

Kocaeli Üniversitesi

Eğitim Dergisi

E-ISSN: 2636-8846

2023 | Cilt 6 | Sayı 2

Sayfa: 395-428



**Kocaeli University
Journal of Education**


E-ISSN: 2636-8846

2023 | Volume 6 | Issue 2

Page: 395-428

“Yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı” kavramlarına ilişkin öğrencilerin zihinsel modellerinin belirlenmesi ve eğitim düzeylerine göre karşılaştırılması

Determining students' mental models about "stars, comet and constellation" and comparing them by educational attainment

Hakan Şevki AYVACI,  <https://orcid.org/0000-0002-3181-3923>

Trabzon Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, hsayvaci@gmail.com

Gürhan BEBEK,  <https://orcid.org/0000-0003-4862-5782>

Trabzon Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, gurhan.bebek@gmail.com

Selenay YAMAÇLI,  <https://orcid.org/0000-0002-4424-2218>

Trabzon Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, selenay_yamacli20@trabzon.edu.tr

Cansu UÇMAK,  <https://orcid.org/0000-0001-8978-0346>

Trabzon Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, cansuucmak@gmail.com

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Gönderim Tarihi

22 Aralık 2022

Düzeltilme Tarihi

2 Haziran 2023

Kabul Tarihi

5 Haziran 2023

Önerilen Atıf

Recommended Citation

Ayvaci, H. Ş., Bebek, G., Yamaçlı, S., & Uçmak, C. (2023). “Yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı” kavramlarına ilişkin öğrencilerin zihinsel modellerinin belirlenmesi ve eğitim düzeylerine göre karşılaştırılması. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 6(2), 395-428. <http://doi.org/10.33400/kuje.1222937>

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, öğrencilerin “yıldız, takımyıldızı ve kuyruklu yıldız” kavramlarına ilişkin zihinsel modellerinin belirlenmesi ve bu modellerin eğitim düzeylerine göre karşılaştırılması sağlamaktır. Araştırmada betimsel araştırma yöntemleri içerisinde yer alan gelişimci araştırma yönteminin enlemesine araştırma modeli tercih edilmiştir. Araştırmanın katılımcı grubunu, Trabzon iline bağlı, 2021-2022 eğitim-öğretim yılında okul öncesinde, ilköğretimde, orta öğretimde ve üniversitede öğrenim görmekte olan toplam 140 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin “yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı” kavramlarına ilişkin zihinsel modellerinin belirlenmesi ve bu modellerin öğrencilerin eğitim düzeyine göre karşılaştırılması için çizim ve mülakat soruları veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen mülakat verilerinin ve çizimlerin içerik analizi tekniğine tabii tutularak çözümlenmesi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar dâhilinde okulöncesi dönem çocuklarından üniversite 4. Sınıf fen bilimleri öğretmen adaylarına kadar belirtilen kavramlarda kavram yanlışlarının olduğu ve bu kavram yanlışlarının yıllarca taşındığı ortaya konulmuştur. Okul öncesinden başlayarak her eğitim kademesinde çocukların ve öğrencilerin uzamsal düşünme, üç boyutlu düşünme ve yaratıcılık becerilerini teşvik etmeye ve geliştirmeye yönelik astronomi eğitimine önem verilmesi, bu kapsamda çeşitli eğitim öğretim etkinliklerinin geliştirilmesi gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Bu doğrultuda, astronomi disiplininin içeriği ve konu alanı göz önüne alınarak disiplinlerarası perspektifte öğrenciye sunulması ve bu sunuma bağlı olarak beceri gelişimine katkı sağlayacak workshop, çalıştay, proje gibi çeşitli etkinlikler ile desteklenmesi önerilmiştir.

Anahtar Sözcükler: yıldız, kuyruklu yıldız, takımyıldızı, zihinsel model, fen bilimleri

ABSTRACT

This research aims to determine students' mental models about “star, comet, and constellation ” and compare them by educational attainment. The research developmental research model, one of the descriptive research methods, was used. The research participant group consists of 140 students in total, who are studying in preschool, primary education, secondary education, and university in the 2021-2022 academic year in Trabzon. Drawing and interview questions were used as data collection tools to determine students' mental models about “star, comet, and constellation ” and compare them by educational attainment. The interview questions and drawings obtained from the research were analyzed by subjecting them to the content analysis technique. Within the results obtained, it has been revealed that there are misconceptions and alternative concepts in the mentioned concepts from preschool children to university 4th-grade science teacher candidates and these misconceptions have been carried over for years. The necessity of giving importance to astronomy education to encourage and develop the spatial thinking, three-dimensional thinking, and creativity skills of children and students at every education level, starting from preschool, and the development of various educational activities in this context comes to the fore. Accordingly, it is recommended to present the astronomy discipline to the student in an interdisciplinary perspective, considering the content and subject area, and to support it with various activities such as workshops, workshops, and projects that will contribute to skill development depending on this presentation.

Keywords: star, comet, constellation, mental models, science

GİRİŞ

Astronomi bilimi, yüzlerce yıldır insanların kendi yaşamlarına ilişkin olguları açıklamada tüm bilim dalları arasında en eskisi olarak kabul edilmiştir (Bailey & Slater, 2004; Trumper, 2006). İnsanlar, var oluşundan itibaren gördükleri ve görmedikleri hakkında merak duygusu ile sorular sormaya başlamıştır. Bu sorular zamanla “astronomi” bilimini ortaya çıkartmış ve gün geçtikçe gelişmesini sağlamıştır. Astronomi, gök cisimlerinin yapısını ve hareketlerini inceleyen, çeşitli bilim alanları ile doğrudan ilişkili olan disiplinler arası bir bilim dalıdır (Düşkün, 2011). Astronomi biliminin; dinamik bir yapıda olması ve farklı disiplinlerle bağlantılı bir şekilde gelişim ve değişim göstermesi, bireylere doğru ve mantıklı düşünmeyi etkili bir şekilde öğretmesi, üç boyutlu düşünme becerisi, eleştirel düşünme becerisi, yaratıcılık, hayal kurma ve analitik düşünme becerisi başta olmak üzere çeşitli 21. Yüzyıl becerilerini desteklemesi (Trilling & Fadel, 2009), sayı ve uzay, ilişkilendirme, sınıflama, değişkenleri belirleme gibi çeşitli bilimsel süreç becerilerine katkı sağlaması (Arslan, 1998), modelleme becerilerine doğrudan etki etmesi, öğrencileri fen bilimlerine yönlendirmesi ve sevdirmesi gibi zengin ve çeşitli olanaklar sağlaması (Tunca, 2002) eğitim alanında yerini sağlamlaştırmasında etkili olmuştur. Bu durum, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin öğretim programlarına bakıldığında astronomi kavramlarına geniş yer verilmesi ile net bir şekilde görülmektedir (Bailey & Slater, 2004; Trumper, 2001).

2000 yılından itibaren Türkiye’de yapılandırılan fen programlarına bakıldığında da astronomi kavramlarına yer verildiği görülmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), 2001, 2004, 2013, 2018). Astronomi kavramlarının öğretilmesi, öğrenenlerin fen bilimleri alanlarına karşı olumlu tutum geliştirmesinde aktivasyon sağlaması, eğlenerek öğrenmeye uygun yollar sunması, 21. Yüzyıl, yaşam becerileri, bilimsel süreç becerileri gibi farklı beceri alanlarını tetikleyici ve destekleyiciliği bu alandaki çalışmaların son yıllarda artmasına neden olduğu ön görülmektedir. Alanyazında konu kapsamında yürütülen araştırmalar incelendiğinde; Ay’ın evreleri, Güneş, Dünya, yıldız, takımyıldız, kuyruklu yıldız vb. kavramlarına yönelim sağlandığı görülmektedir (Benli-Özdemir, 2019; Durukan & Sağlam-Arslan, 2013; Emrahoğlu & Öztürk, 2009; İzgi-Onbaşlı & Siper-Kabadayı, 2019; Kaplan & Çifçi-Tekinarslan, 2013; Kurnaz & Değermenci, 2011; Küçüközer, Bostan & Işıldak, 2010; Uluçınar-Sağır, Değirmenci & Dolunay, 2023; Ültay & Ültay, 2022; Yılmaz, 2019). Konu kapsamında yürütülen çalışmalar sınıflandırıldığında; öğrenci algılaması, ölçek geliştirme, öğrenci bilgi düzeyi, öğretim uygulaması bilgi gibi konulara eğilim gösterildiği tespit edilmektedir (Baltacı, 2013; Bektaşlı, 2013; Göncü & Korur, 2012; Kaplan, 2011; Kaplan & Çifçi-Tekinarslan, 2013). Konu kapsamında kavramları deneysel yollar ile geliştirme (Bektaşlı, 2013, 2014; Çepni & Şenel-Çoruhlu, 2014; Demirel & Arslan, 2014; Deniz-Çeliker & Balım, 2012; Emrahoğlu & Öztürk, 2009; Frede, 2006; Okulu, 2012; Özkan & Akçay, 2016; Trumper, 2006; Türk, 2010; Unat, 2011), özel durum çalışması (Durukan & Sağlam Arslan, 2013; Güneş, 2010; İyibil & Sağlam Arslan, 2010), tarama (İyibil, 2010; Kurnaz & Değermenci, 2011; Durukan vd., 2014) gibi farklı araştırma yöntemleriyle çalışmaların yürütüldüğü tespit edilmiştir. Ancak, alan yazının derlenmesi çerçevesinde “yıldız, takımyıldız ve kuyruklu yıldız” kavramlara yönelik öğrencilerin nasıl zihinsel modellere sahip oldukları ve bu zihinsel modellerin eğitim öğretim kademesinde ilerledikçe nasıl değiştiğinin tam olarak ortaya konulamadığı belirlenmiştir. Örneğin, Kurnaz ve Değirmenci (2012) 7. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay ile ilgili zihinsel modellerini belirlemişlerdir. Ancak bu zihinsel modellerin diğer öğretim kademelerinde nasıl değişkenlik gösterdiğini ortaya koymamışlardır. Aynı şekilde, Kurnaz (2012) yıldız, kuyruklu yıldız ve takım yıldız kavramlarıyla ilgili 7. Sınıf öğrenci algılamalarının belirlenmesi üzerine yürüttüğü çalışmada diğer sınıf kademelerinde bu kavramların değişimini ortaya koymamıştır. Alan yazında yürütülen çeşitli çalışmalar da (Baltacı, 2013; Bülbül, İyibil & Şahin, 2013; Çirkinioğlu-Şekercioğlu & Yılmaz-Akkuş, 2019; Gündoğdu, 2014; Kalkan & Yener, 2022; Keçeci, 2012; Küçüközer, Küçüközer, Yürümezoğlu ve Korkusuz, 2010; Savaşçı & Özdemir-Şimşek, 2012; Türk, 2010; Yılmaz, 2019; Yılmaz, Türkoğuz ve Şahin, 2014) öğrencilerin belirli bir sınıf seviyesine ilişkin astronomi kavramlarına yönelik zihinsel modellerini ortaya koymaya yöneliktir. Oysaki öğrenciler, okul öncesinden yükseköğretime kadar çeşitli dersler ve/veya konular kapsamında aynı zamanda informal olarak yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldız kavramları ile

karşılaşmaktadır. Örneğin, 5. Sınıf fen kazanımları incelendiğinde, “Güneş’in Yapısı ve Özelliklerine” 7. Sınıf fen kazanımları incelendiğinde ise “Yıldız oluşum sürecine, Yıldız kavramına” yer verildiği gözlemlenmektedir (MEB, 2018). Bu nedenle öğrencilerin zaman içerisinde “yıldız, takımyıldız ve kuyruklu yıldız” kavramına ilişkin zihinsel modellerinin tespit etmenin alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Zihinsel modeller, bilgiyi organize etmek ve anlamak için kullanılan çerçeveler, kavramlar, inançlar, önyargılar ve varsayımlar gibi unsurları içerir (Johnson-Laird, 2010). Bu nedenle zihinsel modeller, bireylerin çevrelerini anlamalarına, bilgiyi işlemelerine ve yeni bilgileri mevcut bilgileriyle ilişkilendirmelerine yardımcı olan bilişsel yapılar olarak düşünülebilir. Zihinsel model, bir kişinin kavramları anlama ve yorumlama şeklini temsil eder (Gentner & Stevens, 2014). Bu bağlamda değerlendirildiğinde öğrencilerin “yıldız, takımyıldız ve kuyruklu yıldız” kavramlarını nasıl yapılandırdıklarını anlamının özünde de zihinsel modellerinin ortaya konulması oldukça kritik bir değere sahiptir. Bu doğrultu da araştırmanın amacı, öğrencilerin “yıldız, takımyıldız ve kuyruklu yıldız” kavramına ilişkin zihinsel modellerini ve modellerin zaman içindeki değişiminin tespit edilmesidir. Bu amaç çerçevesinde aşağıdaki alt problemlere cevaplar aranmıştır;

1. Okulöncesi çocuklarının yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldız kavramlarına yönelik zihinsel modelleri nelerdir?
2. İlköğretim kademesinde yer alan üçüncü sınıf, beşinci sınıf, yedinci sınıf öğrencilerinin yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldız kavramlarına yönelik zihinsel modelleri nelerdir?
3. Orta öğretim kademesinde yer alan dokuzuncu ve on birinci sınıf öğrencilerinin yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldız kavramlarına yönelik zihinsel modelleri nelerdir?
4. Dördüncü sınıf Üniversite öğrencileri olan fen bilimleri öğretmen adaylarının yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldız kavramlarına yönelik zihinsel modelleri nelerdir?
5. Öğrencilerin yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldız kavramlarına yönelik zihinsel modellerinin zaman içerisindeki değişimi nasıldır?

YÖNTEM

Araştırma Metodolojisi

Bu araştırma da öğrencilerin “yıldız, takımyıldız ve kuyruklu yıldız” kavramına ilişkin zihinsel modellerini ve modellerin zaman içindeki değişiminin tespit edilmesi amacı doğrultusunda gelişimci araştırma yönteminin enlemesine araştırma türü benimsenerek çalışmalar yürütülmüştür. Benimsenen enlemesine araştırmalar aynı örneklem ile uzun süre veri toplamının gerçekleştirilme ihtimalinin düşük olduğu durumlarda, araştırma grubunu yansıtabilecek benzeşik gruplarla çalışmanın gerçekleştirilmesine imkân sağlamaktadır (Çepni, 2010; Fraenkel & Wallen, 2006).

Araştırma Grubu

Araştırmanın katılımcı grubunu, Trabzon iline bağlı, 2022-2023 güz döneminde okul öncesi, ilköğretim, orta öğretim ve üniversite kurumlarında yer almakta olan öğrenciler oluşturmaktadır. Okul öncesi kurumundan 20, ilköğretim 3. Sınıftan 20, ilköğretim 5. Sınıftan 20, ilköğretim 7. Sınıftan 20, orta öğretim 9. Sınıftan 20, orta öğretim 11. Sınıf 20 ve Trabzon iline bağlı bir üniversitenin eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan 4. Sınıf fen bilimleri öğretmen adaylarından 20 katılımcı olmak üzere toplamda 140 katılımcı ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu seçimler sistematik rastgele örneklem seçimi yöntemi ile yürütülmüştür. Bu örneklem seçiminde belirli bir sistematığe dayandırılarak araştırma evreninden belirli aralıklarla atlayarak belirlenen sayıda birim seçilir (Çepni, 2010). Bu kapsamda da Okul öncesi ve 3. Sınıf arası 2 yıl, 3. Sınıf 5. Sınıf arası 1 yıl, 5. Sınıf 7. Sınıf arası 1 yıl, 7. Sınıf 9. Sınıf arası 1 yıl, 9. Sınıf 11. Sınıf arası 1 yıl ve 11. Sınıf üniversite 4. Sınıf arası 4 yıl olarak belirlenmiştir. Katılımcıların özellikleri Tablo 1’de verilmiştir;

Tablo 1**Katılımcı Özellikleri**

Katılımcı Özelliği	Okul Öncesi	3. Sınıf	5. Sınıf	7. Sınıf	9. Sınıf	11. Sınıf	Üniversite 4. Sınıf
Çizim Yapan Katılımcı Sayısı	20	20	20	20	20	20	20
Mülakata Katılan Katılımcı Sayısı	5	5	5	5	5	5	5

Tablo 1’de okul öncesinden üniversite 4. Sınıf öğrencilerine kadar her kademedeki 20 olmakla beraber toplamda 140 kişiden oluşan çalışma grubunun araştırma sürecine dâhil olduğu belirtilmektedir. 140 öğrenci ile çizim çalışmaları tamamlanmıştır. Ardından her öğretim kademesinden de rastgele seçilen 5 kişi ile bireysel olarak yapılan mülakatlar sonucunda, toplamda 35 katılımcı ile de çizimlere ilişkin mülakatlar tamamlanmıştır. Çalışma grubunda yer alan katılımcıların gerçek isimleri araştırmada kullanılmamış Ö1, Ö2, ... şeklinde kodlamalar yapılmıştır.

Veri Toplama Aracı

Araştırmanın verileri öğrencilerin çizimleri ve mülakat sorularına verdikleri cevaplar aracılığıyla elde edilmiştir. Veri toplama aracı olarak çizim yönteminin kullanılması, araştırmanın amacı doğrultusunda öğrencilerin kavramlara dair zihinsel modellerinin kendi zihinlerinde hayal ettikleri biçimde sözcüklerle sınırlandırılmadan kâğıda aktarılmasıyla ortaya çıkarttığı verimli, etkili, az zaman alan, kolay bir yöntem olmasından dolayı önemli rol oynamaktadır (Bolat, Aydoğdu, Uluçınar Sağır & Değirmenci, 2014). Zihinsel modellerin kavramsal alanın içerisinde olan sınırları yansıtmada çok önemli olması ve öğrencilerin kavramlara dair zihinsel modellerinin açığa çıkarılmasında açık uçlu sorgulamaya yönelik olan çizimlerin etkililiği çizim yönteminin kullanılmasındaki avantajlar arasında yerini almaktadır (Karamustafaoğlu, Karamustafaoğlu & Yaman, 2005). Bir diğer veri toplama aracı olan mülakat soruları çizim yöntemini desteklemek ve konu hakkında derinlemesine sorular sorarak olayı daha açıklayıcı hale getirme fırsatı sunduğundan dolayı araştırmanın veri toplama araçları arasında yer almaktadır (Çepni, 2010). Ayrıca yaratıcı düşünme, analiz, sentez, öğrencilerin yetenekleri ve öğrenme düzeyleri dâhil pek çok özelliğin belirlenmesi açısından önemli yere sahip olan mülakatlar algıların açığa çıkarılmasında kullanılmaktadır (Demirçalı, 2016). Araştırmacılar tarafından anahtar kelimeler belirlenerek hazırlanan mülakat sorularının iç geçerliliğini sağlamak için bu sorular 4 uzmana danışılmış ve uzmanların incelemeleri sonucunda mülakat soruları 10’dan 6’ya düşürülmüştür. 17 öğrenci ile pilot uygulama gerçekleştirilerek soruların anlaşılabilirliği değerlendirilmiş ve ardından sorulara son hali verilerek uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Mülakatlara ilişkin örnek sorulara aşağıda yer verilmiştir;

- Yıldızlar sizce nedir, neye benzerler? Yıldız kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?
- Çiziminizde yıldızları nasıl anlatmak istediniz?
- Kuyruklu yıldızlar sizce nedir, neye benzerler? Kuyruklu yıldız kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?
- Çiziminizde kuyruklu yıldızları nasıl anlatmak istediniz?
- Takımyıldızları sizce nedir, neye benzerler? Takımyıldızı kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?
- Çiziminizde takımyıldızlarını nasıl anlatmak istediniz?

Verilerin Analizi

Araştırma süresince elde edilen yazılar ve çizimler, içerik analizi tekniğine tabii tutularak çözümlenmesi gerçekleştirilmiştir. İçerik analizi tekniği ile benzer veriler belirli temalar dâhilinde bir araya getirilerek okuyucunun anlayabileceği biçimde verileri açıklayabilecek ilişkilerle

Hakan Şevki AYYACI, Gürhan BEBEK, Selenay YAMAÇLI, Cansu UÇMAK

“Yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı” kavramlarına ilişkin öğrencilerin zihinsel modellerinin belirlenmesi ve eğitim düzeylerine göre karşılaştırılması

ulaşılması amaçlanmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2006). Analiz yapılırken; ilk olarak katılımcı grubundan elde edilen veriler ayrı ayrı incelenmiştir. Araştırma kapsamında güvenilirlik ve geçerlilik sağlanması adına birinci basamak olarak araştırma için geliştirilen veri toplama aracı ile elde edilen ham veriler etik kurallar dikkate alınarak adlandırılmıştır. İkinci basamak olarak, alanında uzman olan kişilerin görüşleri alınarak verilerin kodlanması işlemine geçiş yapılmıştır. Üçüncü basamak, kodlanan verilerin kategorilendirilmesi ve temalar altında toplanması ile düzenlenmesi basamağıdır. Bir diğer araştırmacı tarafından aynı yollar izlenerek kod- tema-kategori şeklinde kodlama değerlendirilmesi yapılması dördüncü olarak gerçekleştirilen basamaktır. Verilerin analizinin güvenilirliğinin sağlanması adına, Miles ve Huberman (1994) tarafından kullanılan kodlayıcılar arası uyum katsayısı;

Görüş Birliği

(Görüş Birliği+Görüş Ayrılığı)

formülü ile hesaplanarak mülakatlar arası uyum katsayısı 0,82 olarak bulunmuştur. Verilerin analizi süreci tamamlandıktan sonra katılımcıların verdiği cevaplarda yer alan çizimler yardımı ile yıldız, takımyıldız ve kuyruklu yıldız kavramlarına ilişkin zihinsel modelleri resim ve grafikler halinde bulgularda sunulmuştur. Her bir bulgu başlığı içerisinde yer alan resimlerin altına ham verilerden alınan doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

Araştırma Etiği

Bu araştırmanın planlanmasından, uygulanmasına, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirisi gerçekleştirilmemiştir.

Bu çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Trabzon Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu

Etik değerlendirme karar tarihi: 08.11.2022

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: 2022-11/1.13

BULGULAR

Bu bölümde okulöncesi, ilköğretim, ortaöğretim ve üniversite öğrencilerinin yıldız, takımyıldız ve kuyruklu yıldız kavramlarına ilişkin zihinsel modellerinin ve bu zihinsel modellerin zaman içerisindeki değişimlerinin incelendiği araştırmada amaç doğrultusunda her bir alt problemde elde edilen katılımcıların çizimleri ve örnekleri ile ilgili bulgulara yer verilmiştir. Bulgularda yer alan her bir başlığın içerisindeki çizimlerin altında katılımcıların doğrudan cevaplarına yer verilmiştir. Çizimlerde yer alan kategoriler yıldız, kuyruklu yıldız ve yakım yıldız şeklinde oluşturulmuştur. Bu kategorilerin alt kategorilere ayrılması öğrencilerin cevaplarından yola çıkılarak okulöncesi, ilköğretim, ortaöğretim ve üniversite düzeylerine göre farklılık göstermektedir. Kategorilerde yer alan okulöncesi, ilköğretim, ortaöğretim ve üniversite öğrencilerine ait çizimler ve örnek cümleler başlıklar halinde sunulmuştur.

Okulöncesi Çocuklarının Yıldız, Kuyruklu Yıldız ve Takımyıldızı Kavramlarına Yönelik Zihinsel Modelleri

Okulöncesi çocuklarının yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı kavramına yönelik zihinsel modellerine yönelik yapmış oldukları çizimler ve mülakat verileri şekiller halinde sunulmaktadır. Okul öncesi çocuklarının yıldız kavramına yönelik çizimleri Şekil 1’de gösterilmektedir.

Şekil 1

Okulöncesi Çocuklarının Yıldız Kavramına Yönelik Çizimleri



Şekil 1’de yer alan “Yıldız” kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; okulöncesi düzeyinde yer alan çocukların zihinsel modellerinin içerisinde beş köşeli, yuvarlak, çok köşeli, bulut şekilli, artı işareti ve anlamsız olmak üzere altı alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Öğrencilere yöneltilen “Yıldızlar sizce nedir, neye benzerler? Yıldız kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?” ve “Çiziminizde yıldızları nasıl anlatmak istediniz?” sorularına yönelik elde edilen veriler ise şu şekildedir:

Ö1: “Bir şeye benzemezler. Bence ön kısımlarından ışık yayarlar, parlak gözükürler.” (Anlamsız)

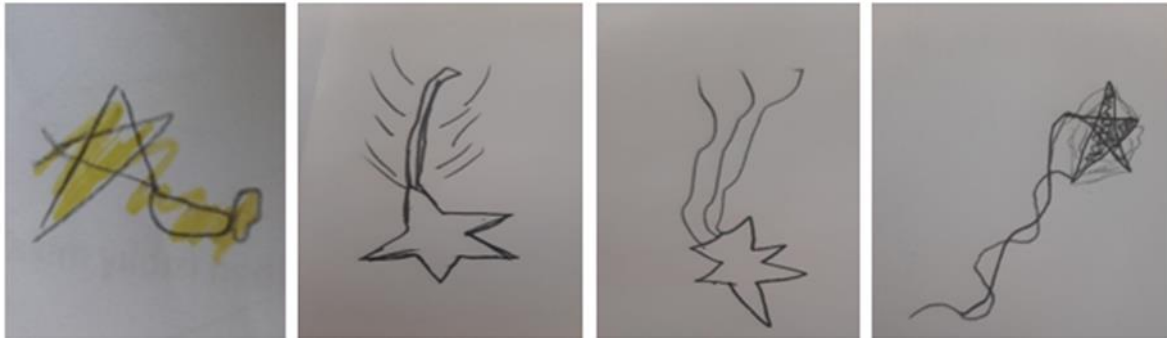
Ö2: “Bayrağımızda bu şekilde görüyorum. Bir de öğretmenimiz bizim yaptığımız resimlere yıldız veriyordu, onlarda bu şekilde oluyordu. Işıklarını Güneş’ten alırlar o yüzden sarı çizdim.” (Beş Köşeli)

Ö3: “Yıldızlar hep değişik olurlar, çok köşeleri vardır.” (Çok Köşeli)

Okul öncesi çocuklarının kuyruklu yıldız kavramına yönelik çizimleri Şekil 2’de gösterilmektedir.

Şekil 2

Okulöncesi Çocuklarının Kuyruklu Yıldız Kavramına Yönelik Çizimleri



Şekil 2’de yer alan “Kuyruklu Yıldız” kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; okulöncesi düzeyinde yer alan çocukların zihinsel modellerinin kuyruklu yıldız modellerinde “kuyruk” kavramına vurgu yapan çizimler dikkat çekmektedir. Öğrencilere yöneltilen “Kuyruklu yıldızlar

Hakan Şevki AYYACI, Gürhan BEBEK, Selenay YAMAÇLI, Cansu UÇMAK

“Yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı” kavramlarına ilişkin öğrencilerin zihinsel modellerinin belirlenmesi ve eğitim düzeylerine göre karşılaştırılması

sizce nedir, neye benzerler? Kuyruklu yıldız kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?" ve "Çiziminizde kuyruklu yıldızları nasıl anlatmak istediniz?" sorularına yönelik elde edilen veriler ise şu şekildedir:

Ö2: "Çok hızlı hareket etsinler diye kuyrukları vardır. Kuyruğu onları çok uzaklara götürür, gökyüzünde gezerler belki ama biz hiç görmedik." (**Kuyruklu**)

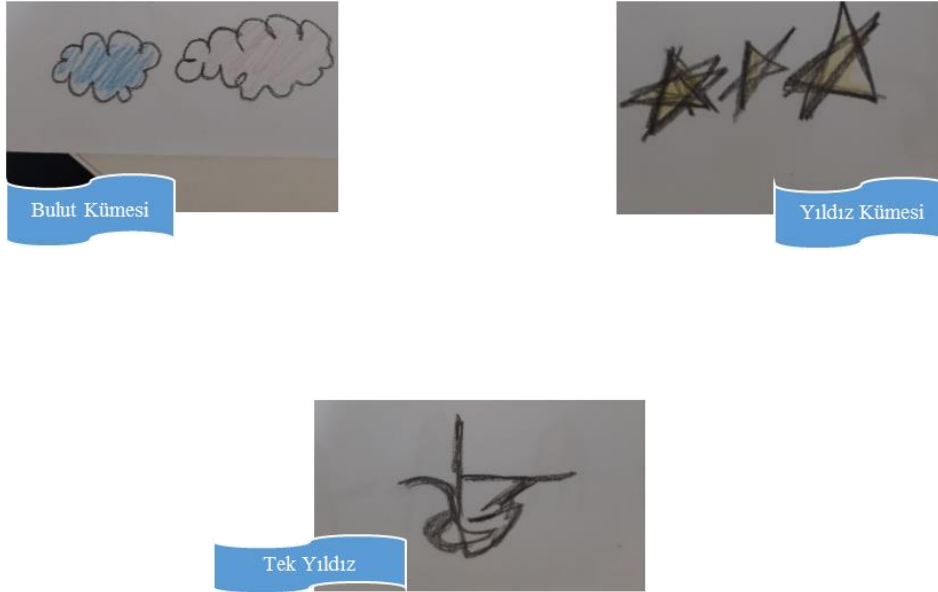
Ö4: "Adı arkasında ışığı olduğu için kuyrukludur. Arkasındaki ışığı da Güneş verir ona o yüzden sarı, öne doğru geldikçe yıldızın rengi koyulaşır." (**Kuyruklu**)

Ö5: "Buna kuyruğu olduğu için kuyruklu yıldız demişler." (**Kuyruklu**)

Okul öncesi çocuklarının takımyıldızı kavramına yönelik çizimleri Şekil 3'te gösterilmektedir.

Şekil 3

Okulöncesi Çocukların Takımyıldızı Kavramına Yönelik Çizimleri



Şekil 3'te yer alan "Takımyıldızı" kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; okulöncesi düzeyinde yer alan çocukların zihinsel modellerinin bulut kümesi, yıldız kümesi ve tek yıldız olmak üzere üç alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Öğrencilere yöneltilen "Takımyıldızları sizce nedir, neye benzerler? Takımyıldızı kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?" ve "Çiziminizde takımyıldızlarını nasıl anlatmak istediniz?" sorularına yönelik elde edilen veriler ise şu şekildedir:

Ö1: "Birden fazla yıldız yan yana dizilir. Bütün yıldızlar değişik olduğu için hepsi bir araya gelince de takımyıldızı olur." (**Bulut Kümesi**)

Ö4: "Takım oldukları için takımyıldızı olmuşlar ve birbirlerine benziyorlar. Hepsini o yüzden sarı çizdim." (**Yıldız Kümesi**)

Ö5: "Bilmiyorum, hiç görmedim de duymadım da siyah şekilsiz olabilir." (**Tek Yıldız**)

Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Yıldız, Kuyruklu Yıldız ve Takımyıldızı Kavramlarına Yönelik Zihinsel Modelleri

Üçüncü sınıf öğrencilerinin yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı kavramına yönelik zihinsel modellerine yönelik yapmış oldukları çizimler ve mülakat verileri şekiller halinde sunulmaktadır. Üçüncü sınıf öğrencilerinin yıldız kavramına yönelik çizimleri Şekil 4'te gösterilmektedir.

Şekil 4**Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Yıldız Kavramına Yönelik Çizimleri**

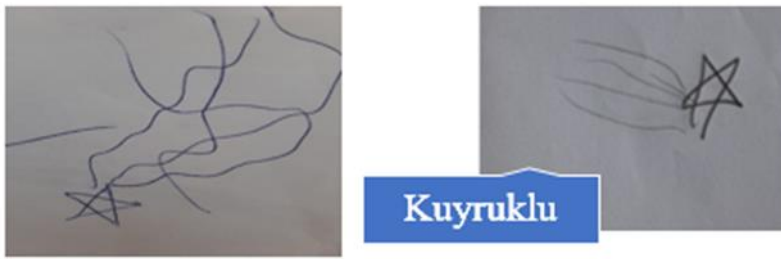
Şekil 4'te yer alan "Yıldız" kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; üçüncü sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin yuvarlak, beş köşeli ve çok köşeli olmak üzere üç alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Öğrencilere yöneltilen "Yıldızlar sizce nedir, neye benzerler? Yıldız kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?" ve "Çiziminizde yıldızları nasıl anlatmak istediniz?" sorularına yönelik elde edilen veriler ise şu şekildedir:

Ö6: "Herkes bayrağın şeklindeki gibi biliyor ama böyle değildir. Yuvarlak şekilde olurlar. Annemler bana öğretmişti." (**Yuvarlak**)

Ö8: "Yıldızlar bir taştır, yuvarlak olurlar. Bazen yıldızlar rastgele gecelerde görülür, her zaman görülmezler, bazen de çok parlak olurlar." (**Yuvarlak**)

Ö9: "Yıldızlar aslında gökyüzünde sarı renkte olan küçük ve parlaktır, bir de beş köşeli şekilli olurlar." (**Beş Köşeli**)

Üçüncü sınıf öğrencilerinin kuyruklu yıldız kavramına yönelik çizimleri Şekil 5'te gösterilmektedir.

Şekil 5**Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Kuyruklu Yıldız Kavramına Yönelik Çizimleri**

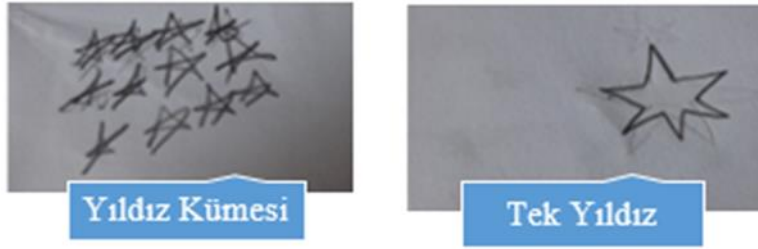
Şekil 5'te yer alan "Kuyruklu Yıldız" kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; üçüncü sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin kuyruklu yıldız modellerinde "kuyruk" kavramına vurgu yapan çizimler dikkat çekmektedir. Öğrencilere yöneltilen "Kuyruklu yıldızlar sizce nedir, neye benzerler? Kuyruklu yıldız kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?" ve "Çiziminizde kuyruklu yıldızları nasıl anlatmak istediniz?" sorularına yönelik elde edilen veriler ise şu şekildedir:

Ö10: "Kuyruklu yıldız taşlar gökyüzünde hareket eder, arkasında ışık olur." (**Kuyruklu**)

Ö7: "Arkasında kuyruğu olur o yüzden. Normal yıldız gibi olmazlar o yüzden yuvarlak çizdim." (**Kuyruklu**)

Ö9: "Yıldızlar bize göre * şeklinde olurlar ama aslında yuvarlaktır. Kuyruklu yıldızın tek farkı arkasında kuyruğu olduğu için kuyruklu yıldız denilmiş olabilir." (**Kuyruklu**)

Üçüncü sınıf öğrencilerinin takımyıldızı kavramına yönelik çizimleri Şekil 6'da gösterilmektedir.

Şekil 6**Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Takımyıldızı Kavramına Yönelik Çizimleri**

Şekil 6'da yer alan "Takımyıldızı" kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; üçüncü sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin yıldız kümesi ve tek yıldız olmak üzere iki alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Öğrencilere yöneltilen "Takımyıldızları sizce nedir, neye benzerler? Takımyıldızı kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?" ve "Çiziminizde takımyıldızlarını nasıl anlatmak istediniz?" sorularına yönelik elde edilen veriler ise şu şekildedir:

Ö6: "Takımyıldızları birden fazla yıldızın karışık şekilde bir arada durması ile olurlar." (**Yıldız Kümesi**)

Ö7: "Takım halinde olurlar. Yan yana ve alt alta dizilirler. Normal yıldızlara benzemezler." (**Yıldız Kümesi**)

Ö8: "Yuvarlak olan yıldızlar bir araya gelerek daha büyük bir yuvarlak şekil oluşturur o yüzden böyle çizdim. Takım halinde olurlar hepsi birbirine benzer." (**Yıldız Kümesi**)

Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Yıldız, Kuyruklu Yıldız ve Takımyıldızı Kavramlarına Yönelik Zihinsel Modelleri

Beşinci sınıf öğrencilerinin yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızına kavramına yönelik zihinsel modellerine yönelik yapmış oldukları çizimler ve mülakat verileri şekiller halinde sunulmaktadır. Beşinci sınıf öğrencilerinin yıldız kavramına yönelik çizimleri Şekil 7'de gösterilmektedir.

Şekil 7**Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Yıldız Kavramına Yönelik Çizimleri**

Şekil 7'de yer alan "Yıldız" kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; beşinci sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin yuvarlak, beş köşeli, çok köşeli ve hem yuvarlak hem köşeli olmak üzere dört alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Öğrencilere yöneltilen "Yıldızlar sizce nedir, neye benzerler? Yıldız kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?" ve "Çiziminizde yıldızları nasıl anlatmak istediniz?" sorularına yönelik elde edilen veriler ise şu şekildedir:

Ö11: "Yıldız normalde dairedir, parladığı zaman yüzeyden yıldız gibi görünür ama uzayda yuvarlaktır." (Yuvarlak)

Ö14: "Resimde görüldüğü gibi dört üçgen parçası birleşerek oluşur." (**Çok Köşeli**)

Ö13: "Yıldızlar biraz yuvarlak biraz da normal köşeleri üçgendir." (**Hem Yuvarlak Hem Köşeli**)

Ö12: "Gökyüzüne bakınca bana öyle geldiği için öyle beş köşeli çizdim." (**Beş Köşeli**)

Beşinci sınıf öğrencilerinin kuyruklu yıldız kavramına yönelik çizimleri Şekil 5'te gösterilmektedir.

Şekil 8

Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kuyruklu Yıldız Kavramına Yönelik Çizimleri



Şekil 8'de yer alan "Kuyruklu Yıldız" kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; beşinci sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin alev saçan, kuyruklu ve ışık saçan olmak üzere üç alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Öğrencilere yöneltilen "Kuyruklu yıldızlar sizce nedir, neye benzerler? Kuyruklu yıldız kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?" ve "Çiziminizde kuyruklu yıldızları nasıl anlatmak istediniz?" sorularına yönelik elde edilen veriler ise şu şekildedir:

Ö15: "Yıldızlar gökten düştüğü için doğru atmosfere gittiğinden arkasından alev çıkar." (**Alev Saçan**)

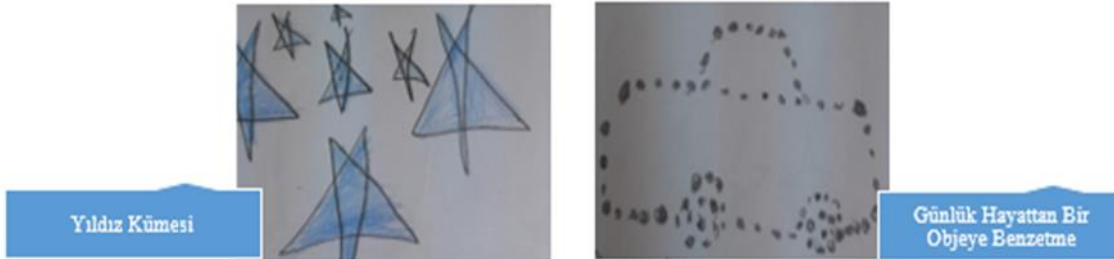
Ö11: "Bence kuyruğu daha uzun yukarıdaki resme benzeyen şekildedir." (**Kuyruklu**)

Ö13: "Yıldız arkasında renkli ışıklar bırakır." (**Işık Saçan**)

Beşinci sınıf öğrencilerinin takımyıldızı kavramına yönelik çizimleri Şekil 9'da gösterilmektedir.

Şekil 9

Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Takımyıldızı Kavramına Yönelik Çizimleri



Şekil 9'da yer alan "Takımyıldızı" kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; beşinci sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin yıldız kümesi ve günlük hayattan bir objeye benzetme olmak üzere iki alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Öğrencilere yöneltilen "Takımyıldızları sizce nedir, neye benzerler? Takımyıldızı kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?" ve "Çiziminizde takımyıldızlarını nasıl anlatmak istediniz?" sorularına yönelik elde edilen veriler ise şu şekildedir:

Ö12: "Bunlar hep beraber oldukları için takımyıldızı denmektedir." (**Yıldız Kümesi**)

Ö14: "Ben hiç görmedim ama bildiğimi yaptım, hayal gücümde araba şekli var." (**Günlük Hayattan Bir Objeye Benzetme**)

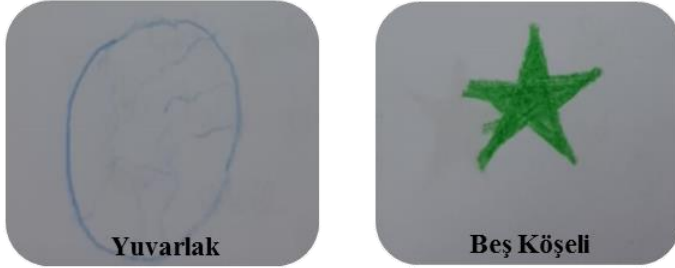
Ö15: "Yıldız kümesi şekli gibi olabilir." (**Yıldız Kümesi**)

Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Yıldız, Kuyruklu Yıldız ve Takımyıldızı Kavramlarına Yönelik Zihinsel Modelleri

Yedinci sınıf öğrencilerinin yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı kavramına yönelik zihinsel modellerine yönelik yapmış oldukları çizimler ve mülakat verileri şekiller halinde sunulmaktadır. Yedinci sınıf öğrencilerinin yıldız kavramına yönelik çizimleri Şekil 10'da gösterilmektedir.

Şekil 10

Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Yıldız Kavramına Yönelik Çizimleri



Şekil 10'da yer alan "Yıldız" kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; yedinci sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin yuvarlak ve beş köşeli olmak üzere iki alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Öğrencilere yöneltilen "Yıldızlar sizce nedir, neye benzerler? Yıldız kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?" ve "Çiziminizde yıldızları nasıl anlatmak istediniz?" sorularına yönelik elde edilen veriler ise şu şekildedir:

Ö16: "Çizgi filmlerdeki gibidir şekli yoktur. Yuvarlak bir şekli vardır çünkü bilim insanları tarafından ispatlanmıştır." (**Yuvarlak**)

Ö19: "Yıldızlar top şeklindedir ama beş köşeli çizdim. Çünkü nasıl olduğunu görmedim. Yıldızlar gökyüzünde parlayan şeylerdir. Milyonlarca vardır." (**Beş Köşeli**)

Ö20: "Yıldız uzay boşluğunda bulunur ve yüzbinlerce kilometre uzaklıkta olmasına rağmen gözümüzle görebiliriz. Beş köşeli bir cisim olabilir. Ama bazı yıldızların dünyamızdan büyük olduğunu biliyorum. Örneğin; Güneş." (**Beş Köşeli**)

Ö18: "Çünkü yaylaya gidişimde sabah güneş oluyor, akşam beş köşeli oluyor." (**Beş Köşeli**)

Yedinci sınıf öğrencilerinin kuyruklu yıldız kavramına yönelik çizimleri Şekil 11'de gösterilmektedir.

Şekil 11

Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Kuyruklu Yıldız Kavramına Yönelik Çizimleri



Şekil 11'de yer alan "Kuyruklu Yıldız" kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; yedinci sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin kuyruklu, ışık saçan ve toz veya buz parçacıkları bırakan olmak üzere üç alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Öğrencilere yöneltilen "Kuyruklu yıldızlar sizce nedir, neye benzerler? Kuyruklu yıldız kavramını

duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?" ve "Çiziminizde kuyruklu yıldızları nasıl anlatmak istediniz?" sorularına yönelik elde edilen veriler ise şu şekildedir:

Ö17: "Bence bulunduğu konumda ortasında şerit bırakan kuyruğa benzediği için böyle bir şekildir." (**Kuyruklu**)

Ö19: "Kuyruklu yıldız dediğimizde aklıma ilk bu ifade geldiği için bu şekli çizdim. Kuyruklu yıldız diye bir şey yoktur. Kaydığından ufalanıp toz parçacıkları arkalarında kaldığı için kuyruklu yıldız diye biliyoruz." (**Toz veya Buz Parçacıkları Bırakan**)

Ö18: "Uzaydan kopan gezegen parçalarının hızla atmosfere girmesi ile oluşan ışık topluluklarıdır. Aslında nasıl olduğunu bilmiyorum ama öyle olduğunu hayal ediyorum." (**Işık Saçan**)

Yedinci sınıf öğrencilerinin takımyıldızı kavramına yönelik çizimleri Şekil 9'da gösterilmektedir.

Şekil 12

Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Takımyıldızı Kavramına Yönelik Çizimleri



Şekil 12'de yer alan "Takımyıldızı" kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; yedinci sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin yıldız kümesi, günlük hayattan bir objeye benzetme ve insan veya hayvana benzetme olmak üzere üç alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Öğrencilere yöneltilen "Takımyıldızları sizce nedir, neye benzerler? Takımyıldızı kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?" ve "Çiziminizde takımyıldızlarını nasıl anlatmak istediniz?" sorularına yönelik elde edilen veriler ise şu şekildedir:

Ö16: "Takımyıldızları günlük hayattan nesnelere benzetilebilir." (**Günlük Hayattan Bir Objeye Benzetme**)

Ö20: "Birkaç yıldızın bir düzen halinde hareket ettiği ve bu hareketler sonucu bir şekil çıkarmasıdır." (**Yıldız Kümesi**)

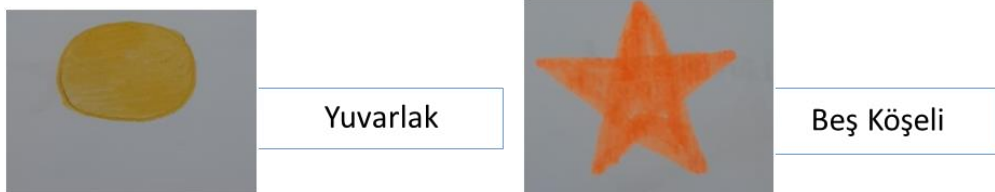
Ö17: "Takım halindedir. Burçlara, hayvanlara benzetilir." (**İnsan veya Hayvana Benzetme**)

Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Yıldız, Kuyruklu Yıldız ve Takımyıldızı Kavramlarına Yönelik Zihinsel Modelleri

Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı kavramına yönelik zihinsel modellerine yönelik yapmış oldukları çizimler ve mülakat verileri şekiller halinde sunulmaktadır. Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin yıldız kavramına yönelik çizimleri Şekil 13'te gösterilmektedir.

Şekil 13

Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Yıldız Kavramına Yönelik Çizimleri



Şekil 13'te yer alan "Yıldız" kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; dokuzuncu sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin yuvarlak ve beş köşeli olmak üzere iki alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Öğrencilere yöneltilen "Yıldızlar sizce nedir, neye benzerler? Yıldız kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?" ve "Çiziminizde yıldızları nasıl anlatmak istediniz?" sorularına yönelik elde edilen veriler ise şu şekildedir:

Ö21: "Yıldız diye bir şey yoktur aslında gök taşıdır. Kendisine gelen ışığı yansıttığı için biz yıldız diye adlandırmışız. Beş köşeli bir yıldız çiziyoruz aslında öyle bir şey yok. Çünkü meteor dediğimiz taşların kırılmasıyla ışık oluşuyor ve yansıyor. Sadece geceleri görünür, gündüzleri görünmez. Parlak olduğu için adı yıldız konmuştur. Ortaokulda bize öğrettiklerine göre yıldız sarı renklidir. Kaydığı zaman dilekler gerçekleşir gibi rivayetler var bence öyle bir şey yoktur. Yıldız ışığını aydan alır." (**Yuvarlak**)

Ö23: "Ben küçükken bir dergide yıldız resmi gördüm. Yıldızlar sadece geceleri görünen gök taşı cisimleridir ve etrafından renkli ışıklar saçıyorlar. O yüzden böyle bir resim çizdim içini boyayamıyorum çünkü geceleri beyaz renkte oluyor. Güzel görünürler. Yıldızlar bildiğimiz gök taşı olan kaya parçalarıdır. Herkesin hayal kurmasına müsaittir." (**Yuvarlak**)

Ö25: "Bence yıldızın oluşmasını sağlayan beş tane üçgen ve ortada oluşan beşgendir. Doğru çizilen yıldızların içindeki üçgenler ve beşgenler arasında bir oran olduğunu düşünüyorum ya da altın oran olduğunu düşünüyorum." (**Beş Köşeli**)

Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin kuyruklu yıldız kavramına yönelik çizimleri Şekil 14'te gösterilmektedir.

Şekil 14

Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Kuyruklu Yıldız Kavramına Yönelik Çizimleri



Şekil 14'te yer alan "Kuyruklu Yıldız" kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; dokuzuncu sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin kuyruklu, küçük taş izleri bırakan, toz, gaz ve buz parçacıkları bırakan ve ışık saçan olmak üzere dört alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Öğrencilere yöneltilen "Kuyruklu yıldızlar sizce nedir, neye benzerler? Kuyruklu yıldız kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?" ve "Çiziminizde kuyruklu yıldızları nasıl anlatmak istediniz?" sorularına yönelik elde edilen veriler ise şu şekildedir:

Ö22: "Ardından gelen toz, ışık, ısı bulutundan dolayı yıldızı kayarken kuyruk gibi bir şekle benzetiriz." (**Toz, Gaz ve Buz Parçacıkları Bırakan**)

Ö23: "Kayan bir yıldız Güneş'ten aldığı ışıkla kayınca yıldıza benzer." (**Işık Saçan**)

Ö24: "Yıldız yuvarlak bildiğim için buna da sadece kuyruk çizdim." (**Kuyruklu**)

Ö21: "Yıldız hızlı bir şekilde kayarken arkasından küçük taş parçacıkları bırakır. Bu da dünyadan kuyruk gibi görünür." (**Küçük Taş İzleri Bırakan**)

Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin takımyıldızı kavramına yönelik çizimleri Şekil 15'te gösterilmektedir.

Şekil 15

Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Takımyıldızı Kavramına Yönelik Çizimleri



Şekil 15'te yer alan "Takımyıldızı" kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; dokuzuncu sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin yıldız kümesi kavramı üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Öğrencilere yöneltilen "Takımyıldızları sizce nedir, neye benzerler? Takımyıldızı kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?" ve "Çiziminizde takımyıldızlarını nasıl anlatmak istediniz?" sorularına yönelik elde edilen veriler ise şu şekildedir:

Ö22: "Çünkü takımyıldızı tek yıldızla oluşmaz, birden fazla yıldız olması gerekir."

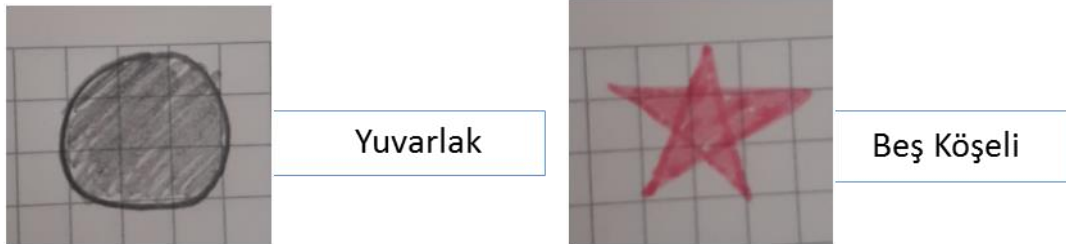
Ö25: "Böyle olduğunu düşündüğüm için, birçok yıldızın toplu halde bulunması ile oluşmuştur." (Yıldız Kümesi)

On Birinci Sınıf Öğrencilerinin Yıldız, Kuyruklu Yıldız ve Takımyıldızı Kavramlarına Yönelik Zihinsel Modelleri

On birinci sınıf öğrencilerinin yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı kavramına yönelik zihinsel modellerine yönelik yapmış oldukları çizimler ve mülakat verileri şekiller halinde sunulmaktadır. On birinci sınıf öğrencilerinin yıldız kavramına yönelik çizimleri Şekil 16'da gösterilmektedir.

Şekil 16

On Birinci Sınıf Öğrencilerinin Yıldız Kavramına Yönelik Çizimleri



Şekil 16'da yer alan "Yıldız" kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; on birinci sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin yuvarlak ve beş köşeli olmak üzere iki alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Öğrencilere yöneltilen "Yıldızlar sizce nedir, neye benzerler? Yıldız kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?" ve "Çiziminizde yıldızları nasıl anlatmak istediniz?" sorularına yönelik elde edilen veriler ise şu şekildedir:

Ö26: "Belgeselerde yuvarlak olarak hatırlıyorum bu nedenle böyle çizdim ancak emin değilim." (Yuvarlak)

Ö28: "Her yerde gördüğümüz yıldız görselini çizdim. Türk bayrağında bile beşgen bir yıldız var..." (Beş Köşeli)

On birinci sınıf öğrencilerinin kuyruklu yıldız kavramına yönelik çizimleri Şekil 17'de gösterilmektedir.

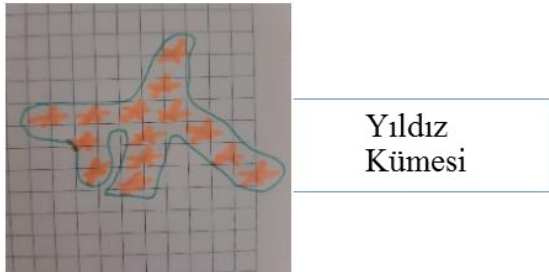
Şekil 17*On Birinci Sınıf Öğrencilerinin Kuyruklu Yıldız Kavramına Yönelik Çizimleri*

Şekil 17’de yer alan “Kuyruklu Yıldız” kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; on birinci sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin kuyruklu, toz, gaz ve buz parçacıkları bırakan olmak üzere iki alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Öğrencilere yöneltilen “Kuyruklu yıldızlar sizce nedir, neye benzerler? Kuyruklu yıldız kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?” ve “Çiziminizde kuyruklu yıldızları nasıl anlatmak istediniz?” sorularına yönelik elde edilen veriler ise şu şekildedir:

Ö27: “Toz ve gaz bulutu oluşturduğu için arkadan kuyruk gibi görülmekte” (**Toz, Gaz ve Buz Parçaları Bırakan**)

Ö30: “Yıldızın kuyruklu olanı olduğunu düşünüyorum” (**Kuyruklu**)

On birinci sınıf öğrencilerinin takımyıldızı kavramına yönelik çizimleri Şekil 18’de gösterilmektedir.

Şekil 18*On Birinci Sınıf Öğrencilerinin Takımyıldızı Kavramına Yönelik Çizimleri*

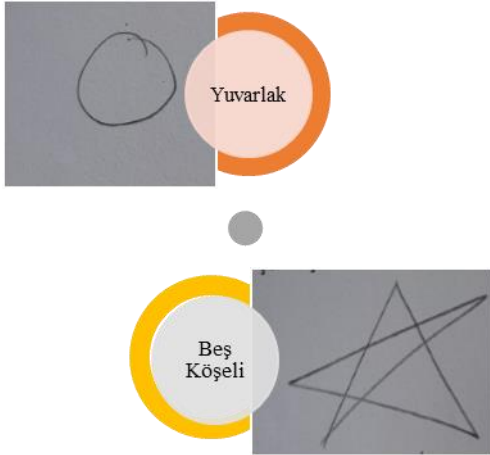
Şekil 18’de yer alan “Takımyıldız” kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; on birinci sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin yıldız kümesi kavramı üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Öğrencilere yöneltilen “Takımyıldızları sizce nedir, neye benzerler? Takımyıldız kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?” ve “Çiziminizde takımyıldızlarını nasıl anlatmak istediniz?” sorularına yönelik elde edilen veriler ise şu şekildedir:

Ö29: “Küme halindedirler. Aynı cinslerin birbirine olan çekim gücüdür.” (**Yıldız Kümesi**)

Ö30: “Bence benim çizdiğim yıldızlar arasında bir oran var ve öyle bir arada durabiliyorlar.” (**Yıldız Kümesi**)

Üniversite Öğrencilerinin Yıldız, Kuyruklu Yıldız ve Takımyıldız Kavramlarına Yönelik Zihinsel Modelleri

Üniversite öğrencilerinin yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldız kavramına yönelik zihinsel modellerine yönelik yapmış oldukları çizimler ve mülakat verileri şekiller halinde sunulmaktadır. Üniversite öğrencilerinin yıldız kavramına yönelik çizimleri Şekil 19’da gösterilmektedir.

Şekil 19*Üniversite Öğrencilerinin Yıldız Kavramına Yönelik Çizimleri*

Şekil 19'da yer alan "Yıldız" kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; üniversite düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin yuvarlak ve beş köşeli olmak üzere iki alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Öğrencilere yöneltilen "Yıldızlar sizce nedir, neye benzerler? Yıldız kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?" ve "Çiziminizde yıldızları nasıl anlatmak istediniz?" sorularına yönelik elde edilen veriler ise şu şekildedir:

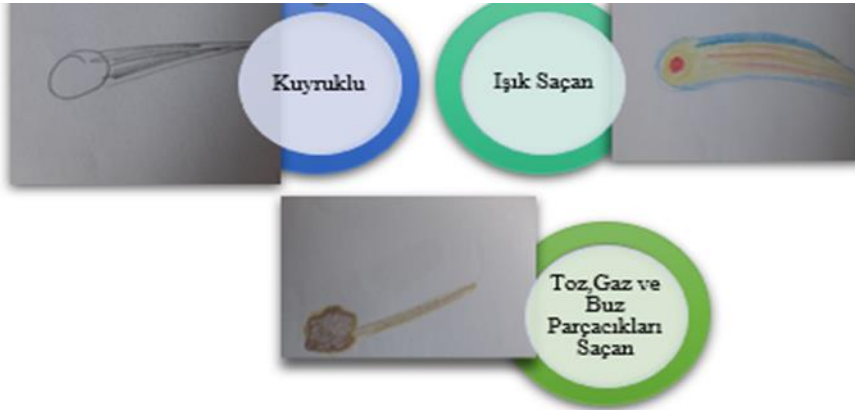
Ö32: "Yıldızların etrafı parlaklık saçtığı için o ışığın etrafı üçgenlerin birleşimi gibi olur." (**Beş Köşeli**)

Ö33: "Yıldızların şeklinin büyük olduğunu düşünüyorum. Çünkü okuduğum kitaplarda beş köşeli şekilde yıldızın gösteriminin yanlış olduğunu biliyorum." (**Yuvarlak**)

Ö35: "Yıldızlar yuvarlak şekillidir. Güneş bir yıldızdır. Yıldızların da ömürleri vardır. Güneş kızıl dev evresindedir. Yıldızların ölmesi ile karadelikler oluşur." (**Yuvarlak**)

Ö31: "Güneş bir yıldız olduğu için çizdim. Güneş tam sarı değil, kızıl dev evresinde olduğu için resimlerde biraz turuncu gözüküyor." (**Yuvarlak**)

Üniversite öğrencilerinin kuyruklu yıldız kavramına yönelik çizimleri Şekil 20'de gösterilmektedir.

Şekil 20*Üniversite Öğrencilerinin Kuyruklu Yıldız Kavramına Yönelik Çizimleri*

Şekil 20'de yer alan "Kuyruklu Yıldız" kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; üniversite düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin kuyruklu, ışık saçan ve toz, gaz ve buz parçacıkları saçan olmak üzere üç alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Öğrencilere yöneltilen

Hakan Şevki AYYVACI, Gürhan BEBEK, Selenay YAMAÇLI, Cansu UÇMAK

"Yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldız" kavramlarına ilişkin öğrencilerin zihinsel modellerinin belirlenmesi ve eğitim düzeylerine göre karşılaştırılması

“Kuyruklu yıldızlar sizce nedir, neye benzerler? Kuyruklu yıldız kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?” ve “Çiziminizde kuyruklu yıldızları nasıl anlatmak istediniz?” sorularına yönelik elde edilen veriler ise şu şekildedir:

Ö34: “Kuyruklu yıldızın ortasında çekirdeği bulunur. Etrafında mavi buzlar vardır, onlar erir ve ışık yayar. Rengârenk gözüklürler.” (**Toz, Gaz ve Buz Parçacıkları Saçan**)

Ö32: “Üçüncü sınıfta astronomi dersinde kuyruklu yıldızların yıldız olmadıklarını öğrendim. Ortasındaki de toz ve gazmış.” (**Toz, Gaz ve Buz Parçacıkları Saçan**)

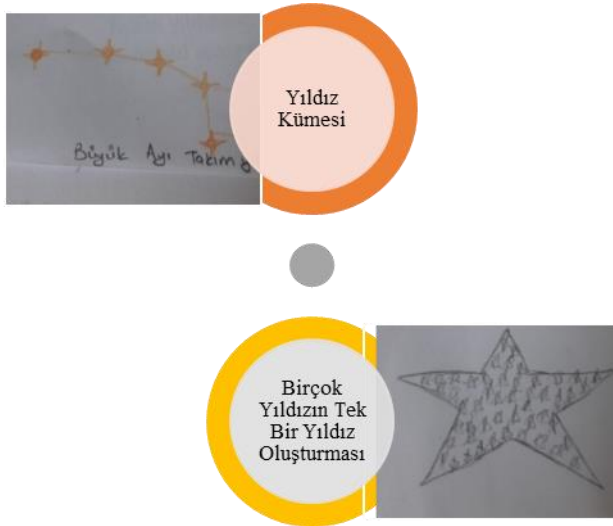
Ö31: “Güneş’e yaklaşırken Güneş’in sıcaklığına dayanamayıp erirler. Tam erirlerken ışık saçarlar.” (**Işık Saçan**)

Ö35: “Kuyruklu yıldız dediğimiz şey aslında ömrü bitmiş bir yıldızın bulunduğu konumdan ayrılmasıdır. Dünya atmosferine girdiğinde sürtünmenin etkisiyle yanar ve parçalara ayrılır. Arkasında görülen kısım aslında kuyruk değildir. Toz, gaz parçalarıdır.” (**Toz, Gaz ve Buz Parçacıkları Saçan**)

Üniversite öğrencilerinin takımyıldızı kavramına yönelik çizimleri Şekil 21’de gösterilmektedir.

Şekil 21

Üniversite Öğrencilerinin Takımyıldızı Kavramına Yönelik Çizimleri



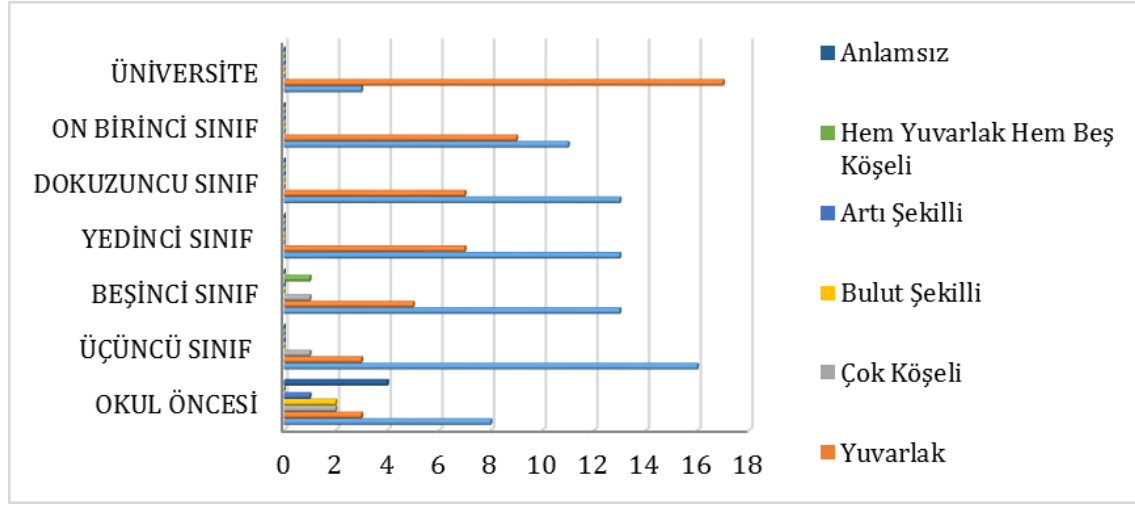
Şekil 21’de yer alan “Takımyıldızı” kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; üniversite düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin yıldız kümesi ve birçok yıldızın tek bir yıldız oluşturması olmak üzere iki alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Öğrencilere yöneltilen “Takımyıldızları sizce nedir, neye benzerler? Takımyıldızı kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor?” ve “Çiziminizde takımyıldızlarını nasıl anlatmak istediniz?” sorularına yönelik elde edilen veriler ise şu şekildedir:

Ö32: “Birçok yıldızın bir araya gelerek oluşturduğu tek yıldızdır.” (**Birçok Yıldızın Tek Bir Yıldız Oluşturması**)

Ö34: “Takımyıldızları yıldızların aynı türlerinin bir arada bulunmasıyla oluşturduğu topluluktur. Hepsi birbirinden farklıdır. Yıldız kümeleri bir araya gelerek takımyıldızlarını oluştururlar.” (**Yıldız Kümesi**)

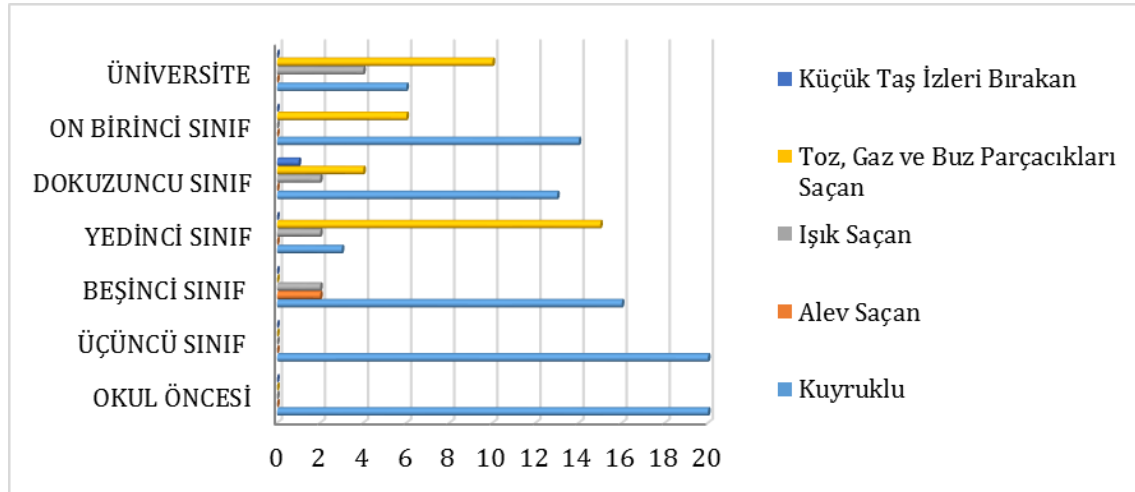
Öğrencilerin Yıldız, Kuyruklu Yıldız ve Takımyıldızı Kavramlarına Yönelik Zihinsel Modellerinin Karşılaştırılması

Araştırma grubu içerisinde yer alan öğrencilerin yıldız kavramına yönelik görüşlerinin sınıf düzeyi değişkenine göre kavramsal açıdan karşılaştırması Grafik 1’de gösterilmektedir.

Grafik 1*Yıldız Kavramına Yönelik Tüm Sınıflara Ait Veriler*

Yıldız kavramına ait zihinsel modellerin gelişimsel olarak incelenmesinde yedi temel kod tespit edilmiştir. Kodlar, Grafik 1'de "Beş köşeli, yuvarlak, çok köşeli, bulut şekilli, artı şekilli, hem yuvarlak hem beş köşeli, anlamsız" şeklinde yer almaktadır. Grafikte, yıldız kavramına ilişkin okul öncesinden üniversite seviyesine kadar artı işareti kavramına yönelik zihinsel modele sahip öğrencilerin çoğunlukta olduğu gözlemlenirken beraber üniversite seviyesinde yuvarlak kavramına sahip öğrenci sayısının en fazla değere sahip olduğu görülmektedir.

Araştırma grubu içerisinde yer alan öğrencilerin kuyruklu yıldız kavramına yönelik görüşlerinin sınıf düzeyi değişkenine göre kavramsal açıdan karşılaştırması Grafik 2'de gösterilmektedir.

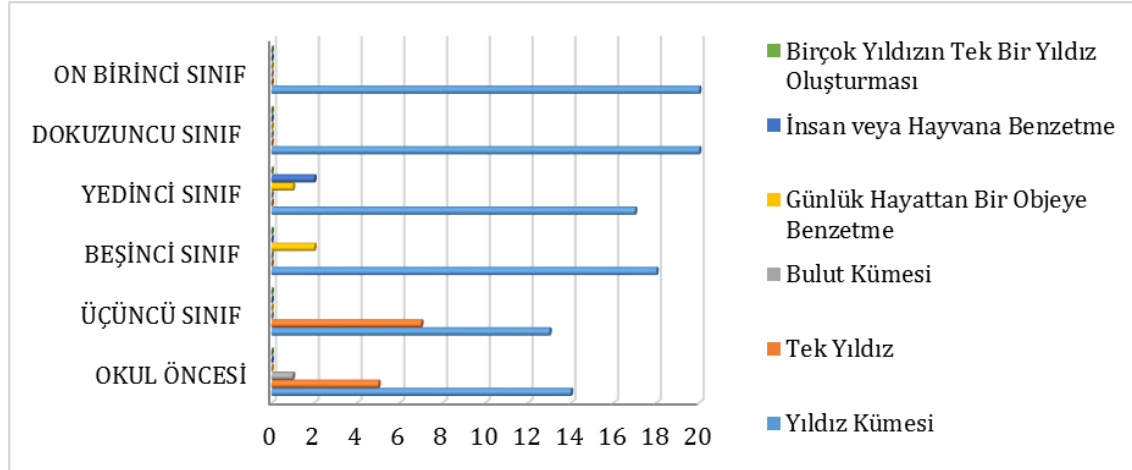
Grafik 2*Kuyruklu Yıldız Kavramına Yönelik Tüm Sınıflara Ait Veriler*

Kuyruklu Yıldız kavramına ait zihinsel modellerin gelişimsel olarak incelenmesinde beş temel kod tespit edilmiştir. Kodlar, Grafik 2'de "Kuyruklu, alev saçan, ışık saçan, toz-gaz ve buz parçacıkları saçan, küçük taş izleri bırakan" şeklinde yer almaktadır. Grafikte, okul öncesi, üçüncü ve beşinci sınıfta kuyruklu, yedinci sınıfta toz, gaz ve buz parçacıkları saçan, dokuzuncu ve on birinci sınıfta kuyruklu, üniversite seviyesinde ise toz, gaz ve buz parçacıkları saçan kavramına ilişkin zihinsel modellere sahip katılımcılarının seviyelerinin fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Araştırma grubu içerisinde yer alan öğrencilerin takımıyıldız kavramına yönelik görüşlerinin sınıf düzeyi değişkenine göre kavramsal açıdan karşılaştırması Grafik 3'te gösterilmektedir.

Hakan Şevki AYYACI, Gürhan BEBEK, Selenay YAMAÇLI, Cansu UÇMAK

"Yıldız, kuyruklu yıldız ve takımıyıldız" kavramlarına ilişkin öğrencilerin zihinsel modellerinin belirlenmesi ve eğitim düzeylerine göre karşılaştırılması

Grafik 3*Takımyıldız Kavramına Yönelik Tüm Sınıflara Ait Veriler*

Takımyıldız kavramına ait zihinsel modellerin gelişimsel olarak incelenmesinde altı temel kod tespit edilmiştir. Kodlar, Grafik 3'te "Yıldız kümesi, tek yıldız, bulut kümesi, günlük hayattan bir objeye benzetme, insan veya hayvana benzetme, birçok yıldızın tek bir yıldız oluşturması" şeklinde yer almaktadır. Grafikte, okul öncesinden üniversite seviyesine kadar takımyıldızlarını insan veya hayvana benzetme kavramına yönelik zihinsel modellere sahip katılımcıların sayısının fazla olduğu gözlemlenmektedir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmanın tartışma ve sonuç bölümü araştırma kapsamında sınıf düzeyi değişkeni olarak ele alınan okulöncesi, üçüncü sınıf, beşinci sınıf, yedinci sınıf, dokuzuncu sınıf, on birinci sınıf ve üniversite öğrencileri ile yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldız kavramlarına yönelik zihinsel modeller dikkate alınarak başlıklar halinde değerlendirilmektedir.

Okulöncesi Çocuklarının Yıldız, Kuyruklu Yıldız ve Takımyıldız Kavramlarına Yönelik Zihinsel Modellerine İlişkin Tartışma ve Sonuç

Okul öncesi dönem çocuklarının yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldız kavramlarına yönelik zihinsel modellerine ilişkin bulgulara ait tartışma ve sonuçlara bu bölümde yer verilecektir.

Şekil 1'de yer alan "Yıldız" kavramına yönelik çizimler incelendiğinde, çocukların beş köşeli, yuvarlak, çok köşeli, bulut şekilli, artı işareti ve anlamsız semboller olmak üzere altı alt kategorinin elde edildiği zihinsel modellerin mevcut olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda okul öncesi dönem çocuklarının yıldız kavramına ilişkin kavram yanılgıları geliştirdiklerini açıkça ifade etmek gerekir. Chi (1992)'ye göre kavram yanılgılarının başlıca sebeplerinden birinin daha önceden öğrenilmiş kavramların eksik olmaları veya yanlış anlaşılmalarıdır. Bu kapsam göz önüne alındığında formal eğitim-öğretim döneminin başlangıcı olarak kabul edilen okul öncesi dönemde çocukların geliştirdikleri kavram yanılgıları bir sonraki öğretim kademelerine taşıyacakları ve bu kavram yanılgılarının fark edilip düzeltilmesinin uzun zamanlar aldığı hatta bazı durumlarda öğretmenler tarafından fark edilmediği göz önüne alındığından bu durum oldukça kritik bir öneme sahiptir. Chi (1992)'ye göre kavram yanılgılarının başlıca sebeplerinden bir diğeri ise kavramların günlük dilde ve bilimsel dilde farklı anlamlarda kullanılmasıdır. Çocukların günlük hayatta yıldızları beş köşeli ve çok köşeli çizilmesinden kaynaklı bu çizimlerin birebir yıldızların gerçeğini yansıttıkları düşünceleri yine kavram yanılgılarına sebep olduğu ön görülmektedir. Grafik 1 gözlemlendiğinde, çocukların 8 tanesinin beş köşeli, 3 tanesinin yuvarlak yıldız şekillerinin olduğunu belirtmişlerdir. Çocukların eleştirel düşünme, yaratıcılık ve üç boyutlu düşünme becerilerinin yıldızların şekillerini yorumlamada etkili beceri türleri olduğu öngörülmektedir. Bu nedenle çizgi film, dijital oyun, belgeseller veya

Hakan Şevki AYYVACI, Gürhan BEBEK, Selenay YAMAÇLI, Cansu UÇMAK

"Yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldız" kavramlarına ilişkin öğrencilerin zihinsel modellerinin belirlenmesi ve eğitim düzeylerine göre karşılaştırılması

çeşitli bilim teknik dergileri gibi informal yollardan bazı çocukların beceri gelişimlerinin teşvik edildiği ve bu nedenle bu çocukların yıldızların yuvarlak olduklarına dair çıkarım geliştirdikleri varsayılmaktadır. Nitekim çocuklardan yıldız şekline yuvarlak diye belirtenlerden, “Ö5; izlediğim bir şey vardı burada da neden yuvarlak olduğunu anlatıyordu, aslında yuvarlakmış güneş de bir yıldızmış güneş yuvarlak gibi zaten.” ifadesi izlediği çeşitli kaynakların öğrenmesinde etkili olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, çocukların öğrenmelerinde dijital içeriklerin özellikle oyun ve animasyonların etkili olduğu ve öğretimi çeşitlendirmede kullanılacak kaynaklar olduğu ve bu kaynakların çocukların üç boyutlu düşünme, yaratıcılık gibi becerilerine katkı sağladığı ön görülmektedir. Yıldızlar kavramına yönelik çocukların yuvarlak diyebilmelerinin temelini bu noktaya dayandığı söylenebilir.

Şekil 2’de yer alan “Kuyruklu Yıldız” kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; okulöncesi düzeyinde yer alan çocukların zihinsel modellerinin kuyruklu olmak üzere bir alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Çocukların kuyruklu yıldız ile ilgili kavram yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir. Buradaki mevcut kavram yanlışlığının çocukların Güneş, yıldız gibi kavramları günlük yaşamdaki gerçeğe dayalı gözlemlerine göre (İzgi-Onbaşılıoğlu & Siper-Kabadayı, 2019) çizmeye ve tanımlamaya çalıştıkları öngörülmektedir. Okul öncesi dönem çocukları özellikleri gereği doğuştan gözlem yapma ve sorgulama becerilerine sahiptir. Gözlemedikleri hakkında yeterli cevabı bulamamaları doğru çıkarım yapmalarından onları uzaklaştırmış bu nedenle kavram yanlışlığına sahip olmuş olabilirler. Piaget (1973) çocuklukta düşünce yapısını belirleyen üç prensipten bahseder bunlar: korunum, merkezilikten uzaklık ve işlemdir. Merkezi olamama çocuğun bir nesnenin birden çok özelliğini aynı anda dikkate alamaması veya bir problemin sadece bir özelliğine odaklandıkları düşünce özelliğidir. Çocukların kuyruklu yıldız kavramı ile ilgili sadece bir özelliğine odaklandıklarını göstermektedir. Bu bağlamda merkezi olmama prensiplerinin geliştirilmesinin gerekliliğini ortaya koymak pek de yanlış olmayacaktır. Merkezi olmama prensibine yönelik çeşitli etkinliklerin geliştirilmesi ve özellikle bu etkinliklerin astronomi kavramlarına yönelik yürütülmesinin karşılaşılan bu zorluk karşısında etkili olacağı varsayılmaktadır. Ancak, işlem öncesi dönem sembolik düşünme süreci içerisinde olduklarından dolayı benmerkezci, nesnelere veya olayların tek yönüne odaklanmaları ve düşüncelerin tek boyutlu olması (Koyuncu-Şahin & Akman, 2018) özellikleri dikkate alınmalıdır. Bu hususta, okul öncesi dönem çocukları için içerisinde yaşadıkları hayatta gördükleri her şeyin cevabını bulacakları fen öğretimin önemini tekrardan vurgulamak yerinde olacaktır.

Son olarak Şekil 3’te ise “Takımyıldızı” kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; okulöncesi düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin bulut kümesi, yıldız kümesi ve tek yıldız olmak üzere üç alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Yine çocukların çizimlerinden ve açıklamalarından anlaşılacağı üzere takımyıldızı kavramına yönelik kavram yanlışlığının mevcut olduğu belirtilebilir. Yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı kavramlarına yönelik kavram yanlışlığının tespit edilmesi astronomi kavramına yönelik okul öncesi eğitiminde eksiklerin mevcut olduğu çıkarımına neden olmaktadır. Alanyazında, okul öncesi dönemde astronomi konularına yönelik araştırmaların kısıtlı sayıda olduğu görülmektedir (Çetin, Yavuz, Tokgöz & Güven, 2012; Türk, 2018). Bretones ve Nego (2011), 1988’den 2006’ya yürütülen araştırmaları incelediğinde astronomi eğitimi ile ilgili en seyrek çalışmanın okul öncesi ve ilkökul döneminde yapıldığını tespit ederek ilgi çekici bir bulguya ulaşmıştır. Oysaki Astronomi, çocuklarda merak, hayal ve keşif duygularını geliştirmesi, öğrencilere fenni sevdirmesi ve fen bilimlerine yönelmesini sağlaması (Tunca, 2002) açısından ileriki yıllarda karşılaşılabilecekleri fen eğitimine ilişkin önemli bir zemin oluşturmaktadır. Bu nedenle, Avrupa Astronomi Birliği, astronomi eğitiminin okulöncesi dönemde başlamasının önemli katkılar sunacağına ilişkin görüş bildirerek, astronomi ile ilgili kavramsal yapıların bu yaşlarda inşa edilmesi gerekliliğine vurgu yapmaktadır (Taşcan & Ünal, 2015). Bu nedenle son yıllarda okul öncesi dönem çocuklarına yönelik astronomi kavramlarının eğitime yönelik çalışmaların artışta olduğu gözlemlenmektedir (Aksan & Çeliker, 2017; Duran, 2023; Güçhan-Özgül, Akman & Saçkes, 2018; İzgi-Onbaşılı & Siper- Karadayı, 2019). Bu doğrultuda, okul öncesi dönem çocuklarına uygun, onların sorularına cevaplayabilecek ve

kavram yanlışlığı oluşturmayacak astronomi kavramlarının etkili bir öğretim ile sunulması gerektiği ve bu çalışmaların çeşitlendirilmesinin oldukça önem taşıdığı ileri sürülebilir.

Özetle, araştırmadan elde edilen veriler doğrultusunda okul öncesi dönem çocuklarının temel astronomi kavramları olan “yıldız, takımyıldızı, kuyruklu yıldız” kavramlarına ilişkin kavram yanlışlarının mevcut olduğu belirlenmiştir. Piaget (1973), bu yaş grubu çocukların benmerkezcilik özelliğine sahip oldukları vurgusunu yapmaktadır. Benmerkezcilik, çocukların dünyadaki herkesin kendileri gibi düşündüğünü varsaymalarıdır. Bu nedenle yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı gibi kavramlarda düşüncelerinin yanlış olduğunu fark edemeyebilir ve herkesin kendileri gibi düşündüğü ileri sürebilirler. Bu nedenle kavram yanlışlarını kendilerinin gidermeleri veya akranlarından öğrenerek giderebilmeleri pek de mümkün görünmemektedir. Okulöncesi öğretmenlerinin ve adaylarının bu vurguları göz önüne almaları gerekmektedir.

Üçüncü, Beşinci ve Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Yıldız, Kuyruklu Yıldız ve Takımyıldızı Kavramlarına Yönelik Zihinsel Modellerine İlişkin Tartışma ve Sonuç

Üçüncü sınıf öğrencilerinin yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı kavramlarına yönelik zihinsel modellerine ilişkin bulgulara ait tartışma ve sonuçlara bu bölümde yer verilecektir.

Şekil 4’te yer alan “Yıldız” kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; üçüncü sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin yuvarlak, beş köşeli ve çok köşeli olmak üzere üç alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Öğrencilerin formal eğitim standartlarında astronomi kavramları ile ilk başlangıcının üçüncü sınıf olduğu düşünüldüğünde, öğrencilerin temel kavramlar arasında yer alan “yıldız” kavramına ilişkin doğru bilgilere sahip olması beklenmektedir. Ancak elde edilen bulgular öğrencilerin “beş köşeli” “çok köşeli” ve “yuvarlak” olmak üzere yıldız kavramına ilişkin kavram yanlışları geliştirdikleri tespit edilmiştir. Okulöncesi dönem çocuklarında gözlemlendiği gibi üçüncü sınıf öğrencilerinde de yıldızların çeşitli görsellerde çizimlerinin köşeli olmasının özellikle bunun kavram yanlışlarına yol açtığı öngörülmektedir. Bu nedenle öğrencilerin gözlemledikleri modellerin gerçeklerin birebir aynısının olmadığını vurgulanmasının bu bağlamda önemini göstermektedir. Modeller gerçeğin tüm özelliklerini yansıtmazlar (Örnek, 2008) dolayısıyla gerçeğin birebir kopyası olmamakla beraber ek bilgiler içermektedirler (Berber & Güzel, 2009; Gobert & Buckley, 2000; Harrison, 2001). Alan yazında gerçekleştirilen araştırmalarda modellere ilişkin, pek az öğrenci düşüncelerin veya soyut kavramların yansımaları olduğunu belirtmiştir (Grosslight, Unger, Jay & Smith, 1991). Treagust, Chittleborough ve Mamiala (2002) tarafından yürütülen araştırmada ise öğrencilerin modelleri gerçeğin doğrudan aynısı olduğu görüşünün fazlalıkta olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle araştırma da rastlanan yıldızlar kavramına ilişkin geliştirilen kavram yanlışlarının modellerin anlaşılmasından kaynaklandığı öngörülmektedir. Bu nedenle modellerin öğrencilere doğru olarak sunulması ve açıklanmasının kavram yanlışlarının oluşmasını engelleyeceği düşünülmektedir.

Şekil 5’te yer alan “Kuyruklu Yıldız” kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinsel modellerinin “kuyruklu” olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin kuyruklu yıldız ile ilgili bilgi eksikleri olduğu ve bu nedenle isimden çağrışım yapan modellere yönelim sağladıkları düşünülmektedir. Çizgi filmler, animasyonlar veya kitaplarda yer alan kuyruklu yıldız görsellerinin de bu doğrultuda hatalı kavram yanlışlığı oluşturduğu ileri sürülebilir. Alan yazın araştırmalarında paralel sonuçlara ulaşılarak, öğrencilerin kuyruklu yıldız kavramına ilişkin alternatif fikirlerinde çeşitlilik olsa da öğrencilerin çoğunluğunun hem fikir olduğu durum kuyruklu yıldızın bir yıldız olduğu ve kuyruğunun olduğudur.

Şekil 6 da yer alan “Takımyıldızı” kavramına yönelik çizimlere bakıldığında ise üçüncü sınıf öğrencilerin zihinsel modellerinin “yıldız kümesi” ve “tek yıldız” olmak üzere iki model oluşturdukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin geliştirdikleri kavram yanlışlarının farklı nedenleri olsa da (Aubrecht & Raduta, 2005; Wenning, 2008) öğrencilerin takımyıldızına ilişkin geliştirdikleri kavram yanlışlarının temel nedeninin kelime anlamından çağrışım yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Hakan Şevki AYYVACI, Gürhan BEBEK, Selenay YAMAÇLI, Cansu UÇMAK

“Yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı” kavramlarına ilişkin öğrencilerin zihinsel modellerinin belirlenmesi ve eğitim düzeylerine göre karşılaştırılması

Bu kapsamda incelendiğinde, üçüncü sınıf öğrencilerinin yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı kavramlarına ilişkin kavram yanlışlarının mevcut olduğu gözlemlenmektedir. İlköğretim üçüncü sınıf öğrencilerinin formal eğitim sistemi içerisinde astronomi kavramları ile bu basamakta tanıştıkları göz önüne alındığında kavram yanlışlarını okul öncesi dönemden taşıdıkları ve bu yanlışlarının öğretimle doğrudan değiştirilemediğini söylemek pek de yanlış olmayacaktır.

Beşinci sınıf öğrencilerinin yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı kavramlarına yönelik zihinsel modellerine ilişkin bulgulara ait tartışma ve sonuçlara bu bölümde yer verilecektir.

Şekil 7’de yer alan “Yıldız” kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; beşinci sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin “yuvarlak”, “beş köşeli”, “çok köşeli” ve “hem yuvarlak hem köşeli” olmak üzere dört alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Okulöncesi dönem çocukları ve üçüncü sınıf öğrencilerinde mevcut kavram yanlışlarının beşinci sınıf öğrencilerinde de devam ettiği tespit edilen bir bulgudur. Bu bağlamda gerçekleştirilen “F.5.1.1. Güneş’in Yapısı ve Özellikleri, F.5.1.1.1. Güneş’in özelliklerini açıklar, a. Güneş’in geometrik şekline değinilir.” (MEB, 2018) Ünite ve kazanımlarının etkili bir öğretim yolu ile gerçekleştirilmediği ve öğrencilerde soyut kavramları içermesinden dolayı kavram yanlışlarını gideremediği hatta kavram yanlışlarına yenisini eklediği görülmektedir. Alan yazın incelendiğinde yıldız kavramı gibi çeşitli astronomi kavramlarında farklı öğrenim düzeyindeki öğrencilerin, kavram yanlışlarına sahip olmalarından dolayı algılama-öğrenme-ilişkilendirme bağlamında zorluklar yaşadıkları belirlenmiştir (Arikurt, Durukan & Şahin, 2015; Bolat, Aydoğdu, Sağır & Değirmenci, 2014; Cin, 2007; Ekiz & Akbaş, 2005; Göncü, 2013; Güneş, 2010; Kalkan & Kiroğlu, 2007; Kurnaz, 2012). Bu tespitin temel nedenlerinden birisinin öğretmenlerin astronomi konularındaki öğretim davranışları olduğu ortaya konulmaktadır (Demirci & Özyürek, 2017). Bu nedenle fen bilimleri öğretmenlerinin soyut olan astronomi kavramlarına ilişkin çeşitli yöntem ve teknikler, öğretim materyalleri, çeşitli teknolojik öğretim araç-gereçlerini kullanarak eğitim ortamlarını zenginleştirmeleri beklenmektedir. Bu bağlamda fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi kavramlarını öğretmeye yönelik özyeterlik algılarının ve tutumlarının tespit edilmesi ve belirlenmesi de oldukça önemli bir etken olarak tespit edilmektedir.

Şekil 8’de yer alan “Kuyruklu Yıldız” kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; beşinci sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin “alev saçan”, “kuyruklu” ve “ışık saçan” olmak üzere üç zihinsel modellerin mevcut olduğu tespit edilmiştir. Bu çerçevede öğrencilerin kuyruklu yıldızların yıldız olduğuna dair kavram yanlışlarının olduğu gözlemlenmiştir. Şekil 9’da yer alan “Takımyıldızı” kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; beşinci sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin “yıldız kümesi” ve “günlük hayattan bir objeye benzetme” olmak üzere iki alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Bu kapsamda öğrencilerin kavram yanlışlarına yönelim sağladıkları belirtilmektedir.

Yedinci sınıf öğrencilerinin yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı kavramlarına yönelik zihinsel modellerine ilişkin bulgulara ait tartışma ve sonuçlara bu bölümde yer verilecektir.

Şekil 10’da yer alan “Yıldız” kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; yedinci sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin “yuvarlak” ve “beş köşeli” olduğu görülmektedir. Özellikle bu öğretim kademesinde öğrencilerin fen bilimleri ders kazanımlarında “F.7.1.2.1. Yıldız oluşum sürecinin farkına varır. F.7.1.2.2. Yıldız kavramını açıklar. A. Yıldız çeşitlerine değinilir. “Dünya’dan bakıldığı şekliyle görülen yıldız gruplarının, isimlendirmesi olan takımyıldızlara değinilir.” yer almaktadır (MEB, 2018). Görüldüğü gibi “yıldız” kavramına ilişkin bilgiler ile öğrenci doğrudan karşılaşmaktadır. Buna rağmen elde edilen sonuçlar öğrencilerin yıldız kavramına ilişkin kavram yanlışları geliştirdiklerini göstermektedir. Alt kademelerde yıldız kavramına ilişkin kavram yanlışları ile 7. Sınıfa gelen öğrencilerin yeni bilgileri öğrenmeleri oldukça zorlaştığı ve bunun sonucunda da anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini güçleştirdiği (Karslı & Ayas, 2013; Nakhleh, 1992) bilinmektedir. Piaget’in görüşüne göre, kavram yanlışları birbiri üzerine eklenen yapılardan oluşmaktadır (Bayram & Ersoy, 2014). Kavram yanlışları bir boşluk gibi başlar ardından bu boşluk çeşitli sebeplerden dolayı (öğretmen yetersizliği, öğrenci

hazır bulunuşluğu, öğrenci ön bilgileri, kaynak kitaplardaki yanlış bilgi, günlük hayat ile çelişkili kullanım vb.) rastgele dolar (Aydın & Uşak, 2003). Bu nedenle okulöncesinden başlayarak “yıldız” kavramına ilişkin rastgele oluşan kavram yanlışları öğrencilerin bir sonraki eğitim kademelerine taşınarak ve bu eğitim kademelerinde gerçekleştirilecek öğretimlerde güçlükler neden olduğu varsayılmaktadır. Koray ve Bal (2002) yürütmüş oldukları araştırmalarında öğrenenlerin hali hazırda bulunan kavram yanlışlarının düzeltilmesinde oldukça direnç gösterdiklerini dile getirmiştir. Literatürde bazı çalışmalar da bu direnci ve güçlükleri çalışmalarındaki sonuçlar ile destekler niteliktedir (Singer vd., 2005; Tsai, 2003).

Şekil 11’de yer alan “Kuyruklu Yıldız” kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; yedinci sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin “kuyruklu”, “ışık saçan” ve “toz veya buz parçacıkları bırakan” olmak üzere üç alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Alt kademelerde mevcut olan kuyruklu yıldız kavram yanlışlarının bu sınıf seviyesinde bazı öğrenciler tarafından geliştiği gözlemlenmektedir. Şekil 12’de yer alan “Takımyıldızı” kavramına yönelik çizimlere bakıldığında ise; yedinci sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin “yıldız kümesi”, “günlük hayattan bir objeye benzetme” ve “insan veya hayvana benzetme” olmak üzere üç alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Özetle, ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin yıldız kavramında gelişen ve ileriki öğretim kademelerine taşınan kavram yanlışlarının takımyıldızı ve kuyruklu yıldız kavramlarına ilişkin de benzer ve paralel olduğu gözlemlenmiştir. Bu kapsamda öğrencilerin ön bilgilerinin tespit edilmesinin, öğrencilerde mevcut ise kavram yanlışlarının belirlenmesinin oldukça önemli olduğu görülmektedir. Ersoy (2004), öğrencilerin hazır bulunuşlukları, varsa konu hakkındaki kavram yanlışları tespit edilip, dersler ona göre planlanarak yürütülmesi gerektiğine ilişkin önerisini bu paralellikte sunmuştur. Bu nedenle, alan yazında yürütülen birçok çalışma, öğrencilerin sahip oldukları ön bilgileri ile öğrenmeye arasındaki korelasyonu belirlemeyi amaçlanmış ve anlamlı düzeyde birbirini etkilediği tespit edilmiştir (Aydın & Uşak, 2003; Canpolat, vd., 2006; Demir & Sezek, 2013; Demircioğlu vd., 2005; Durmuş & Bayraktar, 2010; Ürek & Tarhan, 2005). Bu hususta kavram yanlışlarını sürdüren öğrencilerin tespit edilmesi oldukça önemlidir. Bu yaş seviyesi göz önüne alındığında akran öğretiminin fen eğitiminde karşılaşılan soyut kavramların öğretilmesinde oldukça etkili olduğu belirtilmektedir (Crouch & Mazur, 2001; Çirkinioğlu-Şekercioğlu, 2011; Ding & Harskamp, 2011; Eryılmaz, 2004; Parkinson, 2009; Tokgöz, 2007). Aktif öğrenme yöntem ve teknikleri arasında gösterilen akran öğretimi tekniği ile öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği soyut konuların etkili bir biçimde öğretimi mümkün olmaktadır (Asterhan & Schwarz, 2009; Demirel, 2013; Nobel, 2005). Bu doğrultuda, kavram yanlışları olmayan öğrenciler ile kavram yanlışlarına sahip öğrencilerin grup çalışması yapılması teşvik edilebilerek, süreç değerlendirilmesi sağlanabilir ve öğrenciler güdülenebilir.

Dokuzuncu ve On Birinci Sınıf Öğrencilerinin Yıldız, Kuyruklu Yıldız ve Takımyıldızı Kavramlarına Yönelik Zihinsel Modellerine İlişkin Tartışma ve Sonuç

Şekil 13’te yer alan “Yıldız” kavramına yönelik çizimlere bakıldığında; dokuzuncu sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin zihinsel modellerinin “yuvarlak” ve “beş köşeli” olmak üzere iki alt kategoriden, şekil 14’te “Kuyruklu Yıldız” kavramına yönelik çizimlerde “kuyruklu”, “küçük taş izleri bırakan”, “toz, gaz ve buz parçacıkları bırakan” ve “ışık saçan” olmak üzere dört alt kategoriden, şekil 15’te yer alan “Takımyıldızı” kavramına yönelik çizimlerde “yıldız kümesi” olmak üzere bir alt kategoriden oluştuğu görülmektedir. Dokuzuncu sınıf düzeyinde de temel astronomi kavramlarına ilişkin öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olduğu ve bu kavramların en alt kademelere dayanarak üst kademelere taşındığı ön görülmektedir. Yedinci sınıfta belirtilen kavram yanlışlarının azaldığı ancak tamamen giderilemediği bu nedenle araya giren günümüzde LGS (Liseye Geçiş Sınavı) olarak bilinen ve öğrencileri doğrudan etkileyen bir faktörün varlığı belirtilmelidir. Öğrencilerin sekizinci sınıfın sonunda girdiği bu sınavda diğer kademelerde öğrendiği bilgilerden sorumlu olmaması ve sekizinci sınıfta astronomi kavramına ilişkin bir kazanımın mevcut olmaması ve sınavda bu kapsamda sorumlu olmamaları gelişim gösteren kavramların gerilemesinde ve tam olarak giderilemeyen öğrenmeye ket vuran kavram

yanılgılarının tetiklenmesinde etkili olduğu varsayılmaktadır. Bu nedenle belirtilen astronomi kavramlarına ilişkin kavram yanılgılarının tespit edildiği ön görülmektedir.

On birinci sınıf öğrencilerinin zihinsel modelleri incelendiğinde ise yıldız kavramına yönelik çizimlerde “yuvarlak” ve “beş köşeli” alt kategorilerinin varlığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar dokuzuncu sınıf öğrencileri ile paralellik taşıyan bulgulardır. Kuyruklu yıldız zihinsel modelleri incelendiğinde “toz, gaz ve buz parçacıkları bırakan” ve “kuyruklu” alt kategorileri tespit edilmiştir. Yine dokuzuncu sınıf öğrencileri ile benzeşik zihinsel modellere sahip oldukları belirtilebilir. Ancak ek olarak, on birinci sınıf öğrencilerinin dokuzuncu sınıf öğrencilerine kıyasla kavram yanılgılarının azaldığı görülür bir bulgudur. Son olarak takımyıldızı kavramına ilişkin on birinci sınıf öğrencilerinin zihinsel modelleri incelendiğinde “yıldız kümesi” alt kategorisi tespit edilmiştir. On birinci sınıf öğrencilerinin temel astronomi kavramlarına yönelik kavram yanılgılarının mevcut olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Bu kavram yanılgılarının öğrencilerin daha önceki eğitim kademelerinden kaynaklığı öngörülmektedir. Tespit edilen bulgular dokuzuncu sınıf öğrencileri ile paralellik taşıdığından bu kavram yanılgılarından vazgeçilemediği tespit edilmiştir. Bu çerçevede belirlenen kavram yanılgılarının da ileriki yıllara taşınacağı oldukça muhtemel bir olasılıktır.

Üniversite Öğrencilerinin Yıldız, Kuyruklu Yıldız ve Takımyıldızı Kavramlarına Yönelik Zihinsel Modellerine İlişkin Tartışma ve Sonuç

Üniversite öğrencilerinin “Yıldız” kavramına yönelik “yuvarlak” ve “beş köşeli” zihinsel modelleri, “Kuyruklu Yıldız” kavramına yönelik “kuyruklu”, “ışık saçan” ve “toz, gaz ve buz parçacıkları saçan” zihinsel modelleri, “Takımyıldızı” kavramına yönelik “yıldız kümesi” ve “birçok yıldızın tek bir yıldız oluşturması” zihinsel modellerinin mevcut olduğu gözlemlenmektedir. Üniversite 4. Sınıf öğrencilerinin fen bilimleri eğitim fakültesinde öğrenimine devam eden öğretmen adayları olduğu göz ardı edilmemelidir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının rastlanan kavram yanılgılarının sınıf ortamında mevcut okulöncesi dönem çocukları, ilköğretim ve ortaöğretim olmak üzere her kademe de rastlandığı bir bulgudur. Bu da fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanılgıları sınıf ortamına taşıdıkları hatta öğrencilerin kavram yanılgıları geliştirmelerinde etkili olduğu öngörülmektedir. Bu bulgu alan yazında da çeşitli araştırmalar tarafından fen bilimleri öğretmen adaylarının kavram yanılgılarının mevcut olduğuna dair desteklenmektedir (Bektaşlı, 2013, 2014; Emrahoğlu & Öztürk, 2009; Frede, 2006; Karaçam, Yener, Bilici, Çakır, & Yürük, 2022; Trumper, 2006; Uluay, 2020; Uluçınar-Sağır, Değirmenci & Dolunay, 2023; Yorgancı, 2019). Literatürde; kuyruklu yıldız kavramına ilişkin öğretmen adaylarının kavram yanılgılarına sahip olduğuna (Emrahoğlu & Öztürk, 2009) yıldız kavramına ilişkin yine öğretmen adaylarının kavram yanılgıları geliştirdiklerine (İyibil, 2010), takımyıldızı kavramına yönelik kavram yanılgılarının mevcut olduğuna (Unat, 2011) ilişkin literatürde çeşitli araştırmalara rastlamak mümkündür. Sonuçla, öğrencilerde rastlanan astronomi kavramına ilişkin çeşitli kavram yanılgılarının öğretmen adaylarından kaynaklanabileceği ve öğretmen adaylarında rastlanan kavram yanılgılarının giderilmesinin büyük ölçüde bir etken olacağı ileri sürülmektedir.

Öğrencilerin Yıldız, Kuyruklu Yıldız ve Takımyıldızı Kavramlarına Yönelik Zihinsel Modellerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Tartışma ve Sonuç

Grafik 1’de “yıldız” kavramına yönelik, grafik 2’de “kuyruklu yıldız” kavramına yönelik ve son olarak grafik 3’te; “takımyıldızı” kavramına ait okul öncesi dönem çocuklarından üniversite 4. Sınıf fen bilimleri öğretmen adaylarına ilişkin elde edilen bulgular ışığında; okulöncesiinden üniversite düzeyine kadar “yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı” kavramlarına ilişkin kavram yanılgılarının mevcut olduğu görülmektedir. Okulöncesiinden itibaren kazanılan bu kavram yanılgılarının üniversite eğitimine kadar taşındığı, çeşitlendiği gözlemlenmekle beraber, üniversiteye kadar bu kavram yanılgılarının çeşitliliğinin azalmadığı da göz ardı edilemeyecek bir bulgudur. Doğrudan kazanımı olan ilköğretim yedinci sınıf düzeyinde bu kavram yanılgılarının seyrekleştiği ancak tam olarak giderilememesi ve öğrencilerin liseye geçiş döneminde bu

Hakan Şevki AYYACI, Gürhan BEBEK, Selenay YAMAÇLI, Cansu UÇMAK

“Yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı” kavramlarına ilişkin öğrencilerin zihinsel modellerinin belirlenmesi ve eğitim düzeylerine göre karşılaştırılması

kavramlara yabancılaşmasından dolayı lise döneminde kavram yanlışlarının tekrar ortaya çıkması oldukça kayda alınması gereken bir bulgu olarak belirtilmektedir. Öğrencilerin temel astronomi kavramlarına yönelik kavram yanlışlarının erken yaşlardan belirlenmesi, tespit edilmesi ve muhakkak düzeltilmesi gerektiği öngörüsü bu kapsamda sunulabilir. Aksi takdirde öğrencilerin bir sonraki eğitim kademesinde bu kavram yanlışlarını düzeltmediği ve bu nedenle etkin öğretimin güçleştiği düşünülmektedir. Öğrencilerin öğrenme sürecinde yaşadıkları güçlüklerin temel nedenleri arasında kavram yanlışlarının mevcut olmasının önemli bir etkiye sahip olduğu belirtilebilir. Zaman içerisinde gerçekleştirilen doğru, çeşitli ve sistematik öğretim etkinliklerinin temel düzeydeki astronomi kavramlarına ilişkin kavram yanlışlarında giderilmesinde etkili olduğu varsayılmaktadır. Kavram yanlışlarının eğitim öğretim ortamlarında belirlenmesine ve giderilmesine yönelik öğretmenlerin çeşitli donanımına sahip olması ve sürekli değişen öğrenci ihtiyaç ve isteklerine göre kendilerini geliştirmeleri ve yenilemeleri gerektiği de öngörülmektedir. Fen eğitiminde astronomi kavramlarının öğretilmesinin öğrencilerde çeşitli beceri gelişimlerini desteklediği ve teşvik ettiği göz önüne alındığında astronomi kavramlarının öğretilmesinin geri plana bırakılmaması gerektiği de oldukça önem taşımaktadır.

Öneriler

Öğrencilerin “yıldız, takımyıldızı ve kuyruklu yıldız” kavramına ilişkin zihinsel modellerini ve modellerin zaman içindeki değişiminin tespit edilmesinin amaçlandığı bu araştırma kapsamında tartışma ve sonuçlar oluşturulmuştur. Tartışma ve sonuçlara ilişkin önerilere aşağıda yer verilmiştir;

- Okul öncesinden başlayarak her eğitim kademesinde çocukların ve öğrencilerin uzamsal düşünme, üç boyutlu düşünme ve yaratıcılık becerilerini teşvik etmeye ve geliştirmeye yönelik astronomi eğitimine önem verilmesi, bu kapsamda çeşitli eğitim öğretim etkinliklerinin geliştirilmesi gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Fen bilimleri öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin, okulöncesi öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin, sınıf öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin bu bağlamda ilgili dersler, eğitimler almaları desteklenebilir.
- Astronomi konusu ve alanı gereği disiplinler yapıda olması aynı zamanda yine doğası gereği birçok beceri türünü desteklemesi bu alanda yapılacak workshop, çalıştay, proje vb. çeşitli etkilerinin birçok olumlu sonuç doğuracağı öngörülmektedir. Bu doğrultu da bu çalışmaların gerçekleştirilmesi, ilgili çalışma grubu üzerinde etkilerinin tespit edilmesine yönelik araştırmaların gerçekleştirilmesi alan yazına katkı sağlayacaktır. Özellikle üniversite düzeyinde ilgili literatürde rastlanan eksiklik vurgulanarak bu alanda çalışmalar yürütülebilir.
- Yürütülen çalışma okulöncesi çocuklarından üniversite düzeyinde yer alan fen bilimleri öğretmen adaylarına kadar gelişimsel olarak belirlenen kısıtlı kavramların gelişimini ortaya koymaktadır. Bu kavramlar çeşitlendirilebilir ve geliştirilebilir. Üstelik yürütülecek yeni çalışmalar gelişimsel olarak astronomi alanına yönelik tutumun değişimini ortaya koyabilir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma;

- 2021-2022 eğitim-öğretim yılı ile,
- Trabzon ilinde belirlenmiş MEB’e bağlı okullarda öğrenim gören öğrenciler ve yine Trabzon iline bağlı bir üniversitenin eğitim fakültesindeki 4. Sınıf öğretmen adayları ile,
- Katılımcıların görüşleri yarı yapılandırılmış mülakat sorulara verdikleri yanıtlar ve çizimler ile sınırlıdır.

Destek ve Teşekkür

Yazarlar olarak, araştırmanın gerçekleştirilmesi sürecine yönelik herhangi bir destek ya da teşekkür beyanımız bulunmamaktadır.

Hakan Şevki AYYVACI, Gürhan BEBEK, Selenay YAMAÇLI, Cansu UÇMAK

“Yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı” kavramlarına ilişkin öğrencilerin zihinsel modellerinin belirlenmesi ve eğitim düzeylerine göre karşılaştırılması

Araştırmacıların Katkı Oranı

Araştırmanın yazarları araştırmanın tüm süreçlerine eşit derecede katkı sağlamıştır.

Çatışma Beyanı

Araştırmanın yazarları olarak herhangi bir çıkar/çatışma beyanımız olmadığını ifade ederiz.

Yayın Etiği Beyanı / Statement of Publication Ethics

Bu araştırmanın planlanmasından, uygulanmasından, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Bu çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Trabzon Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 08.11. 2022

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: 2022-11/1.13

KAYNAKÇA

- Aksan, Z., & Çelikler, D. (2017). Okul öncesi çocuklara astronomi eğitimi: Uzay ve gezegenler. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20, 347-359. <https://doi.org/10.9775/kausbed.2017.022>
- Arıkurt, E., Durukan, Ü. G. & Şahin, Ç. (2015). Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin astronomi kavramıyla ilgili görüşlerinin gelişimsel olarak incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 66-91. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/amauefd/issue/1732/21260>
- Arslan, A. G. (1998). *Öğretmen formasyonunda yeniden yapılanma süreci endeksli formasyon*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Asterhan, C. S. C., & Schwarz, B. B. (2009). Argumentation and explanation in conceptual change: Indications from protocol analyses of peer-to-peer dialog. *Cognitive Science*, 33(3), 374-400.
- Aubrecht, G. J., & Raduta, C. (2005). American and Romanian student approaches to solving simple electricity and magnetism problems. *Association for University Regional Campuses of Ohio Journal*, 11, 51-66. <https://doi.org/10.48550/arXiv.physics/0503123>
- Aydın, H., & Uşak, M. (2003). Fen derslerinde alternatif kavramların araştırılmasının önemi: Kuramsal bir yaklaşım. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 121-135. <https://dergipark.org.tr/en/pub/pauefd/issue/11130/133119>
- Bailey, M. J. & Slater, T. F. (2004). A review of astronomy education research. *The Astronomy Education Review*, 2(2), 20-45.
- Baltacı, A. (2013). *Astronomi konusunun çoklu yazma etkinlikleri ve yaparak yazarak bilim öğrenme metodu kullanılarak öğretilmesinin değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi.
- Bayram, H., & Ersoy, N. (2014). 7. sınıf öğrencilerinin maddelerin sınıflandırılması ve değişimi konusundaki kavram yanlışlarının deney ve kavram haritası yöntemi ile giderilmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 40(40), 31-46. <https://dergipark.org.tr/en/pub/maruaebed/issue/389/2704>
- Bektaşlı, B. (2013). The development of astronomy concept test for determining preservice science teachers' misconceptions about astronomy. *Education and Science*, 38(168), 362-372.

- Bektaşlı, B. (2014). In-service science teachers' astronomy misconceptions. *Mediterranean Journal of Educational Research*, 15,1-10.
- Benli-Özdemir, E. (2019). Animasyon destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay kavramları hakkındaki kavram yanlışlarının giderilmesine ve astronomiye yönelik tutuma etkisi. *Başkent University Journal of Education*, 6(1), 46-58. <http://buje.baskent.edu.tr/index.php/buje/article/view/154>
- Berber, C. N. & Güzel, H. (2009). Fen ve matematik öğretmen adaylarının modellerin bilim ve fendeki rolüne ve amacına ilişkin algıları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21, 87-97. <https://dergipark.org.tr/en/pub/susbed/issue/61797/924371>
- Bolat, A., Aydoğdu, R. Ü., Sağır, Ş. U. & Değirmenci, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay kavramları hakkındaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 218-229.
- Bretones, P. S., & Neto, J. M. (2011). An analysis of papers on astronomy education in proceedings of IAU meetings from 1988 to 2006. *Astronomy Education Review*, 10(1), 1-9.
- Bülbül, E., İyibil, Ü. G. & Şahin, Ç. (2013). Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin astronomi kavramıyla ilgili algılarının belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 170-179.
- Canpolat, N., Pınarbaşı T., Bayrakçeken S. & Geban Ö. (2006). The conceptual change approach to teaching chemical equilibrium. *Research in Science and Technological Education*, 24(2), 217-235. <https://doi.org/10.1080/02635140600811619>
- Chi, M. T. H. (1992). Conceptual change within and across ontological categories: Examples from learning and discovery in science. *Cognitive Models of Science: Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, 129-186.
- Cin, M. (2007). Alternative views of the solar system among Turkish students. *Review of Education*, 53, 39-53. <https://doi.org/10.1007/s11159-006-9029-5>
- Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). Peer instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69(9), 970-977.
- Çepni, S. & Çoruhlu, T. Ş. (2014). "Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmececi" ünitesinde zenginleştirilmiş 5e öğretim modeline uygun hazırlanan öğrenme ortamlarının öğrenci başarısı üzerine etkisinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 343-369. <http://dx.doi.org/10.19171/uuefd.45874>
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Ofset Matbaacılık.
- Çetin, T., Yavuz, S., Tokgöz, B. & Güven, G. (2012). Okul öncesi dönemdeki çocuklara (60-72 ay) uzay kavramlarının öğretimi. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJGEF)*, 32(3), 715-731. <https://dergipark.org.tr/en/pub/gefad/issue/6734/90525>
- Çirkinioğlu-Şekercioğlu, A. G. (2011). *Akran öğretimi yönteminin öğretmen adaylarının elektrostatik konusundaki kavramsal anlamalarına ve tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Balıkesir Üniversitesi.
- Çirkinioğlu-Şekercioğlu, A., & Yılmaz-Akkuş, G. (2019). Drama yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin güneş sistemi ve ötesi: Uzay bilmececi ünitesindeki başarılarına etkisi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 125-146. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2019.19.43815-538314>
- Demir, A. & Sezek, F. (2013). İlköğretim sekizinci sınıf fen ve teknoloji dersi genetik ünitesindeki kavram yanlışlarının giderilmesinde grafik materyallerin etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 175-193. <https://dergipark.org.tr/en/pub/uefad/issue/16690/173460>
- Demirci, F. & Özyürek, C. (2017). Fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi konularının öğretimi öz-yeterlik inanç düzeylerinin belirlenmesi ve bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 7(3), 499-518. <https://dergipark.org.tr/en/pub/odusobiad/issue/32288/337120>
- Demircioğlu, G., Ayas, A. & Demircioğlu, H. (2005). Conceptual change achieved through a new teaching program on acids and bases. *Chemistry Education Research and Practice*, 6(1), 36-51. <https://doi.org/10.1039/B4RP90003K>
- Demirçalı, S. (2016). *Modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve zihinsel model gelişimlerine etkisi: 7. sınıf güneş sistemi ve ötesi-uzay bilmececi ünitesi örneği* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi.

- Demirel, F. (2013). *Akran eğitiminin matematik dersinde kullanımının öğrenci tutumu, başarısı ve bilgi kalıcılığına etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Erciyes Üniversitesi.
- Demirel, R. & Aslan, O. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenen fen ve teknoloji öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal anlamalarına etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(2), 368-392.
- Deniş-Çeliker, H. D. & Balım, A. G. (2012). "Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmececi" ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarılarına etkisi. *Journal of Theoretical Educational Science*, 5(3), 254- 277.
- Ding, N., & Harskamp, E. G. (2011). Collaboration and peer tutoring in chemistry laboratory education. *International Journal of Science Education*, 33(6), 839-863.
- Duran, M. (2023). Okul öncesi dönemdeki çocukların uzay-zaman kavramlarına ilişkin algıları ve bilgilenme kaynakları. *Milli Eğitim Dergisi*, 52 (238), 681-710. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.1099698>
- Durmuş, J. & Bayraktar, Ş. (2010). Effects of conceptual change texts and laboratory experiments on fourth grade students' understanding of matter and change concepts. *Journal of Science Education and Technology*, 19(5), 498-504. <https://doi.org/10.1007/s10956-010-9216-9>
- Durukan, Ü. & Sağlam Arslan, A. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarını ilişkilendirme durumlarının analizi. *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(2), 97-109. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/fbod/issue/71979/1157957>
- Durukan, Ü., Şahin, Ç. & Arıkurt, E. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının temel astronomi kavramları hakkındaki zihinsel yapılarının belirlenmesi* [Sözlü sunum]. XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Adana.
- Düşkün, İ. (2011). *Güneş-Dünya-Ay modeli geliştirilmesi ve fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi eğitimindeki akademik başarılarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi.
- Ekiz, D. & Akbaş, Y. (2005). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin astronomi ile ilgili kavramları anlama düzeyi ve kavram yanlışları. *Milli Eğitim Dergisi*, 165, 61- 78.
- Emrahoğlu, N. & Öztürk, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi kavramlarını anlama seviyelerinin ve kavram yanlışlarının incelenmesi üzerine boylamsal bir araştırma. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(1), 165-180. <https://dergipark.org.tr/en/pub/cusosbil/issue/4381/60102>
- Ersoy, N. (2004). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin "maddelerin sınıflandırılması ve dönüşümleri" konusundaki kavram yanlışlarının deney ve kavram haritası yöntemi ile giderilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi.
- Eryılmaz, H. (2004). *The effect of peer instruction on high school students' achievement and attitudes toward physics* [Doctoral Dissertation], The Middle East Technical University.
- Fraenkel, J.R., & Wallen, N.E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. McGraw-Hill.
- Frede, V. (2006). Pre-service elementary teacher's conceptions about astronomy. *Advances in Space Research*, 38, 2237-2246. <https://doi.org/10.1016/j.asr.2006.02.017>
- Gentner, D., & Stevens, A. L. (2014). Understanding Micronesian Navigation. In *Mental models* (pp. 199-234). Psychology Press.
- Gobert, J. D. & Buckley, B. C. (2000). Introduction to model-based teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 22(9), 891-894. <https://doi.org/10.1080/095006900416839>
- Göncü, Ö. & Korur, F. (2012). *İlköğretim öğrencilerinin astronomi temelli ünitelerdeki kavram yanlışlarının üç aşamalı test ile tespit edilmesi* [Sözlü sunum]. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.
- Göncü, Ö. (2013). *İlköğretim beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin astronomi konularındaki kavram yanlışlarının tespiti* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi.
- Grosslight, L., Unger, C., Jay, E. & Smith, C. L. (1991). Understanding models and their use in science: conceptions of middle and high school students and experts. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(9), 799-822. <https://doi.org/10.1002/tea.3660280907>
- Güçhan-Özgül, S. G., Akman, B., & Saçkes, M. (2018). Çocukların Dünya'nın şekli ve gece-gündüz kavramlarına yönelik zihinsel modelleri. *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 66-82. <https://doi.org/10.19160/ijer.379293>

- Gündoğdu, T. (2014). *8. sınıf öğrencilerinin astronomi konusundaki başarı ve kavramsal anlama düzeyleri ile fen dersine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi.
- Güneş, G. (2010). *Öğretmen adaylarının temel astronomi konularında bilgi seviyeleri ile bilimin doğası ve astronomi öz yeterlilikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi.
- Harrison, G. A. (2001). How do teachers and textbook writers model scientific ideas for students? *Research in Science Education*, 31, 401-435. <https://doi.org/10.1023/A:1013120312331>
- İyibil, Ü. & Sağlam Arslan, A. (2010). Fizik öğretmen adaylarının yıldız kavramına dair zihinsel modelleri, *NEFEMED*, 4(2), 25-46. <https://dergipark.org.tr/en/pub/balikesirnef/issue/3371/46525>
- İyibil, Ü. G. (2010). *Farklı programlarda öğrenim gören öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarını anlama düzeylerinin ve ilgili kavramlara ait zihinsel modellerinin analizi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- İzgi-Onbaşılı, Ü. & Siper-Kabadaı, G. (2019). Okulöncesi dönemde çocukların astronomi konusunda temel kavramlarla ilgili bilgilerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Primary Education*, 4(2) , 85-97. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tujped/issue/50537/649626>
- Johnson-Laird, P. N. (2010). Mental models and human reasoning. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(43), 18243-18250.
- Kalkan, H. & Kiroğlu, K. (2007). Science and nonscience students' ideas about basic astronomy concepts in pre-service training for elementary school teachers. *Astronomy Education Review*, 6(1), 15-24.
- Kalkan, K. & Yener, D. (2022). Astronomi öğretiminde materyal ve model destekli etkinliklerin öğrenci başarısı ve tutuma etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 10 (2) , 406-441. <https://doi.org/10.56423/fbod.1182074>
- Kaplan, G. & Çifçi-Tekinarslan, İ. (2013). Zihinsel yetersizliği olan ve olmayan öğrencilerin astronomi kavramlarındaki bilgi düzeylerinin karşılaştırılması. *İlköğretim Online*, 12(2), 614-627. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ilkonline/issue/8585/106664>
- Kaplan, G. (2011). *İlköğretim beşinci sınıfa devam eden zihinsel yetersizliği olan ve olmayan öğrencilerin temel astronomi kavramlarını algılama şekilleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Karaçam, S., Yener, D. , Canbazoğlu Bilici, S. , Şahin Çakır, Ç. & Yürük, N. (2022). Fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarının ve astronomi öğretimi özyeterlik inançlarının incelenmesi: Çevrim içi astronomi eğitimi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (46) , 71-84. <https://doi.org/10.5152/AUJKKEF.2022.992620>
- Karamustafaoğlu, O., Yaman, S. & Karamustafaoğlu, S. (2005). Fen ve Teknoloji Eğitiminde Öğrenme ve Öğretim Materyalleri: Bölüm 9 s. 211-234, *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi* (Ed: T. Kesercioğlu & M. Aydoğdu). Anı Yayıncılık.
- Karslı, F. & Ayas, A. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimyası benim için farklı bir kavramdır. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 284-313.
- Keçeci, T. (2012). İlköğretim öğrencilerinin astronomiyle ilgili kavramları anlama düzeyi ve astronomi dersinin eğitim için önemi. *Pegem Akademi Yayıncılık*, 1-12.
- Koray-Cansungü, Ö. & Bal, Ş. (2002). Fen öğretiminde kavram yanlışları ve kavramsal değişim stratejisi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10 (1), 83-90.
- Koyuncu Şahin, M., & Akman, B. (2018). Erken çocukluk döneminde düşünme becerilerinin gelişimi. *Milli Eğitim*, 218, 5-20.
- Kurnaz, M. A. & Değermenci, A. (2011). Temel astronomi kavramlarına ilişkin öğrenci algılamalarının sınıf seviyelerine göre karşılaştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(22), 91-112. <http://hdl.handle.net/11672/216>
- Kurnaz, M. A. & Değermenci, A. (2012). 7. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay ile ilgili zihinsel modelleri. *İlköğretim Online*, 11 (1), 2-15. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ilkonline/issue/8590/106764>
- Kurnaz, M. A. (2012). Yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldız kavramlarıyla ilgili öğrenci algılamalarının belirlenmesi. *AİBÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 251-264.

- Küçüközer, H., Bostan, A. & Işıldak, R. S. (2010). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının bazı astronomi kavramlarına ilişkin fikirlerine öğretimin etkileri. *OMÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 105-124. <https://hdl.handle.net/20.500.12462/4818>
- Küçüközer, H., Küçüközer, A., Yüzümezoğlu, K., & Korkusuz, M., E. (2010). Elementary school students' conceptions regarding astronomical phenomena. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 5(1), 521-537. <https://dergipark.org.tr/en/pub/nwsaedu/issue/19824/212346>
- Miles, M. B., & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis. Thousand Oaks, CA: Sage*
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2001). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı*. Talim Terbiye Kurulu Başkanı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2004). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı*. Talim Terbiye Kurulu Başkanı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı*. Talim Terbiye Kurulu Başkanı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı*. Talim Terbiye Kurulu Başkanı.
- Nakhleh, M. B. (1992). Why some students don't learn chemistry: chemical misconceptions. *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-196. <https://doi.org/10.1021/ed069p191>
- Nobel, M. M. (2005). *Effects of classwide peer tutoring on the acquisition, maintenance, and generalization of science vocabulary words for seventh grade students with learning disabilities and/or low achievement* (Doctoral Dissertation). Graduate School of The Ohio State University.
- Okulu, H. Z. (2012). *Geliştirilen astronomi etkinliklerinin fen ve teknoloji öğretmen adaylarının astronomi bilgi ve tutum düzeylerine etkisi: Muğla örneği* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi,
- Örnek, F. (2008). Models in science education: applications of models in learning and teaching science. *International Journal of Environmental & Science Education*, 3(2), 35-45.
- Özkan, G. & Akçay, H. (2016). Preservice science teachers' beliefs about Astronomy concepts. *Universal Journal of Educational Research*, 4(9), 2092-2099.
- Parkinson, M. (2009). The effect of peer assisted learning support (PALS) on performance in mathematics and chemistry. *Innovations in Education and Teaching International*, 46(4), 381-392.
- Savaşçı, B., & Özdemir-Şimşek, P. (2012). İlköğretim fen bilgisi dersi 7. sınıf uzay bilmecesi ünitesinin yaratıcı drama yöntemi ile ele alınması. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 7(14), 19-37. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ydrama/issue/23809/253687>
- Singer, S., Hilton, M. & Schweingruber, H. (2005). Needing a new approach to science labs. *The Science Teacher*, 72(7), 10.
- Taşcan, M. & Ünal, İ. (2015). Astronomi eğitiminin önemi ve ülkemizdeki öğretim programları açısından değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (40), 25-37. <https://dergipark.org.tr/en/pub/deubefd/issue/25109/265092>
- Tokgöz, S. S. (2007). *The effect of peer instruction on sixth grade students' science achievement and attitudes*. (Doctoral Dissertation). Middle East Technical University Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara.
- Treagust, D. F., Chittleborough, G. & Mamiala, T. L. (2002). Students' understanding of the role of scientific models in learning science. *International Journal of Science Education*, 24(4), 357-368. <https://doi.org/10.1080/09500690110066485>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times* (1st ed.). Jossey-Bass.
- Trumper, R. (2000). University students' conceptions of basic astronomy concepts. *Physics Education*, 35(1), 9-15. <https://doi.org/10.1088/0031-9120/35/1/301>
- Trumper, R. (2001). A cross-age study of junior high school students' conceptions of basic astronomy concepts. *International Journal of Science Education*, 23(11), 1111. <https://doi.org/10.1080/09500690010025085>
- Trumper, R. (2006). Teaching future teachers basic astronomy concepts—seasonal changes—at a time of reform in science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(9), 879-906. <https://doi.org/10.1002/tea.20138>

- Tsai, C. C. (2003). Taiwanese science students' and teachers' perceptions of the laboratory learning environments: exploring epistemological gaps. *International Journal of Science Education*, 25(7), 847-860. <https://doi.org/10.1080/09500690305031>
- Tunca, Z. (2002). *Türkiye'de ilk ve orta öğretimde astronomi eğitim öğretiminin dünü, bugünü* [Sözlü sunum]. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16, 18.
- Türk, C. (2010). *İlköğretim temel astronomi kavramlarının öğretimi şekilleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Türk, C. (2018). Astronomi konularının öğretimi bağlamında okul öncesi öğretmenleri. *Journal of Theoretical Educational Science*, 11(3), 544-561. <https://doi.org/10.30831/akukeg.380398>
- Uluay, G. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının evren hakkındaki görüşleri. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 4(2), 209-225. <https://doi.org/10.35346/aod.799809>
- Uluçınar-Sağır, Ş., Değirmenci, S., & Dolunay, A. (2023). Öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarıyla ilgili algıları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 21(1), 190-207. <https://doi.org/10.37217/tebd.1141530>
- Unat, O. (2011). *Fizik öğretmen adaylarının yıldızlardan yıldızlara ünitesine ilişkin pedagojik alan bilgilerinin değerlendirilmesi şekilleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi,
- Ültay, E. ve Ültay, N. (2022). Okul öncesi eğitiminde astronomi eğitimine yönelik deneyimler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (2), 892-909. <https://doi.org/10.17679/inuefd.1085678>
- Ürek, R.Ö. & Tarhan, L. (2005). Kovalent bağlar konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde yapılandırıcılığa dayalı bir aktif öğrenme uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 168-177.
- Wenning, C. J. (2008). Dealing more effectively with alternative conceptions in science. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 5(1), 11-19.
- Yıldırım, A.& Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, B. (2019). *Astronomi kavramlarına ilişkin QR kodlar ile hazırlanan oyunların 7. sınıf öğrencilerinin fene ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Aksaray Üniversitesi.
- Yılmaz, E., Türkoğuz, S. & Şahin, M. (2014). Güneş sistemi ve uzay konularına yönelik kavram yanlışlarının günlük yaşama etkisi üzerine öğretmen görüşleri. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 37-44. <https://dergipark.org.tr/en/pub/deubefd/issue/25112/265130>
- Yorgancı, M. (2019). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının temel astronomi konularındaki bilgi ve tutum düzeylerinin belirlenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Teaching the concepts of astronomy, activating the learners to develop a positive attitude towards the fields of science, and offering appropriate ways to learn by having fun, 21. It is foreseen that the triggering and supporting of different skill areas such as century, life skills, and scientific process skills have led to an increase in studies in this field in recent years. When the research carried out within the scope of the subject in the literature is examined; It is seen that orientation is provided to the concepts of phases of the moon, Sun, Earth, star, constellation, comet, etc. (Emrahoglu and Ozturk, 2009; Bostan and İşıldak, 2010; Kurnaz and Degermenci, 2011; Durukan and Sağlam-Arslan, 2013; Kuçukozer, Kaplan and Cıfci-Tekinarslan, 2013). When these studies are classified; It is determined that there is a tendency to issues such as student perception, scale development, student knowledge level, and teaching practice knowledge (Baltacı, 2013; Bektaslı, 2013; Goncu and Korur, 2012; Kaplan, 2011; Kaplan and Cıfci-Tekinarslan, 2013). Developing concepts experimentally within the scope of the subject (Trumper, 2006; Frede, 2006; Emrahoglu and Ozturk, 2009; Turk, 2010; Unat, 2011; Okulu, 2012; Denis-Celiker and Balım, 2012; Bektaslı, 2013, 2014; Cepni and Senel-Coruhlu, 2014; Demirel and Aslan, 2014; Özkan and Akçay, 2016), special case study (Durukan and Sağlam-Arslan, 2013; Sun, 2010; Iyibil and Sağlam-Arslan, 2010), screening (Iyibil, 2010; Kurnaz and Degermenci, 2011; Durukan et al., 2014). However, within the framework of the compilation of the text, it was determined that how the students perceived the concepts of "star, constellation, and comet" over time and how these perceptions changed could not be revealed. However, students are informally confronted with the concepts of stars, comets, and constellations within the scope of various courses and/or subjects from preschool to higher education. For this reason, it is thought that determining the mental models of the students regarding the concept of "star, constellation, and comet" over time will contribute to the literature of the field. In this direction, the research aims to determine the students' mental models of the concept of "star, constellation, and comet" and the change of the models over time.

Method

Studies were carried out by adopting the transverse research type of developmental research method. Adopted transverse researches allow the study to be carried out with similar groups that may reflect the research group in cases where it is unlikely that data collection will be carried out for a long time with the same sample (Yıldırım, et al., 2008; Fraenkel & Wallen, 2006; Cepni, 2010). The participant group of the study consists of students who are in pre-school, primary, secondary, and university institutions in the fall semester of 2022-2023 connected to Trabzon province. 20 from the preschool institution, primary education 3. Grade 20, primary school 5. Grade 20, primary school 7. Grade 20, Secondary 9. Grade 20, secondary school 11. Class 20 and 4th-grade student who is studying at the faculty of education of a university in Trabzon province. A total of 140 participants, including 20 participants from classroom science teacher candidates, were conducted.

Results, Discussion and Conclusion

The data of the study were obtained through the students' drawings and answers to the interview questions. The writings and drawings obtained during the research were analyzed by subjecting them to the content analysis technique. Within the results obtained, preschool children from university 4. It has been revealed that there are misconceptions and alternative concepts in the concepts specified to the classroom science teacher candidates and that these misconceptions have been carried out for years. Although it is observed that these alternative concepts gained from preschool date are carried over to university education and diversified, a finding cannot be ignored that the diversity of these alternative concepts has not decreased until university. The prediction that alternative concepts for the basic astronomy concepts of the students should be identified, identified, and corrected from an early age can be presented in this context. Otherwise,

it is thought that students cannot correct these alternative concepts in the next level of education and therefore effective teaching becomes difficult. Starting from preschool, the importance of astronomy education to encourage and develop the spatial thinking, three-dimensional thinking, and creativity skills of children and students at every educational level, and the development of various educational activities in this context comes to the forefront. Science teacher candidates and teachers, preschool teacher candidates and teachers, and classroom teacher candidates and teachers can be supported to develop a positive attitude in this context and to take relevant courses and pieces of training. Within the scope of this research, which aims to determine the mental models of the students regarding the concept of "star, constellation, and comet" and the change of the models over time, discussions and results were created. Suggestions for discussion and results are given; It is foreseen that the subject and field of astronomy has a disciplinary structure and at the same time supports many skill types due to its nature, various effects such as workshops, workshops, projects, etc. to be held in this field will produce many positive results. In this direction, the realization of these studies and the realization of research to determine their effects on the relevant working group will contribute to the literature. Studies can be carried out in this field by emphasizing the deficiency encountered in the relevant literature, especially at the university level. The study reveals the development of developmentally determined limited concepts from preschool children to science teacher candidates at the university level. These concepts can be diversified and improved. Moreover, new studies may reveal a developmental shift in attitudes toward the field of astronomy. In the new studies to be carried out, experimental research can be carried out and the pieces of training given in the field of astronomy can aim to reveal which skills the materials developed in the field of astronomy affect in what direction.