-412.
- Griffin, M. M. (1993). Do student-generated rational sets of examples facilitate concept acquisition? *The Journal of Experimental Education*, 61(2), 104-115. <https://doi.org/10.1080/00220973.1993.9943855>
- Gündüz, E., Yılmaz, M. ve Çimen, O. (2016). MEB ortaöğretim 10. sınıf biyoloji ders kitabının bilimsel içerik bakımından incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 414-430. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/befdergi/issue/28762/307851>
- Hamilton, J. R. (1997). Effects of three types of elaboration on learning concepts from text. *Contemporary Educational Psychology*, 22(3), 299-318. <https://doi.org/10.1006/ceps.1997.0935>
- Hamilton, J. R. (2004). Material appropriate processing and elaboration: The impact of balanced and complementary types of processing on learning concepts from text. *British Journal of Educational Psychology*, 74(2), 221–237. <https://doi.org/10.1348/000709904773839851>
- Hannon, B. (2012). Differential-associative processing or example elaboration: Which strategy is best for learning the definitions of related and unrelated concepts. *Learning and Instruction*, 22(5), 299-310. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2011.11.005>
- Haras, Ö. (2009). “Üreme” ünitesinin 5e modeline göre öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama ve tutumları üzerine etkisi. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Kadioğlu, A., Demirbağ, Z. ve Şahin, B. (2005). *Temel biyoloji: Canlılar bilimi*. (Genişletilmiş 2. Baskı). Sonhaber Matbaacılık.
- Karakaya, F., Yılmaz, M., Çimen, O. ve Adıgüzel, M. (2020). Öğretmen adaylarının partenogeneze yönelik kavram yanlışlarının belirlenmesi ve düzeltilmesi. *Başkent University Journal of Education*, 7(1), 81-91. <http://buje.baskent.edu.tr/index.php/buje/article/view/236>
- Karakelle, S. ve Saraç, S. (2007). Çocuklar için üst bilişsel farkındalık ölçeği (ÜBFÖ-Ç) A ve B formları: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Psikoloji Yazıları*, 10(20), 87-103.
- Karataş Coşkun, M. (2011). *Kavram öğretimi*. Karahan Kitapevi.
- Keeton T. W., Gould J. L., & Gould C. B. (2003). *Genel biyoloji* (Cilt 1), (Demirsoy, A., Türkan, İ., Gündüz, E., Çev., 2. Baskı). Palme Yayıncılık, (Orjinal eser basım yılı 1993).
- Khan Academy. (2023, Mart). *Lise biyoloji dersleri*.

- Kula, F. ve Ören-Vural, D. (2019). Matematik öğretiminde örnekler: Temel tanım, kavram ve yaklaşımlar. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 569-586. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2019.19.46660-427934>
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159-174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Leopold, C., & Leutner, D. (2015). Improving students' science text comprehension through metacognitive self-regulation when applying learning strategies. *Metacognition Learning*, 10, 313-346. <https://doi.org/10.1007/s11409-014-9130-2>
- Lewalter, D. (2003). Cognitive strategies for learning from static and dynamic visuals. *Learning and Instruction*, 13, 177-189. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(02\)00019-1](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00019-1)
- Markle, S. M. (1975). They teach concepts. Don't they? *Educational Researcher*, 4(6), 3-9. <https://www.jstor.org/stable/1175693>
- Martorella, P. H. (1986). Teaching concepts. (J. M. Cooper, Ed.). In *Classroom teaching skills*. (pp. 182-223). D.C. Heath and Company.
- Maskour, L., Alami, A., Zaki, M., & Agorram, B. (2019). Plant classification knowledge and misconceptions among university students in Morocco. *Education Sciences*, 9(1), 48. <https://doi.org/10.3390/educsci9010048>
- Mayer, R. E. (2008). Applying the science of learning: evidence-based principles for the design of multimedia instruction. *American Psychologist*, 63(8), 760. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0003-066X.63.8.760>
- Mazer, J. P. (2017). Associations among classroom emotional processes, student interest, and engagement: A convergent validity test. *Communication Education*, 66(3), 350-360. <https://doi.org/10.1080/03634523.2016.1265134>
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Ortaöğretim biyoloji dersi (9,10,11 ve 12.sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Merrill, M. D., Tennyson, R. D., & Posey, L.O. (1992). *Teaching concepts: An instructional design guide*. Educational Technology Publications.
- Murat, M., Kanadlı, S. ve Ünişen, A. (2011). Yedinci sınıf öğrencilerinin hayvanların üremesi, büyümesi ve gelişmesi konusundaki kavram yanlışları ve olası kaynakları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi [Journal of Turkish Science Education]*, 8(1), 179-197.
- Murphy, G. L. (2016). Is there an exemplar theory of concepts? *Psychonomic Bulletin & Review*, 23, 1035-1042. <https://doi.org/10.3758/s13423-015-0834-3>
- Nergiz, D. ve Akbulut-Taş, M. (2021). Zarf kavramının öğretiminde örnek ayrıştırma stratejisinin kavram öğrenmeye, kalıcılığa ve transfere etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 232-252. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.810659>
- O'Reilly, T., Symons, S., & MacLatchy-Gaudet, H. (1998). Brief Research Report: A comparison of self-explanation and elaborative interrogation. *Contemporary Educational Psychology*, 23, 434-445. <https://doi.org/10.1006/ceps.1997.0977>
- Oliveira, A. W., Bretzlaff, T., & Brown, A. O. (2020). Memorable exemplification in undergraduate biology: Instructor strategies and student perceptions. *Research in Science Education*, 50, 625-643. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9704-0>
- Ortaöğretim Genel Müdürlüğü. (2023, Ağustos). *Biyoloji 10 Beceri Temelli Etkinlik Kitabı*. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı [https://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/upload/etkilesimli/kitap/beceri\\_temelli/10/biyoloji/index.html#p=3](https://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/upload/etkilesimli/kitap/beceri_temelli/10/biyoloji/index.html#p=3)
- Ozgun, Z., Ellis, A. B., Vinsonhaler, R., Dogan, M. F., & Knuth, E. (2019). From examples to proof: Purposes, strategies and affordances of example use. *The Journal of Mathematical Behavior*, 53, 284-303. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2017.03.004>
- Özcan, Z. Ç., Kılıç, Ç. ve Obalar, S. (2018). Öğrencilerin matematikteki hatalarını belirleme ve gidermede açıklayıcı ipuçlarıyla desteklenmiş çözümlü örnekler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45, 1-22. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.322223>

- Özkara, A. (2006). *Afyonkarahisar ili merkez ilçe hava fungus florasının belirlenmesi*. (Yayın no. 181420) [Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi.] Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> adresinden 14.7.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Özsoy, S. ve Özsoy, G. (2013). Eğitim araştırmalarında etki büyüklüğü raporlanması. *İlköğretim Online*, 12(2), 334-346.
- Papleontiou-louca, E. (2003). The concept and instruction of metacognition. *Teacher Development*, 7(1), 9-30. <https://doi.org/10.1080/13664530300200184>
- Park, O. C. (1984). Example comparison strategy versus attribute identification strategy in concept learning. *American Educational Research Journal*, 21(1), 145-162. <http://www.jstor.org/stable/1162358>
- Park, O. C., & Tennyson, R. D. (1980). Adaptive design strategies for selecting number and presentation order of examples in coordinate concept acquisition. *Journal of Educational Psychology*, 72(3), 362–370. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.72.3.362>
- Park, O. C., & Tennyson, R. D. (1986). Computer-based response-sensitive design strategies for selecting presentation form and sequence of examples in learning of coordinate concepts. *Journal of Educational Psychology*, 78(2), 153–158. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.78.2.153>
- Perry, J., Lundie, D., & Golder, G. (2019). Metacognition in schools: What does the literature suggest about the effectiveness of teaching metacognition in schools? *Educational Review*, 71(4), 483-500. <https://doi.org/10.1080/00131911.2018.1441127>
- Petty, O. S., & Jansson, L. C. (1987). Sequencing examples and nonexamples to facilitate concept attainment. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18(2), 112-125. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.18.2.0112>
- Rawson, K. A., Thomas, R. C., & Jacoby, L. L. (2015). The power of examples: Illustrative examples enhance conceptual learning of declarative concepts. *Educational Psychological Review*, 27, 483–504. <https://doi.org/10.1007/s10648-014-9273-3>
- Renkl, A. (2014). Toward an instructionally oriented theory of example-based learning. *Cognitive science*, 38(1), 1-37. <https://doi.org/10.1111/cogs.12086>
- Roelle, J., Nowitzki, C., & Berthold, K. (2017). Do cognitive and metacognitive processes set the stage for each other? *Learning and Instruction*, 50, 54-64. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.11.009>
- Sağlam, Y. ve Dost, Ş. (2016). A qualitative research on example generation capabilities of university students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14, 979-996. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9624-7>
- Sağlam-Kaya, Y. (2019). Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerinin çeşitli değişkenler ve öğretmen öz yeterlikleri bağlamında incelenmesi. *Journal of Theoretical Educational Science*, 12(1), 185-204. <https://doi.org/10.30831/akukeg.420909>
- Sesli, E. ve Yılmaz, K. (2012). Development and application of a two-tier multiple-choice diagnostic test for high school students' understanding of cell division and reproduction. *Journal of Biological Education*, 46(4), 214-225. <https://doi.org/10.1080/00219266.2012.688849>
- Stark, R., Mandl, H., Gruber, H., & Renkl, A. (2002). Conditions and effects of example elaboration. *Learning and Instruction*, 12, 39–60. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(01\)00015-9](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00015-9)
- Steininger, T., Wittwer, J., & Voss, T. (2022). Classifying examples is more effective for learning relational categories than reading or generating examples. *Instructional Science*, 50, 771–788. <https://doi.org/10.1007/s11251-022-09584-7>
- Ströker, E. (2005). *Bilim kuramına giriş*. (Çev. D. Özlem). İnkılap Kitabevi.
- Tennyson, R. D., & Cocchiarella, M. J. (1986). An empirically based instructional design theory for teaching concepts. *Review of Educational Research*, 56(1), 40-71. <https://doi.org/10.3102/00346543056001040>
- Tennyson, R. D., & Park, O. C. (1980). The teaching of concepts: A review of instructional design research literature. *Review of educational research*, 50(1), 55-70. <https://doi.org/10.3102/00346543050001055>

- Tennyson, R. D., Woolley, F. R., & Merrill, M. D. (1972). Exemplar and nonexemplar variables which produce correct concept classification behavior and specified classification errors. *Journal of Educational Psychology*, 63(2), 144–152. <https://doi.org/10.1037/h0032368>
- Tessmer, M., & Driscoll, M. P. (1986). Effects of a diagrammatic display of coordinate concept definitions on concept classification performance. *Educational Communication and Technology*, 34(4), 195-205. <https://doi.org/10.1007/BF02767401>
- Titsworth, S., Quinlan, M. M., & Mazer, J. P. (2010). Emotion in teaching and learning: Development and validation of the classroom emotions scale. *Communication Education*, 59(4), 431-452. <https://doi.org/10.1080/03634521003746156>
- Trendt, J. C. (2014). Building the language of geometry through the use of examples and non-examples. [Unpublished master thesis]. California State Polytechnic University.
- Watson, A., & Chick, H. (2011). Qualities of examples in learning and teaching. *ZDM Mathematics Education*, 43, 283–294. <https://doi.org/10.1007/s11858-010-0301-6>
- Watson, A., & Shipman, S. (2008). Using learner generated examples to introduce new concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 69, 97-109. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9142-4>
- Weinstein, Y., Madan, C. R., & Sumeracki, M. A. (2018). Teaching the science of learning. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 3(1), 1-17. <https://doi.org/10.1186/s41235-07-0087-y>
- Weinstein, C. E., & Mayer, R. E. (1983). The teaching of learning strategies. *Innovation Abstracts*, 5(32), 1-4. ERIC Document No. ED 237 180.
- Willoughby, T., Wood, E., & Khan, M. (1994). Isolating variables that impact or detract from the effectiveness of elaboration strategies. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 279–289. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.86.2.279>
- Wissman, K. T., Zmary, A., Rawson, K. A., & Dunlosky, J. (2023). Enhancing declarative concept application: The utility of examples as primary targets of learning. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 29(2), 341–357. <https://doi.org/10.1037/xap0000432>
- Woloshyn, V. E., Pressley, M., & Schneider, W. (1992). Elaborative-interrogation and prior-knowledge effects on learning of facts. *Journal of Educational Psychology*, 84(1), 115. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-0663.84.1.115>
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Diken, E. H. ve Çimen, O., (2017). 8. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji konularının bilimsel içerik açısından incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 1047-1063. <https://doi.org/10.17556/erziefd.330600>
- Zamary, A., & Rawson, K. A. (2018a). Which technique is most effective for learning declarative concepts—Provided examples, generated examples, or both? *Educational Psychology Review*, 30, 275-301. <https://doi.org/10.1007/s10648-016-9396-9>
- Zamary, A., & Rawson, K. A. (2018b). Are provided examples or faded examples more effective for declarative concept learning? *Educational Psychology Review*, 30, 1167-1197. <https://doi.org/10.1007/s10648-018-9433-y>
- Zaslavsky, O. (2019). There is more to examples than meets the eye: Thinking with and through mathematical examples in different settings. *The Journal of Mathematical Behavior*, 53, 245-255. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmathb.2017.10.001>
- Zhu, X., & Simon, H. A. (1987). Learning mathematics from examples and by doing. *Cognition and Instruction*, 4(3), 137-166. [https://doi.org/10.1207/s1532690xci0403\\_1](https://doi.org/10.1207/s1532690xci0403_1)
- Zodik, I., & Zaslavsky, O. (2008). Characteristics of teachers' choice of examples in and for the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), 165-182. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9140-6>
- Zohar, A., & Barzilai, S. (2013). A review of research on metacognition in science education: Current and future directions. *Studies in Science Education*, 49(2), 121-169. <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.847261>

## Ekler

Ek 1: Örnek Ayrıntılama Testi kısaltılmış form

## ÖĞRENCİ ÖRNEKLERİ FORMU (Kısaltılmış)

## 1. KİŞİSEL BİLGİLER

Cinsiyet:

Yaş:

Sınıf:

## A- Biyoloji dersini;

- Çok seviyorum. ( )  Seviyorum ( )  Biraz seviyorum ( )  Hiç sevmiyorum ( )

## B- Biyoloji dersinde üreme konusunu öğrenmede;

- Zorlanırım ( )  Biraz zorlanırım ( )  Zorlanmam ( )

## C- Okul dışında özel bir kurum ya da öğretmenden destek eğitim;

- Düzenli olarak alıyorum ( )  Ara sıra alıyorum ( )  Hiç almadım ( )

2. Aşağıda verilen boşluğa **eşeyli üreme ve eşeysiz üreme** yapan canlılara **10 örnek** vermeniz ve verdiğiniz örneklerden sadece **3 örneği** niçin/neden örnek olarak seçtiğinizi **açıklamanız beklenmektedir**. Lütfen açıklamalarınızı olabildiğince açık bir şekilde yazınız. Hiç bir soruyu boş bırakmayınız. Hatırlayamadığınız durumda "hatırlamıyorum" yazabilirsiniz.

Öğrencinin verdiği örnekler	Öğrencinin Verdiği örnek ile ilgili açıklaması
1. Örnek	Verdiğim örnek ..... <b>üreme</b> kavramının örneğidir. Çünkü..... ..... ..... .....
2. Örnek	Verdiğim örnek ..... <b>üreme</b> kavramının örneğidir. Çünkü..... ..... ..... .....
3. Örnek	Verdiğim örnek ..... <b>üreme</b> kavramının örneğidir. Çünkü..... ..... ..... .....



## Extended Abstract

### Introduction

In concept learning and teaching designs, presenting examples and non-examples of the concept is a basic condition in order to learn the meaning and defining attributes of the concept. Concept acquisition require the acquisition of intra-class generalization and inter-class discrimination skills. Elaboration enables the coding and organization of information. The elaborations created by the learner may include creating their own example, re-organizing the definition, and finding similarities and differences between concepts. The student's ability to distinguish examples of the concept from non-examples and to determine the example-attribute relationship by showing the defining attributes on the example requires detailing the examples. In this research, students were asked to give examples of the target concepts and explain why the example they gave was an example.

It's seen that an important theoretical framework has been formed on the function of examples in the learning-teaching process since the 1970s. In these studies, the effect of examples and non-examples on classification behavior, the presentation order and number of examples, the presentation order of examples and non-examples, the order of examples and non-examples, the comparison of attribute determination and example comparison strategy, the comparison of typical examples and multiple visual examples and non-examples, the presentation order of examples and non-examples, the effects of examples and non-examples on concept acquisition were examined. In addition to these studies, the effect of the examples given by the students and the examples provided by the instructor on concept learning was examined.

The concept of "Reproduction" examined in this study has a taxonomic structure. In this taxonomy, "reproduction" is the superordinate concept; 'sexual reproduction' and 'asexual reproduction' are related concepts that are similar to each other. Although homogeneous concepts are frequently included in the content of curricula, it can be stated that there are few studies on homogeneous concepts in Turkey. Moreover, this study is considered important as it aims to draw attention to the importance of examples in teaching such concepts. This study aimed to examine the example elaboration skills of 10th grade students on sexual and asexual reproduction in terms of some variables. The questions sought to be answered in the research are as follows:

1. What is the distribution of the total scores of participant students from the example elaboration test (EET)?
2. What is the distribution of correct and incorrect examples given by participant students?
3. Do participant students' EET scores differ significantly according to enjoying the course, receiving educational support outside of school, and having difficulty in the course?
4. Do the total scores of participant students' metacognitive awareness lower and upper groups obtained from EET show a significant difference?



## Method

This study was designed in the descriptive survey model. The sample of the study was determined by simple random cluster sampling. Accordingly, the answers of 358 students studying in the 10th grade in five state Anatolian High Schools in the central districts of Adana province in the 2019-2020 academic year were analyzed. In this study, data were collected using the Example Elaboration Test (EET) and the Metacognitive Awareness Scale B form (MAS-B).

In this study, students' responses to the EET were examined descriptively using the concept analysis conducted by the researchers; It was then scored with the rubric developed by the researchers. The mean, median, mode, and standard deviation values of the scores obtained from EYT was calculated. Since the data were not normally distributed, Kruskal Wallis tests were used for group comparisons and Mann-Whitney U tests were used for pairwise comparisons. Effect size values were calculated for significant differences detected between groups.

In this research, two researchers examined the students' answers in the EET separately. The agreement between the scoring consistency of two raters was calculated with the Cohen Kappa Coefficient. Kappa coefficient, for each test score; Giving an example  $K=0.911$ ,  $p<0.05$ ; Example-term relationship  $K=0.947$ ,  $p<0.05$ ; Explaining the example-feature relationship is  $K=0.779$ ,  $p<0.05$ . Finally, by comparing the examples and explanations of 358 students, two researchers scored them together and made the data ready for analysis.

In this study, the total scores obtained from the MAS-B were converted into a 1-5 scale by dividing it by the number of items in the scale in order to make the findings more understandable. It was used by categorizing scores as high and low cognitive awareness levels.

## Findings

When the descriptive statistics values of the students' overall total, example giving and example-term relation total scores obtained from the EET are considered, it's seen that their distribution is skewed to the left, while the distribution of the total scores of explaining the example-feature relation is skewed to the right.

22.4% of the examples given by the students for the concepts of "sexual" and asexual reproduction" were wrong. When these examples are analyzed, it's seen that students frequently gave sub-concepts of sexual and asexual reproduction (5.29%) and general class names that include both sexual and asexual reproducing organisms (3.08%) as examples.

It was determined that the overall total ( $\chi^2_{(3)} = 17.417$ ,  $p=.001$ ,  $p<.05$ ), example-term relationship ( $\chi^2_{(3)} = 13.302$ ,  $p=.004$ ,  $p<.05$ ) and explanation of example-feature relationship total scores ( $\chi^2_{(3)} = 18.987$ ,  $p=.000$ ,  $p<.05$ ) obtained from the EET showed statistically a significant difference according to enjoying the course, while there was no statistically significant difference ( $\chi^2_{(3)}=7.144$ ,  $p=.067$   $p>0.05$ ) between the total scores of giving examples and enjoying the course. While there was a statistically significant negative difference between the students' overall total scores and total scores of explanation of example-feature relationship obtained from the EET in terms of having difficulty in the biology

course, no statistically significant difference was found in terms of receiving educational support in the biology course. However, when the effect size values obtained for enjoying the course and having difficulty in the course were examined, it was determined that the effect of enjoying the course and having difficulty in the course on example elaboration was weak.

According to the scores they obtained from the MAS-B, students with high and low metacognitive were determined as students who were outside the range of  $\pm 0.5$  standard deviation of the mean. When the rank averages of the lower and upper groups formed accordingly were taken into consideration, no statistically significant difference was found between the overall total scores of EET, giving examples, example-term relationship and explanation of example-attribute relationship.

### **Conclusion, Discussion and Recommendations**

Examples of the concept help to form a correct conceptual understanding by allowing the concrete observation of its attributes (Atkinson et al., 2000; Renkl, 2014; Weinstein et al., 2018; Zmary & Rawson, 2018a; 2018b; Wissman et al., 2023). In this study, it was concluded that the majority of the participating students could give correct examples of similar concepts (sexual and asexual reproduction), could match the concept name (terms) with the examples they gave correctly, but had difficulty in elaborating the reasons for the examples they gave. It can be stated that it is easier for students to remember and express examples than to remember the defining attributes of the concept and to establish the example-attributes relationship. This result may be related to the fact that students can observe examples of the concepts of sexual and asexual reproduction in a real-world context and that the examples in the textbook are selected from real-life examples.

In this study, the low scores of the participant students in explaining the example-attributes relationship are an important result. The fact that the majority of the participants did not make any explanations about the example-attributes relationship or made irrelevant explanations suggests that they have deficiencies in acquiring meaningfully relationships between the components of the concept. Di Vesta and Finke (1985) state that in order for a student to be able to write an elaborate explanation, he/she must make a more intense mental effort on elaborate expressions and learn how to benefit from the elaborations. Although the participant students answered the test willingly during the data collection process, they may have avoided making such an effort because writing an explanation is a challenging and demanding activity. Therefore, students can be exposed to scientific explanation writing activities more. For this reason, it is thought that in order to make a judgment about students' concept acquisition, it is not enough to just look at the students' correct or incorrect examples; it is also necessary to focus on elaborative explanations in which the example-feature relationship can be established together with the examples.

As a result of this study, it was determined that liking biology and having difficulty in biology affected example elaboration, but this effect was weak. Apart from this, no significant difference was found in terms of example elaboration skills among the high and low groups formed according to the scores obtained by the participating students from the metacognitive awareness scale in this study. Such a result may be due to the difference in using metacognitive knowledge and metacognitive skills (Papeontiou-louca, 2003; Perry et al., 2019).

To summarize, it can be concluded that the students in this study were able to give correct examples related to the target concepts, establish the example-term relationship, but could not exhibit sufficient performance in explaining the example-attribute relationship. The findings obtained from this study are limited to students studying at only 5 state Anatolian High Schools. Therefore, they may not be generalized to students studying at other high schools. Based on the findings obtained as a result of this study, it can be suggested that students' explanations should be encouraged by including example elaboration activities in the teaching of coordinate concepts. In addition, it was determined in this study that there was no significant difference between the total score of example elaboration according to the metacognitive levels of the students. However, in various research results (Leopold & Leutner , 2015; Roelle et al., 2017), it is reported that metacognitive dimensions (planning, organizing, monitoring, control) are an important factor in processing scientific concepts and texts in depth. Therefore, it can be stated that there is a need for experimental studies examining the effect of metacognition on the acquisition of conceptual knowledge and qualitative research to examine in depth how students benefit from their metacognitive skills and experiences in concept acquisition.

#### **Declaration of Contribution Rate of Researchers**

The level of contribution of the authors in this study is equal.

#### **Statement of Support and Acknowledgment**

We would like to thank all the students who participated in this study and the valuable experts whose opinions were consulted.

#### **Conflict Statement**

There is no conflict between the authors of this study