

Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerini Etkileyen Faktörler Üzerine Nitel Bir Araştırma

Doç. Dr. Didem İnel-Ekici^{1*}
Halil Tanır²

Geliş tarihi: 30.03.2020
Kabul tarihi: 23.04.2020

Atıf bilgisi:
IBAD Sosyal Bilimler Dergisi
Sayı: 8 Sayfa: 35-50
Yıl: 2020 Dönem: Güz

This article was checked by *iThenticate*.
Similarity Index 4%

Bu makalede araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

¹Uşak Üniversitesi, Türkiye,
dideminel@gmail.com,
ORCID ID 0000-0002-4668-7894

²Uşak Üniversitesi, Türkiye,
htanir42@gmail.com
ORCID ID 0000-0001-5773-2091

* Sorumlu yazar

ÖZ

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerini etkileyen faktörlerin nitel verilere dayalı olarak belirlenmesi ve tartışılması amaçlanmıştır. Araştırmada Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilen Deniz-Çeliker ve Balım (2012) tarafından Türkçeye uyarlanan "Bilimsel Yaratıcılık Testi" öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerini belirlemek için kullanılmıştır. Araştırmanın veri toplama aracı ise bilimsel yaratıcılığı etkileyen faktörleri belirlemeye yönelik hazırlanan açık uçlu sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formudur. Mevcut durumu belirlemeye amaçlayan ve nitel verilere dayanan bu araştırma bir örnek olay çalışmasıdır. Araştırmanın katılımcılarının belirlenmesinde amaçlı örneklem seçim yöntemlerinden aykırı durum örnekleme kullanılmıştır. Çalışmaya Konya ilindeki bir ortaokulda öğrenim gören öğrencilerden bilimsel yaratıcılık testi puanlarına göre seçilen 32 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Elde edilen nitel veriler betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiş ve öğrencilerin ifadeleri bilimin doğasına ilişkin farkındalık, fen bilimleri dersine ilişkin etkinlikler, ailelerin destek ve yönlendirmesi olmak üzere üç ana tema altında yorumlanmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin farkındalıklarının, fen bilimleri dersine ilişkin okul dışında ve okulda gerçekleştirmiş oldukları etkinliklerin çeşidinin ve sıklığının, ailelerinin fen konularına ilişkin kendilerine göstermiş oldukları destek ve bu konudaki yönlendirmelerinin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını olumlu yönde etkileyen faktörler olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını zenginleştirmek için, bilimin doğasına ilişkin farkındalıklarının artırılması, fen bilimleri dersine daha aktif katıldıkları ve grup çalışmaları içeren etkinliklere daha sık yer verilmesi önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Fen Eğitimi, Yaratıcılık, Bilimsel Yaratıcılık

A Qualitative Research on Factors Affecting the Scientific Creativity Levels of Secondary School Students

Assoc. Prof. Dr. Didem İnel-Ekici^{1*}
Halil Tanır²

First received: 30.03.2020

Accepted: 23.04.2020

Citation:

IBAD Journal of Social Sciences

Issue: 8

Pages: 35-50

Year: 2020

Session: Fall

This article was checked by *Turnitin*.
Similarity Index 4%

¹Usak University, Turkey,
dideminel@gmail.com,

ORCID ID 0000-0002-4668-7894

²Usak University, Turkey,
htanir42@gmail.com,

ORCID ID 0000-0001-5773-2091

* Corresponding Author

ABSTRACT

This study aims to determine and discuss the factors affecting the scientific creativity levels of secondary school students based on qualitative data. In the research, the "scientific creativity test", adapted to Turkish by Deniz-Celiker and Balim (2012), developed by Hu and Adey (2002), was used to determine the students' scientific creativity levels. The research's data collection tool is a semi-structured interview form consisting of open-ended questions aiming at explaining the factors affecting scientific creativity. This research, aimed at determining the current situation and based on qualitative data, is a case study. Deviant case sampling method was used in determining the participants of the study. The study was attended by 32 secondary school students who were selected according to the scientific creativity test scores from the students who studied in a secondary school in Konya province. The qualitative data obtained were evaluated using descriptive analysis method, and the students' statements were interpreted under three main themes: awareness of the nature of science, activities related to science lesson, support and guidance of families. The results show that students' awareness of the nature of science, the frequency and the variety of science activities in the school and outside, their families' guidance and support effect scientific creativity of the students positively. According to these results, it can be suggested that students' awareness regarding the nature of science should be increased and their participation in science activities should be provided more to enhance students' scientific creativity.

Keywords: Science Education, Creativity, Scientific Creativity

GİRİŞ

Günümüzde toplumlar, yenilikçi düşünebilen, farklı fikirler üretebilen, giderek küreselleşen dünyanın zorluklarıyla ve sorunlarıyla baş edebilen, akıl yürütme becerileri gibi daha üst düzey düşünme becerilerine ve yeteneklerine sahip olan bireylere ihtiyaç duymaktadır (De Vries, & Lubart, 2019; Dikici, Özdemir, & Clark, 2018). Yaratıcılık da, bireylerin ve toplumların gelişiminde rol oynayan önemli bir beceri olarak değerlendirilmektedir (Zhu, Shang, Jiang, Pei, & Su, 2019). Günümüzde yaratıcılık başarı ile ilişkilendirilmekte, hem kişisel hem de profesyonel yaşamlarında başarılı olan insanlar yaratıcı olarak değerlendirilmektedir. Karmaşık ve dinamik çalışma ortamlarında başarılı, yetenekli, yenilikçi insanlar kurumların başarısını artırmakta; araştırma ve geliştirmeye yatırım yapan ülkeler bu sayede teknoloji ve sanayi alanında başarı elde edebilmektedir (Glăveanu, 2018). Bu nedenle yaratıcılık, özellikle bireylerin bilgi ve beceriler açısından nitelikli olarak yetiştirilmesine odaklanan eğitim araştırmalarında son yıllarda sıklıkla ilgi görmektedir (García & Fernandez, 2018). Bilişsel süreçler sonucunda gerçekleşen ve karmaşık bir zihinsel aktivite olarak değerlendirilen (Daud, Omar, Turiman, & Osman, 2012; Saebø, McCammon, & O'Farrell, 2007) yaratıcılık ile ilgili, genel olarak ortak bir yaklaşım veya tanım ise mevcut değildir (Kind & Kind, 2007; Sak & Ayas, 2013). Bununla birlikte araştırmacılar yaratıcı bireylerin sahip oldukları özellikleri de dikkate alarak yaratıcılık ve yaratıcı düşünme ile ilgili çeşitli açıklamalar yapmaktadırlar. Ayrıca, günümüzde eski paradigmanın aksine, çağdaş araştırmacılar yaratıcılığın sanat, bilim gibi farklı alanlara özgü olarak değerlendirilmesi gerektiği görüşünü de desteklemektedirler (Sak & Ayas, 2013).

Alana özgü yaratıcılığı vurgulayan bilimsel yaratıcılık da (Mukhopadhyay & Sen, 2013), verilen bilgileri kullanarak, belirli bir amaç doğrultusunda tasarlanan, özgün bir ürün üretme veya ürün üretimine ilişkin fikirler geliştirme yeteneği olarak tanımlanabilir (Hu & Adey, 2002). Alana ve konuya yönelik bilgiler, bilimsel süreç becerileri, iraksak ve yakınsak düşünme uygulamaları bilimsel yaratıcılığın başlıca unsurlarını oluşturmaktadır (Rasul, Zahrıman, Halim, Rauf, & Amnah, 2018; Yang, Lin, Hong, & Lin, 2016). Genel yaratıcılığı ve bilimsel bilgiyi birleştiren bilimsel yaratıcılık ile üretilen fikirler (Huang & Wang, 2019) orijinal olmakla birlikte içerikle uyuşmuyorsa yaratıcı fikirler olarak değerlendirilmezler. Yaratıcı olarak kabul edilecek herhangi bir bilimsel fikrin, özgünlük ve kullanılabilirlik derecesi fikrin yaratıcılık düzeyini belirlemektedir (Ayas & Sak, 2014). Her ne kadar bilimsel yaratıcılık, bilim insanlarının yaptıkları uygulamaları içerse de öğrencilerin bilim insanlarının kavramsal çerçevesine ve uzun bir süre boyunca bir konuyu takip etme zamanına sahip olmaları mümkün değildir (Hadzigeorgiou, Fokialis, & Kabouropoulou, 2012). Bu nedenle çalışmalarda bilimsel yaratıcılık göstergesi olan ölçütler kullanılmaktadır. Astutik ve Prahani (2018) çalışmalarında, olağandışı kullanım özelliklerini, yaratıcı deneyler gerçekleştirmeyi, bilimsel problem çözme, hipotez kurmayı, ürün üretmeyi bilimsel yaratıcılığın ölçütleri olarak değerlendirmiştir. Ayrıca farklı bilişsel beceriler olarak değerlendirilen bilimsel süreç becerileri, bilimsel yaratıcılık ile ilişkilendirilmektedir. Bilimsel yaratıcılık, bilimsel bilgi üretmek için verileri toplama ve işleme yöntemlerinin etkinliğini, özgünlüğünü ve çeşitliliğini arttıran bilişsel bir beceridir (Dikici, Özdemir, & Clark, 2018). Kapsamlı ve aşamalı zihinsel süreçleri içeren bilimsel yaratıcılığa sahip bireylerin yetiştirilmesi ancak nitelikli bir öğretim ve öğrenme süreci ile gerçekleştirilebildiğinden bilimsel yaratıcılığın eğitimdeki yeri büyük önem taşımaktadır.

Eğitim sürecinde bireylerin bilimsel yaratıcılıklarını geliştirmek için, alana ilişkin sahip oldukları bilgileri zenginleştirmek, yaratıcı düşünme becerilerini kazanmalarını ve kullanmalarını sağlayacak öğrenme ortamları düzenlemek ve onları öğrenme sürecine motive etmek gerekmektedir (Wahyudi, Verawati, Ayub, & Prayogi, 2019; Zulkarnaen, Supardi, & Jatmiko, 2018). Çocuklar doğal olarak yaratıcı ve meraklı oldukları için okul öncesi dönemden başlayarak bilimsel yaratıcılığı teşvik eden etkinlik ve uygulamalara tüm öğretim aşamalarında yer verilmesi önemlidir (Siew, Chin, & Sombuling, 2017). Özellikle fen eğitiminde yaratıcılık bilimsel yaratıcılık olarak değerlendirildiğinden (Mukhopadhyay & Sen, 2013), fen eğitiminin, mümkün olduğu kadar bilimsel yaratıcılığa ilişkin uygulamaları yansıtmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Kind & Kind, 2007). Öğrencilerin günlük hayatla ilişkili fen problemlerini kendi öğrenme süreçlerini yönlendirerek ve bilimsel sürecin basamaklarını izleyerek çözdükleri fen etkinlikleri yoluyla bilimsel yaratıcılık potansiyellerini geliştirmelerini sağlamak mümkündür (Gupta & Sharma, 2019). Öğretmenlerin yapması gereken, öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının ortaya çıkmasını ve gelişmesini sağlayan, öğrenciler arasında farklı düşünme fırsatlarını artıran bir ortam sağlamaktır (Aruan, Okere, & Wachanga, 2016; Hadzigeorgiou, Fokialis, &

Kabouropoulou, 2012). Fen eğitimcileri de fen eğitiminde bilimsel yaratıcılığın önemini kabul etmekte ve bilimsel yaratıcılığı geliştirebilecek yöntem ve teknikler, bilimsel yaratıcılığı etkileyen faktörler üzerinde araştırmalar yapmaktadırlar (Pise & Jadhav, 2016).

Deneyssel olarak yürütülen ilgili araştırmaların bir kısmında farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının gelişimi üzerindeki etkileri araştırılırken (Astutik & Prahani, 2018; García & Fernandez, 2018; Rasul, Zahriman, Halim, Rauf, & Amnah, 2018; Siew, Chin, & Sombuling, 2017;), karşılaşılan betimsel araştırmalarda öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri ve bilimsel yaratıcılıklarını etkileyen faktörler (Aruan, Okere, & Wachanga, 2016; Ayas & Sak, 2014; Bermejo, Ruiz-Melero, Esparza, Ferrando, & Pons, 2016; Chen, Hu, & Plucker, 2016; Huang & Wang, 2019; Sak & Ayas, 2013; Yang, Lin, Hong, & Lin, 2016; Yang, Hong, Lee, & Lin, 2019) ve öğretmenlerin bilimsel yaratıcılığa ilişkin algıları ve inançları (Alsahou, & Alsammari, 2019; Ndeke, Okere, & Keraro, 2016) tartışılmıştır. 21. yüzyıl yeterliliklerinden olan yaratıcılığın geliştirilmesini kolaylaştırmak için öğrencilerin bilimsel yaratıcılığını etkileyen faktörlerin araştırılmasına özellikle ihtiyaç duyulmaktadır (Zulkarnaen, Supardi, & Jatmiko, 2018). Bu nedenle yapılan çalışmalarda araştırmacılar bilimsel yaratıcılık üzerinde etkisi olabilecek potansiyel etmenler üzerinde çalışmışlardır. Yang, Lin, Hong ve Lin (2016) çalışmalarında fen alanına yönelik bilgi ve bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkiyi değerlendirmiş ve sınıf düzeyine bağlı olarak öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının değişimini tartışmıştır. Benzer şekilde yapılan bir araştırmada da sınıf, yaş ve cinsiyet demografik değişkenleri dikkate alınarak öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılıkları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır (Dikici, Özdemir, & Clark, 2018). Aruan, Okere ve Wachanga (2016) ise kültür ve cinsiyetin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri üzerindeki etkilerini araştırmış ve uygulamalar, kurallar, inançlar ve değerleri içeren kültürel özellikler ile bilimsel yaratıcılık arasında güçlü bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir. Duyuşsal özellikler üzerinde çalışılan bir başka araştırmada ise bireylerin ruh halindeki değişimlerin bilimsel yaratıcılık performanslarını etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Chen, Hu, & Plucker, 2016). Sonuç olarak nitelikli bireylerin toplumun gelişiminde temel bir rol oynadığı günümüzde, öğrencilerin bilimsel yeteneklerini geliştirmek için bu yetenekleri belirlemek ve değerlendirmek önemlidir (Bermejo, Ruiz-Melero, Esparza, Ferrando, & Pons, 2016). Bu nedenle özellikle bireylerin bilimsel yaratıcılıklarını etkileyen faktörler üzerine detaylı veriler sunan nitel araştırmaların ve değişkenler arasındaki ilişkilere dair tahminler sunan nicel araştırmaların daha fazla yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Pise & Jadhav, 2016; Yang, Hong, Lee, & Lin, 2019). Böylece öğretim programları öğrencilerin bilimsel yaratıcılık potansiyellerini artıran ve engelleyen etmenler dikkate alınarak düzenlenebilir, öğretmenlere ve ailelere bu konuda çeşitli eğitimler verilebilir. Bu araştırmada da ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerini etkileyen faktörlerin nitel veriler ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın problem cümlesi “Ortaokul öğrencilerinin bilimin doğasına ilişkin farkındalıkları, fen bilimleri dersine ilişkin gerçekleştirmiş oldukları etkinlikler, ailelerinin destek ve yönlendirmeleri bilimsel yaratıcılıklarını nasıl etkilemektedir?” şeklinde belirlenmiştir.

YÖNTEM

Mevcut durumu belirlemeye yönelik olarak gerçekleştirilen ve nitel verilere dayanan bu çalışmanın yöntemi özel bir olgunun, kendi koşulları içerisinde ayrıntılı bir şekilde incelenmesi olarak değerlendirilen örnek olay çalışmasıdır (Sönmez & Alacapınar, 2013). Araştırmanın veri toplama sürecinde öncelikle öğrencilere bilimsel yaratıcılık testi uygulanmış ve öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri belirlenmiştir. Daha sonra ise öğrenciler bilimsel yaratıcılık testi puanlarına göre iki gruba ayrılmış, testten en yüksek puan alan öğrenciler ile en düşük puan alan öğrenciler belirlenmiş ve ilgili öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme verilerinden elde edilen sonuçlar temalar altında değerlendirilerek öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını etkileyen faktörler belirlenmiştir.

Çalışma Grubu

Çalışmada katılımcılar, amaçlı örneklem seçim yöntemlerinden olan aykırı durum örnekleme ile belirlenmiştir. Aykırı durum örneklemede birbirinden farklı özellikler gösteren gruplardan edinilen veriler araştırmacılara çalışılan durumun özelliklerini ayrıntılı olarak görme olanağı sunmaktadır (Büyükoztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2010). Bu araştırmada da ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarını etkileyen faktörlerin belirlenebilmesi için Konya ili Karatay ilçesinde bir

ortaokulda öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencileri ile araştırma yürütülmüştür. Çalışmada öncelikle bilimsel yaratıcılık testi ile öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri belirlenmiştir. Daha sonra ise yarı yapılandırılmış görüşmelere katılacak olan öğrenciler bilimsel yaratıcılık testine vermiş oldukları yanıtlara dayalı olarak çalışma grubuna dahil edilmiştir. Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık testindeki yanıtlarının analizi sonucunda ulaşılan nicel verilere göre bilimsel yaratıcılık puanları en yüksek ve en düşük olan öğrenciler belirlenmiştir. İlgili öğrenciler belirlenirken her sınıf düzeyinden en yüksek ve en düşük puan alan dört öğrenci çalışmaya dahil edilmiş ve toplamda 32 öğrenci yarı yapılandırılmış görüşmelere katılmıştır. Tablo 1 bilimsel yaratıcılık testi uygulamalarına ve yarı yapılandırılmış görüşmelere katılan öğrencilerin betimsel istatistiklerini göstermektedir.

Tablo 1. *Araştırmanın veri toplama sürecine katılan öğrencilerin betimsel istatistikleri*

| | | Bilimsel yaratıcılık testine katılan öğrenciler | | Görüşmelere katılan öğrenciler | | | |
|----------|-------|---|-------|--------------------------------|-------|----------|-------|
| | | n | % | Üst Grup | | Alt Grup | |
| | | n | % | n | % | n | % |
| Cinsiyet | Kız | 58 | 58,58 | 10 | 31,25 | 7 | 21,87 |
| | Erkek | 41 | 41,41 | 6 | 18,75 | 9 | 28,13 |
| Sınıf | 5 | 26 | 26,66 | 4 | 12,50 | 4 | 12,50 |
| | 6 | 25 | 25,25 | 4 | 12,50 | 4 | 12,50 |
| | 7 | 24 | 24,24 | 4 | 12,50 | 4 | 12,50 |
| | 8 | 24 | 24,24 | 4 | 12,50 | 4 | 12,50 |

Veri Toplama Aracı

Alana özgü bilgi ve becerilerin yaratıcılığın önemli bir bileşeni olması nedeniyle genel yaratıcılık testlerinin bilimsel yaratıcılığı değerlendirmek amacıyla kullanılmayacağı konusunda araştırmacılar ve uzmanlar arasında genel bir fikir birliği vardır (Hu & Adey, 2002). Bu nedenle bu çalışmada katılımcı öğrencilerin seçilmesi için öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilen, Deniz-Çeliker ve Balım (2012) tarafından Türkçeye uyarlanan “Bilimsel Yaratıcılık Testi” ile belirlenmiştir. İlgili test öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının belirlenmesine ve geliştirilmesine ilişkin literatürde yer alan çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır (Dikici, Özdemir, & Clark, 2018; García & Fernandez, 2018; Siew, Chin, & Sombuling, 2017; Yang, Lin, Hong, & Lin, 2016; Zulkarnaen, Supardi, & Jatmiko, 2018). Yedi maddeden oluşan bilimsel yaratıcılık testinin pilot uygulamaları 389 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiş ve ölçeğin cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0.86 olarak hesaplanmıştır (Deniz-Çeliker & Balım, 2012).

Araştırmada bilimsel yaratıcılık testinden almış oldukları puanlara göre seçilen öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmelerde kullanılmak üzere yarı yapılandırılmış görüşme formu da geliştirilmiştir. Görüşme formunun geliştirilmesinde öncelikle öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını etkileyebilecek olan olası faktörler araştırılmış (Aruan, Okere, & Wachanga, 2016; Baysal, Kaya, & Üçüncü, 2013; Bermejo, Ruiz-Melero, Esparza, Ferrando, & Pons, 2016; Deniz-Çeliker, Tokcan, & Korkubilmez, 2015; Huang & Wang, 2019; Kılıç & Tezel, 2012; Yang, Hong, Lee, & Lin, 2019), bu faktörlere göre öğrencilerin görüşlerini ortaya çıkarabilecek açık uçlu sorular hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular alanında uzman öğretim üyelerinin görüşlerine sunulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda düzenlenen sorular, ortaokul öğrencilerine okutularak soruların anlaşılabilirliği değerlendirilmiş ve görüşme formuna son hali verilmiştir. Görüşme formunun son hali 7 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Tablo 2 görüşme sorularını ve ilgili oldukları temaları göstermektedir.

Tablo 2. *Yarı yapılandırılmış görüşme soruları ve ilgili oldukları faktörler*

| Kategoriler | İlgili Görüşme Soruları |
|---|--|
| Bilimin doğasına ilişkin farkındalık | 1. Bilim denildiğinde aklına neler geliyor? Bilimle ilgili düşüncelerin neler? 2. Bilim insanların sence ne gibi özelliklere sahip olması gerekir? 3. Bilim ile ilgili konularda kitap, dergi gibi yayınlar okuyor musun? Okuduğun yayınlar neler? Bu yayınları okumak seni nasıl etkiliyor? |
| Fen bilimleri dersine ilişkin etkinlikler | 4. Fen bilimleri dersinde yapmayı en çok sevdiğin etkinlikler neler? 5. Fen bilimleri derslerinde bireysel çalışmayı mı yoksa grup çalışması yapmayı mı tercih edersin? Neden? 6. Fen bilimleri dersiyile ilgili okul dışında ne gibi etkinlikler yapıyorsun? |

Ailenin desteği ve yönlendirmesi

7. Ailen fen bilimleri dersiyle ilgili yeni bilgiler öğrenmeni teşvik ediyor mu? Seni nasıl teşvik ediyorlar?

Araştırmadan Elde Edilen Verilerin Analizi

Verilerin analizi sürecinde öncelikle açık uçlu sorulardan oluşan bilimsel yaratıcılık testi puanlanmıştır. Bilimsel yaratıcılık testinin değerlendirilmesinde Deniz-Çeliker ve Balım (2012) tarafından belirlenen değerlendirme kriterleri dikkate alınmış ve veriler iki uzman tarafından puanlanmıştır. Araştırmada nitel verilerin elde edilebilmesi için her sınıf düzeyinden öğrenciler bilimsel yaratıcılık testinden almış oldukları puanlara göre sıralanmış, sıralamada ilk dört ve son dörtte yer alan öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizinde betimsel ve içerik analizi yöntemleri kullanılmıştır. Öncelikle, iki uzman tarafından verilerin tamamı okunmuş, soruların hazırlanmasında belirlenen kategoriler de dikkate alınarak her bir sorunun analizi için temalar oluşturulmuştur. Daha sonra öğrencilerin ifadeleri değerlendirilmiş ve anlaşılabilirliği artırmak için nitel verilerden nicel veriler elde edilmiştir. Temalara göre öğrencilerin ifadelerinin frekans ve yüzde değerleri tablolar halinde sunulmuştur. Ayrıca verilerin yorumlanmasında öğrencilerin görüşlerine de yer verilerek elde edilen bulgular ayrıntılı olarak incelenmiştir. Parantez içinde belirtilen kısaltmalar, öğrencinin bilimsel yaratıcılık testi puanına göre hangi grupta yer aldığını ve katılımcı sıra numarasını göstermektedir. Görüşme verilerinin analizinde uzmanlar arasında güvenilirliği sağlamak için ise uzmanlar arasındaki uyum değeri hesaplanmıştır. Uzmanlar arasındaki uyum yüzdesi birinci soru için %71, ikinci soru için %88, üçüncü soru için %81, dördüncü soru için %70, beşinci soru için %86, altıncı soru için %86, yedinci soru için %78, ve tüm sorular için %80 olarak hesaplanmıştır. Literatürde uyum yüzdesi değerinin %70 ve üzerinde olması güvenilir olarak değerlendirildiğinden bu araştırmada da uzmanlar arasındaki uyumun kabul edilebilir değerde olduğunu söylemek mümkündür (Şencan, 2005).

BULGULAR VE YORUM

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın problem cümlesi olan “Ortaokul öğrencilerinin bilimin doğasına ilişkin farkındalıkları, fen bilimleri dersine ilişkin gerçekleştirmiş oldukları etkinlikler, ailelerin destek ve yönlendirmesi bilimsel yaratıcılıklarını nasıl etkilemektedir?” sorusuna ilişkin gerçekleştirilen nitel veri analizi sonuçlarına yer verilmiştir. Tablo 3 bilimsel yaratıcılık testi puanlarına göre üst ve alt grupta yer alan ortaokul öğrencilerinin “Bilim denildiğinde aklına neler geliyor? Bilimle ilgili düşüncelerin neler?” sorularına ilişkin vermiş oldukları yanıtların belirlenen temalara göre frekans ve yüzde değerlerini göstermektedir.

Tablo 3. Ortaokul öğrencilerinin “Bilim denildiğinde aklına neler geliyor? Bilimle ilgili düşüncelerin neler?” sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin frekans ve yüzde değerleri

| Kodlar | Alt Grup | | | | Üst Grup | | | |
|----------------------------------|----------|----|----|----|----------|----|----|----|
| | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Deney/Laboratuvar/Deney araçları | 12 | 11 | | | 10 | 9 | | |
| Yeni Bilgi | 6 | 5 | | | 1 | 1 | | |
| Bilim insanı /Mucit | 5 | 4 | | | 5 | 4 | | |
| Keşif / İcat / Buluş | 5 | 4 | | | 13 | 12 | | |
| Yaratıcı düşünce / Hayal Gücü | 4 | 4 | | | 5 | 4 | | |
| Teknoloji /Teknolojik eşyalar | 3 | 3 | 42 | 38 | 6 | 5 | 70 | 62 |
| Fen bilimleri | 3 | 3 | | | 6 | 5 | | |
| Kapsamlı konular / Her şey | 2 | 2 | | | 5 | 4 | | |
| Gelecek / Hayat | 1 | 1 | | | 2 | 2 | | |
| Araştırma/İnceleme/Gelişme | 1 | 1 | | | 7 | 7 | | |
| Uzay / Galaksiler / Yıldızlar | - | - | | | 5 | 4 | | |
| Sanat/Felsefe/ Tarih | - | - | | | 5 | 4 | | |

Öğrencilere yöneltilen ilgili görüşme sorusundan elde edilen verilere göre öğrencilerin bilim ile daha çok deneyleri, bilim insanlarını, keşifleri, hayal gücünü, teknolojiyi, fen bilimlerini ilişkilendirdikleri görülmektedir. Söz konusu temayla ilgili olarak bazı öğrenciler görüşlerini “Keşfetmek, bir şey icat etmek aklıma geliyor (KÜ22).”, “Bilim çok geniş bir kavram. Keşif, icat iyi şeyler demek. Bilim denilince yeni buluş, icatlar geliyor aklıma (KÜ15).”, “Hayal gücü bir bilim değil; ama bir şey yaparken aklımızda hayal edip sonra kâğıda döküp yazarsak daha kolay olur. Yani yeni bir şey keşfetmek, yeni bir

şeyler bulmak geliyor. Zaten bilimin kökü bil kelimesidir (KA10).” ifadeleriyle belirtmişlerdir. Çalışmada öğrencilerin bilim kavramını daha çok deney ve laboratuvar ile ilişkilendirdikleri görülmüştür. Bu sonuç öğrencilerin çoğunlukla bilim ile doğa bilimlerini ilişkilendirdiklerini göstermektedir. Bu görüşü destekler nitelikte bir öğrenci görüşünü “Bilim denildiğinde aklıma deney geliyor. Deney yapmayı çok seviyorum. Bilim bence deneyle oluşan bir şey (KÜ16).” ifadeleri ile belirterek bilimsel bilginin sadece deney ile elde edilebileceğini vurgulamıştır. Bilimsel yaratıcılık testi puanlarına göre öğrencilerin yanıtları karşılaştırıldığında ise, üst grupta olan öğrencilerin ilgili soru için belirtmiş oldukları ifadelerin sıklığının %62 (f=70); alt gruptaki öğrencilerin ifadelerinin sıklığının %38 (f=42) olduğu görülmektedir. Bu sonuca dayanarak üst gruptaki öğrencilerin alt gruptaki öğrencilere göre zihinlerinde bilim ile daha fazla kavramı ilişkilendirdikleri söylenebilir. Veriler üst gruptaki öğrencilerin alt gruptaki öğrencilerden farklı olarak bilim kavramını araştırma ve inceleme uygulamalarıyla, uzay ve galaksilerle, sanat ve felsefe ile ilişkilendirdiklerini göstermektedir. İlgili temada bir öğrenci görüşünü “Sanat, uzay, fikir ve teknoloji alanının büyümesi aklıma geliyor. Bilim denildiğinde yaratıcı düşünceler, fen dersi, vücudumuzun yapısı, atom, felsefe aklıma geliyor. Bence bilim sadece fen dersinden öğrendiklerimiz değil, tarih, felsefe ve düşünce bilimidir (KÜ24).” ifadeleri ile belirtmiştir. Tablo 4 bilimsel yaratıcılık testi puanlarına göre üst ve alt grupta yer alan ortaokul öğrencilerinin “Bilim insanların sence ne gibi özelliklere sahip olması gerekir?” sorusuna ilişkin vermiş oldukları yanıtların belirlenen temalara göre frekans ve yüzde değerlerini göstermektedir.

Tablo 4. Ortaokul öğrencilerinin “Bilim insanların sence ne gibi özelliklere sahip olması gerekir?” sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin frekans ve yüzde değerleri

| Kodlar | Alt Grup | | | | Üst Grup | | | |
|-----------------------------------|----------|----|----|----|----------|----|----|----|
| | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Hayal Güçlü/Yenilikçi/Yaratıcı | 13 | 14 | | | 10 | 11 | | |
| Zeki/Akıllı/Bilgili/Becerikli | 8 | 9 | | | 5 | 5 | | |
| Korkusuz Pes Etmeyen/Cesur | 4 | 4 | | | 4 | 4 | | |
| Sabırlı/Kararlı/İnançlı | 4 | 4 | | | 18 | 19 | | |
| Kendine güvenen/Özgüvenli | 3 | 3 | 43 | 45 | - | - | 53 | 55 |
| Gözlemci/Araştırmacı/Meraklı | 6 | 6 | | | 6 | 6 | | |
| Düzenli/Disiplinli | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | |
| Fedakâr/Özverili/Çalışkan /Azimli | 3 | 3 | | | 6 | 6 | | |
| Kibar/Nazik | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | |
| İleri görüşlü | - | - | | | 2 | 2 | | |

Öğrencilere yöneltilen görüşme sorularından elde edilen verilere göre öğrenciler bilim insanlarını yaratıcı, zeki, sabırlı, özgüvenli, araştırmacı, düzenli, fedakâr ve nazik olarak nitelendirmişlerdir. Bazı öğrenciler görüşlerini “Bilim insanların çalışkan ve azimli olması gerekir (KÜ5).”, “Bilim insanların bakış açısının farklı olması gerekir. Pes etmemesi, bazı şeyleri feda etmesi gerekir (KÜ7)”, “Sabırlı, azimli, çalışkan, hemen pes etmeyecek, kıskanmayacak ve aklını kötü şeylere değil bilime adayacak kişi olmaları lazım (KÜ13).” sözleriyle ifade etmişlerdir. Bilimsel yaratıcılık puanına göre üst gruptaki öğrencilerin ilgili soru için belirtmiş oldukları ifadelerin sıklığı %55 (f=53), alt gruptaki öğrencilerin ifadelerinin sıklığı ise %45 (f=43) olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca dayanarak bilimsel yaratıcılıkları yüksek olan öğrencilerin düşük olan öğrencilere göre bilim insanlarının özelliklerine ilişkin daha fazla kavrama sahip oldukları söylenebilir. Bazı öğrencilerin “Kararlı, sabırlı, meraklı, gözlemci, azimli olmaları gerektiğini düşünüyorum; çünkü mesela bir bilim insanının deney yaptığında sabırlı olması lazım, beklemesi lazım; ama sabırlı olmazsa deney bozulur (KÜ14).”, “Meraklı, araştırmacı, inançlı ve inatçı olmaları lazım; çünkü pes etmemeleri lazım. İlk olmadığında pes ederlerse geliştiremeyecekleri için bırakırlar (KÜ30).” ifadeleriyle belirttikleri gibi üst gruptaki öğrenciler daha çok sabır ve kararlılığa vurgu yapmışlardır. Alt gruptaki öğrenciler ise “Bilim insanların hayal güçlerinin olması gerekir. Zeki olmaları lazım. Hayal güçlerinin geniş olması lazım (KA2)”, “Bilgili olmalı, hayal dünyası geniş olmalı, kendine güvenmeli, cesur olmalı (KA4)” gibi ifadelerle daha çok hayal gücüne ilişkin görüşler sunmuşlardır. Ayrıca farklı olarak alt gruptaki öğrenciler bilim insanlarının özgüvenli olmalarına değinirken, üst gruptaki öğrenciler bilim insanlarının ileri görüşlü olmalarından söz etmişlerdir. Tablo 5 bilimsel yaratıcılık testi puanlarına göre üst ve alt grupta yer alan ortaokul öğrencilerinin “Bilim ile ilgili konularda kitap, dergi gibi yayınlar okuyor musun? Okuduğun yayınlar neler? Bu yayınları okumak seni

nasıl etkiliyor?” sorularına ilişkin vermiş oldukları yanıtların belirlenen temalara göre frekans ve yüzde değerlerini göstermektedir.

Tablo 5. Ortaokul öğrencilerinin “Bilim ile ilgili konularda kitap, dergi gibi yayınlar okuyor musun? Okuduğun yayınlar neler? Bu yayınları okumak seni nasıl etkiliyor?” sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin frekans ve yüzde değerleri

| Kodlar | Alt Grup | | | | Üst Grup | | | | |
|----------------|--------------------------------|---|----|----|----------|----|----|----|----|
| | f | % | f | % | f | % | f | % | |
| Evet (n=27) | Popüler bilim dergileri | 8 | 21 | | | 10 | 27 | | |
| | Bilimle ilgili kitaplar | 4 | 11 | 13 | 35 | 9 | 24 | 24 | 65 |
| | İnternet kaynakları | 1 | 3 | | | 4 | 11 | | |
| | Ansiklopedi | - | - | | | 1 | 3 | | |
| Etkileri | Yeni bilgiler öğrenme | 5 | 13 | | | 17 | 41 | | |
| | Deneyler öğrenme/Deneme | 3 | 8 | | | 3 | 8 | | |
| | Derse daha fazla katılma | 1 | 2 | 12 | 30 | 3 | 8 | 28 | 70 |
| | Bilim insanlarını öğrenme | 1 | 2 | | | 2 | 5 | | |
| | Fen konularını daha iyi anlama | 2 | 5 | | | 3 | 8 | | |

Öğrencilere yöneltilen görüşme sorularından elde edilen verilere dayalı olarak bilimsel yaratıcılık testi puanlarına göre alt grupta yer alan öğrencilerin %69 (n=11)’u bilim ile ilgili konularda çeşitli kaynaklar okuduklarını; %31 (n=5)’i bu konuda herhangi bir kaynaktan yararlanmadıklarını ifade etmiştir. Üst grupta yer alan öğrencilerin tamamı ise bilim ile ilgili konularda farklı kaynakları okuduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca üst ve alt grupta yer alan ve bilimsel yayınları takip ettiklerini belirten öğrencilerin yayınlara ilişkin vermiş oldukları örnek ifadelerin sıklığının alt grupta %35 (f=13), üst grupta ise %65 (f=24) olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulgular üst grupta yer alan öğrencilerin daha fazla bilimsel yayın takip ettiklerini, bu durumun da öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını etkileyen faktörlerden biri olabileceğini göstermektedir. Görüşmelerde öğrencilere okudukları yayınların kendilerini nasıl etkilediği de sorulmuş, öğrenciler bu yayınları okumaktan hoşlandıklarını, yeni bilgiler edinebildiklerini, edindikleri bilgilerin kalıcı olduğunu, eğlenerek yeni şeyler öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bilimsel yayınların kendilerine olan etkilerine ilişkin vermiş oldukları ifadelerinin sıklığı ise üst grupta %70 (f=28), alt grupta %30 (f=12) olarak belirlenmiştir. Bu sonuç bilimsel yaratıcılıkları yüksek olan öğrencilerin düşük olan öğrencilere göre bilimsel yayınları takip etmeye yönelik farkındalıklarının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu konuda alt grupta yer alan bazı öğrencilerin görüşleri “*Bilim çocuk dergilerini kaçırmamaya çalışıyorum. Bildiğim konular olduğunda yeni şeyler öğreniyorum (KA20).*”, “*Bilim çocuk dergisini ve kitapları okuyorum, bilmediğim şeyleri öğreniyorum (KA17).*”, “*Bilim çocuk dergisini ve TÜBİTAK kaynaklarını okuyorum. Bu yayınları okumak beni bilgilendiriyor (KA11)*” şeklindedir. Benzer şekilde üst grupta yer alan öğrenciler de “*Kitap ve dergileri karıştırmayı seviyorum. İnternette bilim makaleleri falan okumak hoşuma gidiyor. Merakıma merak katıyor. Yeni bilgiler öğrenmemi sağlıyorlar (KÜ32).*”, “*Arada bir fen kitabını okuyorum. Bilim çocuk dergilerini araştırıyorum. Yeni bilgiler öğrenmemi sağlıyorlar (KÜ29)*”, “*Ansiklopedi okuyorum. Eğlenceli oluyor. Konuları not alıyorum ve çalışıyorum. Akılda kalıcı oluyor. Severek yaptığım için sınavlarda ve derslerde bana yardımcı oluyor (KÜ31).*”, “*Bilim çocuk dergisi, TÜBİTAK deneyleri okuyorum. Bana her gün daha yeni şeyler öğretiyorlar. Hoşuma gidiyor. Kalıcı oluyor (KÜ14).*”, “*Genellikle bilim çocuk dergisi ve iş bankası yayınlarını okurum. Bilim adamlarının kitaplarını okurum. Yeni bilim adamlarını öğrenip haberdar olurum (KÜ7).*” ifadeleriyle görüşlerini sunmuşlardır. Tablo 6 bilimsel yaratıcılık testi puanlarına göre üst ve alt grupta yer alan ortaokul öğrencilerinin “Fen bilimleri dersinde yapmayı en çok sevdiğin etkinlikler neler?” sorusuna ilişkin vermiş oldukları yanıtların belirlenen temalara göre frekans ve yüzde değerlerini göstermektedir.

Tablo 6. Ortaokul öğrencilerinin “Fen bilimleri dersinde yapmayı en çok sevdiğin etkinlikler neler?” sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin frekans ve yüzde değerleri

| Kodlar | Alt Grup | | | | Üst Grup | | | |
|------------------------------------|----------|----|----|----|----------|----|----|----|
| | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Deney yapma | 11 | 25 | | | 12 | 28 | | |
| Derse katılma /Yeni Bilgi öğrenme | - | - | | | 2 | 4 | | |
| Tiyatro gibi eğlenceli etkinlikler | 3 | 7 | | | 3 | 7 | | |
| Canlıları izleme /Çevreyi inceleme | - | - | | | 1 | 2 | | |
| Grafik çizme | - | - | | | 1 | 2 | | |
| Mikroskobik canlıları inceleme | - | - | 21 | 47 | 2 | 4 | 24 | 53 |
| Kitaptaki etkinlikleri yapma | 1 | 2 | | | - | - | | |
| Soru çözme/Test | 5 | 11 | | | 1 | 2 | | |
| Grupla yapılan çalışmalar | - | - | | | 1 | 2 | | |
| Video izleme etkinlikleri | 1 | 2 | | | - | - | | |
| Bilim insanların hayatlarını okuma | - | - | | | 1 | 2 | | |

Öğrencilere yöneltilen görüşme sorularından elde edilen verilere göre genel olarak öğrenciler fen bilimleri derslerinde deney yapmaktan, tiyatro gibi eğlenceli etkinliklere katılmaktan, fen problemleri çözmekten hoşlandıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler en çok fen bilimleri derslerinde deney yapmaktan hoşlandıklarını “Deney yapmak; çünkü yeni şeyleri keşfediyorum (KA1).”, “Deneyler; çünkü daha iyi anlamamız için bir etkinlik ve daha eğitici oluyor (KÜ5).”, “Deney yaparken; çünkü yeni şeyler öğreniyorum. Bir deney sonucunda başka bir şey oluştuğunu gözlemliyorum (KA3).”, “Deney yapmayı daha çok seviyorum; çünkü hem öğreniyorum hem de eğleniyorum (KÜ8).”, “Deney yapmayı seviyorum; çünkü hoşlanıyorum. Daha kolay oluyor (KA9).” sözleriyle belirtmişlerdir. Bilimsel yaratıcılık puanına göre üst gruptaki öğrencilerin ilgili soru için belirtmiş oldukları ifadelerin sıklığı %53 (f=24), alt gruptaki öğrencilerin ifadelerinin sıklığı ise %47 (f=21) olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca dayanarak üst grupta yer alan öğrencilerin alt grupta yer alan öğrencilere göre fen bilimleri dersinde yapmayı sevdiğikleri etkinliklere daha fazla ve daha çeşitli örnek sundukları söylenebilir. Ayrıca üst gruptaki öğrenciler alt gruptaki öğrencilerden farklı olarak derse aktif katılma, gözlem yapma, grafik çizme, grupla etkinlik yapma, mikroskopla canlıları gözleme etkinliklerini gerçekleştirmekten hoşlandıklarını belirtmişlerdir. Örnek olarak, üst grupta yer alan bir öğrenci “Canlıları izlemek, deney ve grafik yapmak hoşuma gidiyor; çünkü bunlar benim eğlenmemi sağlıyor (KÜ7).” sözleriyle deney yapmak ve grafik çizmenin eğlenceli etkinlikler olduğuna değinirken; bir başka öğrenci mikroskobik canlıları gözlemlemenin kendi üzerindeki etkilerini “Mikroskobik canlıları, hücrelerle ilgilenmeyi severim; çünkü farklı bir Dünya’ya açılıyorlar sanki. Gözle görülüyor; ama başka şeylerle görünüyor. Bunlar benim ilgimi çekiyor (KÜ13).” sözleriyle ifade etmiştir. Alt gruptaki öğrenciler ise farklı olarak fen bilimleri dersinde yapmayı sevdiğikleri etkinlikleri açıklarken “Tahtada ya da fotokopide soru çözmek. Konuyu böyle daha iyi anlıyorum (KA19).”, “Sınıfça soru çözmemiz; çünkü böyle daha fazla soru çeşidi görüyoruz ve böyle daha eğlenceli geliyor (KÜ21)” gibi ifadelerle soru çözme uygulamalarını vurgulamışlardır. Tablo 7 bilimsel yaratıcılık testi puanlarına göre üst ve alt grupta yer alan ortaokul öğrencilerinin “Fen bilimleri derslerinde bireysel çalışmayı mı yoksa grup çalışması yapmayı mı tercih edersin? Neden?” sorularına ilişkin vermiş oldukları yanıtların belirlenen temalara göre frekans ve yüzde değerlerini göstermektedir.

Tablo 7. Ortaokul öğrencilerinin “Fen bilimleri derslerinde bireysel çalışmayı mı yoksa grup çalışması yapmayı mı tercih edersin? Neden?” sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin frekans ve yüzde değerleri

| Kodlar | Alt Grup | | | | Üst Grup | | | | |
|--------------------|-------------------------------|---|----|----|----------|---|----|----|----|
| | f | % | f | % | f | % | f | % | |
| Bireysel (n=12) | Benzer düşüncelerin sunulması | 1 | 2 | | | 1 | 2 | | |
| | Daha iyi öğrenme | 3 | 6 | 8 | 16 | 1 | 2 | 9 | 17 |
| | Anlaşmazlıklarla karşılaşma | 2 | 4 | | | 4 | 7 | | |
| | Herkesin farklı düşünmesi | 2 | 4 | | | 3 | 6 | | |
| Grupla (n=20) | Yardımlaşma/Hataları düzeltme | 7 | 13 | | | 3 | 6 | | |
| | Görev/Görüş paylaşımı | 5 | 9 | | | 2 | 4 | | |
| | Daha çok fikir üretme | 1 | 2 | 16 | 30 | 9 | 17 | 19 | 37 |
| | Eğlenceli olması | 1 | 2 | | | 2 | 4 | | |
| Daha iyi öğrenme | 2 | 4 | | | 3 | 6 | | | |

Öğrencilere yöneltilen görüşme sorularından elde edilen verilere göre öğrencilerin çoğunluğu fen bilimleri derslerinde daha çok grupta çalışmayı tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Üst grupta yer alan öğrencilerin %56 (n=9)'sı; alt grupta yer alan öğrencilerin ise %69 (n=11)'u bireysel çalışmak yerine grup arkadaşları ile çalışmayı daha çok istediklerini ifade etmişlerdir. Fen bilimleri derslerinde bireysel çalışmayı tercih eden öğrenciler genellikle grupta çalıştıklarında yaşamış oldukları sorunları yanıtlarının gerekçesi olarak göstermişlerdir. Bazı öğrencilerin bu konudaki görüşleri “*Bireysel; çünkü odaklanabiliyorum. Grup olduğunda herkes farklı şeyler düşünüyor (KA1)*”, “*Bireysel çalışmayı seviyorum; çünkü grup çalışmasında herkes benim gibi düşünmüyor (KA2)*”, “*Bireysel çalışmayı bana birinin emir vermesinden hoşlanmadığım için tercih ediyorum. Bu yüzden yalnız kalmayı istiyorum (KÜ32)*.” şeklindedir. Fen bilimleri derslerinde grupta çalışmayı tercih eden öğrenciler ise grup olarak çalıştıklarında yardımlaşabildiklerini, daha çok fikir ürettiklerini, görev paylaşımı yaptıklarını, daha iyi öğrendiklerini belirtmişlerdir. Bilimsel yaratıcılık puanına göre grupta çalışmayı tercih eden üst gruptaki öğrencilerin belirtmiş oldukları ifadelerin sıklığı %37 (f=19), alt gruptaki öğrencilerin ifadelerinin sıklığı %30 (f=16) olarak hesaplanmıştır. Alt gruptaki öğrenciler grup çalışmasını tercih nedenlerine ilişkin “*Grup çalışması; çünkü benim hatalarımı düzelterek birine ihtiyaç duyuyorum (KA3)*.”, “*Bence grup ile çalışmak; çünkü kötü olduğum durumda arkadaşım yardım eder ve daha iyi yapabiliriz (KA12)*”, “*Grupa; çünkü bireysel olduğunda her işi kendim yapamayıp, zorlanıyorum. Grup ile herkesin bir görevi oluyor, herkes görevini yapıyor, daha kısa sürede deney bitiyor (KA20)*.” sözleriyle daha çok görev paylaşımı ve yardımlaşma üzerinde durmuşlardır. Üst gruptaki öğrenciler ise “*Grup çalışmasını tercih ediyorum; çünkü daha çok bilgi ve fikir ortaya çıkıyor (KÜ8)*.”, “*Grup olarak aynı ortamda daha fazla fikir ve düşünce ortaya çıkar (KÜ24)*.”, “*Grup çalışmasını seviyorum; çünkü grubumuz içinde farklı cevaplar çıkıyor ve bu da benim ufkumu geliştiriyor (KÜ23)*.” sözleriyle grup çalışmasında daha çok fikir üretebildiklerini ve farklı bakış açıları geliştirebildiklerini ifade etmişlerdir. Tablo 8 bilimsel yaratıcılık testi puanlarına göre üst ve alt grupta yer alan ortaokul öğrencilerinin “Fen bilimleri dersiyle ilgili okul dışında ne gibi etkinlikler yapıyorsun?” sorusuna ilişkin vermiş oldukları yanıtların belirlenen temalara göre frekans ve yüzde değerlerini göstermektedir.

Tablo 8. Ortaokul öğrencilerinin “Fen bilimleri dersiyle ilgili okul dışında ne gibi etkinlikler yapıyorsun?” sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin frekans ve yüzde değerleri

| Kodlar | Alt Grup | | | | Üst Grup | | | |
|----------------------------------|----------|----|----|----|----------|----|----|----|
| | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Deney | 8 | 18 | | | 10 | 22 | | |
| Araştırma | 1 | 2 | | | 3 | 7 | | |
| Test Çözme | 2 | 5 | | | 1 | 2 | | |
| İnceleme/Gözlem/Keşfetme | 4 | 9 | | | 6 | 14 | | |
| Video izleme | 1 | 2 | 16 | 36 | 2 | 5 | 28 | 64 |
| Dergi okuma / Bilim kitabı okuma | - | - | | | 3 | 7 | | |
| Bilim insanlarını araştırma | - | - | | | 2 | 5 | | |
| Bilim kurgu filmi izleme | - | - | | | 1 | 2 | | |

Öğrencilere yöneltilen görüşme sorularından elde edilen verilere göre öğrenciler çoğunlukla okul dışında fen konularına ilişkin deney yapma, araştırma, test çözme, gözlem yapma ve video izleme etkinlikleri gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir. Okul dışında fen bilimleri dersiyle ilgili deneyler yapan bazı öğrenciler “*Deney yapıyorum. Dinamometre yaptım. Yeni şeyler öğrendim (KA1)*.”, “*Fen kitabındaki deneyleri uyguluyorum (KÜ29)*”, “*Okul dışında internette gördüğüm deneyleri deniyorum (KA26)*”, “*Kitaplardaki deneyleri yapıyorum, hocaya söylüyorum sonucunu (KA20)*”, “*Evde deneyler yapıyorum. Mesela çay deneyi yapmıştım. Elektrik devreleri yapmıştım (KÜ15)*.” ifadeleriyle çeşitli kaynaklarda gördükleri deneyleri uyguladıklarını belirtmişlerdir. Bilimsel yaratıcılık puanına göre üst gruptaki öğrencilerin ilgili soru için belirtmiş oldukları ifadelerin sıklığı %64 (f=28), alt gruptaki öğrencilerin ifadelerinin sıklığı ise %36 (f=16) olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç bilimsel yaratıcılıkları yüksek olan öğrencilerin düşük olan öğrencilere göre okul dışında fen konularıyla ilgili daha fazla ve daha çeşitli etkinlikler gerçekleştirdiklerini göstermektedir. Ayrıca üst gruptaki bazı öğrenciler farklı olarak okul dışında fen konularıyla ilgili dergiler okuduklarını, bilim insanlarını araştırdıklarını, bilim kurgu filmleri izlediklerini “*Bilim kurgu filmlerini izliyoruz. Fen ile ilgili videolar izliyorum (KÜ5)*.”, “*İnternette video izliyorum, bilim kitapları ve dergileri okumak hoşuma gidiyor (KÜ32)*.”, “*Bitkileri incelerim, deneyler yaparım, bilim adamlarını araştırıp hayatlarını okurum (KÜ7)*.” gibi ifadelerle

vurgulamışlardır. Tablo 9 bilimsel yaratıcılık testi puanlarına göre üst ve alt grupta yer alan ortaokul öğrencilerinin “Ailen fen bilimleri dersiyle ilgili yeni bilgiler öğrenmeni teşvik ediyor mu? Seni nasıl teşvik ediyorlar?” sorularına ilişkin vermiş oldukları yanıtların belirlenen temalara göre frekans ve yüzde değerlerini göstermektedir.

Tablo 9. Ortaokul öğrencilerinin “Ailen fen bilimleri dersiyle ilgili yeni bilgiler öğrenmeni teşvik ediyor mu? Seni nasıl teşvik ediyorlar?” sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin frekans ve yüzde değerleri

| Kodlar | Alt Grup | | | | Üst Grup | | | |
|--|----------|----|----|----|----------|----|----|----|
| | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Evet (n=27) | | | | | | | | |
| Bilimle ilgili dergi ve kitap alma | - | - | | | 4 | 11 | | |
| Ders çalışmayı teşvik etme | 3 | 8 | | | 6 | 16 | | |
| Öğrenmeye yardımcı olma | 5 | 14 | 12 | 33 | 1 | 3 | 25 | 67 |
| Sözel olarak motive etme | 3 | 8 | | | 6 | 16 | | |
| Etkinlik / araştırma yapmayı teşvik etme | 1 | 3 | | | 6 | 16 | | |
| Birlikte araştırma etkinlik yapma | - | - | | | 2 | 5 | | |

Öğrencilere yöneltilen görüşme sorularından elde edilen verilere göre üst grupta yer alan öğrencilerin %94 (=15)'ü, alt grupta yer alan öğrencilerin %75 (n=12)'i fen bilimleri dersiyle ilgili yeni konular öğrenmeleri konusunda ailelerinin kendilerini teşvik ettiklerini ifade etmişlerdir. Öğrenciler genellikle ailelerinin ders çalışmak konusunda kendilerini motive ettiklerini, öğrenmelerine yardımcı olduklarını, etkinlikler yapmaları için onları sözel ikna ile desteklediklerini belirtmişlerdir. Bu konuda bazı öğrenci görüşleri “Çalış, sabret ki ileride güzel bir mesleğin olsun (KÜ21).”, “Beni hep desteklerler. Kitap okumamı, daha çok ders çalışmamı isterler (KÜ29).”, “Evet ediyorlar. Çalışırsan başarısın diyorlar (KA1).”, “Evet. Destekliyorlar. Sen istediğini yaparsın derler (KA11).” şeklindedir. Bilimsel yaratıcılık puanına göre üst gruptaki öğrencilerin ilgili soru için belirtmiş oldukları ifadelerin sıklığı %67 (f=25), alt gruptaki öğrencilerin ifadelerinin sıklığı ise %33 (f=12) olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre bilimsel yaratıcılıkları daha yüksek olan öğrencilerin ailelerinin düşük olan öğrencilerin ailelerine göre fen konularını öğrenme konusunda öğrencileri farklı şekillerde ve daha çok teşvik ettikleri söylenebilir. Üst grupta yer alan öğrenciler farklı olarak aileleriyle birlikte etkinlikler yaptıklarını ve ailelerinin kendilerine çeşitli bilim kitapları ve dergileri aldıklarını belirtmişlerdir. Örneğin, üst grupta yer alan bir öğrenci “Evet ediyorlar. Mesela araştırıp deneyler yapıyoruz. Araştırma yapmam gerektiğini söylüyorlar. Sorular ile beni yönlendiriyorlar (KÜ15).” sözleriyle fen etkinlikleri yapma sürecinde ailesinin kendisine yol gösterdiğini ve birlikte deneyler yaptıklarını ifade etmiştir. Bir başka öğrenci ise ailesinin bilim ile ilgili yeni bilgiler edinmesine yönelik desteğini “Teşvik ediyorlar. Bana bilim kitapları alıyorlar. Bilim adamlarının hayat kitaplarını alıyorlar. Ben de onları okuyorum (KÜ7).” ifadeleriyle vurgulamıştır. Sonuç olarak ailelerinin eylemlerinin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının gelişimi üzerinde etkili olduğu, özellikle sözel iknanın dışında fen konularıyla ilgili etkinlikler yapmada ve öğrencileri bilim ile ilgili doğru kaynaklara yönlendirmede aile desteğinin önemli olduğu söylenebilir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda hazırlanan veri toplama aracı yoluyla katılımcılardan nitel veriler toplanmış ve elde edilen veriler analiz edilmiştir. Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla elde edilen nitel verilere ilişkin sonuçlar bilimin doğasına ilişkin farkındalık, fen bilimleri dersine ilişkin etkinlikler, ailelerin destek ve yönlendirmesi olmak üzere üç tema altında değerlendirilmiş ve tartışılmıştır.

Bilimin doğasına ilişkin farkındalık: Çalışmada katılımcı öğrenciler, çoğunlukla bilim ile deneyi, deney araçlarını, bilim insanlarını, buluşları, doğa bilimlerini ve hayal gücünü ilişkilendirmişlerdir. Öğrenciler bilim insanlarını yaratıcı, zeki, sabırlı, özgüvenli, araştırmacı, düzenli ve nazik olarak nitelendirmişlerdir. Bununla birlikte bilimsel yaratıcılıkları yüksek olan öğrenciler düşük olan öğrencilere göre bilim ile ilgili zihinlerindeki şemalara ilişkin daha fazla kavramsal ifade açıklamışlar, bilim insanlarının niteliklerine ilişkin daha çok özellik sunmuşlar, sosyal bilimlere örnekler vermişler ve bilimi sanat ile ilişkilendirmişlerdir. Bu sonuç bilimin doğasına ve özelliklerine ilişkin farkındalığın öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Bu nedenle öğrencilerde bilime ilişkin farkındalık oluşturma bilimsel yaratıcılıklarının gelişimine katkı sağlayabileceği söylenebilir.

Zulkarnaen, Supardi ve Jatmiko (2018) de çalışmalarında bilgi edinme ve bilgi edinme sürecine ilişkin farkındalık ve becerilerin öğrencilerin bilimsel yaratıcılığına olumlu katkı sağladığını belirlemişlerdir. Benzer şekilde çalışmalarda bilimsel yaratıcılığı geliştirmenin bir problemin çözümü ile özgün bir ürün tasarlamayı içeren karmaşık bir süreç olduğu, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmenin bilimsel yaratıcılıklarının gelişimine katkı sağladığı ifade edilmiştir (Aktamış & Ergin, 2017; Dikici, Özdemir, & Clark, 2018). Genel olarak literatürde yer alan çalışmalar, bilimsel yaratıcılığın geliştirilmesinin potansiyel olarak öğrencilerin öğrenme ortamına ilişkin bireysel algılarının, bilim alanındaki bilgilerinin ve bilimsel sorgulama performanslarının geliştirilmesine bağlı olduğunu ortaya koymaktadır (Yang, Hong, Lee, & Lin, 2019). Günlük hayatta var olan sorunlar için hipotezler üretme ve deney tasarlama süreçlerini içeren bilimsel araştırmaların temelini oluşturan unsurlardan biri yaratıcılık olduğundan (Pise & Jadhav, 2016; Saebo, McCammon, & O'Farrell, 2007), öğrencilerde bilimin doğasına ilişkin farkındalık oluşturma ve onların bilim ile ilişkili kavramsal yapılarını zenginleştirmenin bilimsel yaratıcılıklarının gelişimine katkı sağladığı söylenebilir. Bu çalışmada ayrıca bilimsel yaratıcılığı yüksek olan öğrencilerin düşük olan öğrencilere göre kitap ve dergi gibi bilimsel yayınları daha fazla takip ettikleri belirlenmiştir. Bu çalışmadan farklı olarak Kılıç ve Tezel (2012) kişisel bilgi formu aracılığıyla veri topladıkları çalışmalarında öğrencilerin çeşitli bilimsel dergileri takip etmelerinin, bilimsel yaratıcılık düzeyleri üzerinde herhangi bir olumlu etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Bu farklı sonucun öğrencilerin anket maddelerine yüzeysel cevap vermelerinden ya da bilimsel dergileri öğrenme amaçlarına yeterince uygun olarak kullanmamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu yorumu destekler nitelikte bu çalışmada bilimsel yaratıcılıkları yüksek olan öğrencilerin bilimsel yayınları takip etme nedenlerine ilişkin daha fazla gerekçe sundukları belirlenmiştir. Bu sonuç bilinçli bir şekilde bilimsel yayınları takip etme sürecinin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının gelişimine katkı sağlayabileceğini göstermektedir. Çocuklar için hazırlanmış söz konusu bilimsel yayınlarda bilimsel kavramlar öğrencilere eğlenceli bir biçimde sunulmaktadır. Bu yayınlarda çeşitli etkinlik örnekleri ile öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin farkındalıklarını zenginleştirmek ve bilime ilişkin olumlu tutumlar geliştirmelerini sağlamak amaçlanmaktadır. Çalışmalarda öğrencilerin bilime karşı olumlu tutumlar geliştirmelerinin bilimsel yaratıcılıklarının gelişimini olumlu yönde etkilediği ifade edilmektedir (Ndeke, Okere, & Keraro, 2016). Kanlı (2017)' ya göre öğrenciler ilgi duydukları ve olumlu tutuma sahip oldukları alanlarda daha başarılı ve yaratıcı çalışmalar yapabilirler. Bilim ile uğraşma öğrencilerin bilgi edinmelerini, hayal kurmalarını ve yaratıcı düşüncelerini gerektirdiğinden (Gupta & Sharma, 2019), söz konusu bilimsel yayınları takip etmenin bilimsel gelişmelere ilgi duyan öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir.

Fen bilimleri dersine ilişkin etkinlikler: Çalışmada katılımcı öğrencilerin çoğunluğu, fen bilimleri derslerinde deney yapmaktan, tiyatro gibi eğlenceli etkinliklere katılmaktan, fen problemleri çözmekten hoşlandıklarını; fen bilimleri derslerinde grupta çalışmayı tercih ettiklerini; okul dışında fen konularına ilişkin deneyler ve araştırmalar yaptıklarını, test çözdüklerini, gözlem yaptıklarını ve video izlediklerini belirtmişlerdir. Bununla birlikte bilimsel yaratıcılıkları yüksek olan öğrenciler düşük olan öğrencilere göre fen bilimleri derslerine katılmaktan hoşlandıkları etkinliklere ilişkin daha fazla örnek sunmuşlar ve kendilerinin aktif olarak katıldıkları deney ve gözlem ağırlıklı etkinliklere daha çok değinmişlerdir. Öğrencilerin bu görüşünü destekler nitelikte gerçekleştirilen bir çalışmada fen bilimleri derslerinin açık uçlu deney teknikleri ile yürütüldüğü fen laboratuvarı uygulamalarının öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir (Deniş-Çeliker, Tokcan, & Korkubilmez, 2015). Ayrıca bilimsel yaratıcılıkları yüksek olan öğrenciler farklı olarak okul dışında da fen konularıyla ilgili dergiler okuduklarını, bilim insanlarını araştırdıklarını, bilim kurgu filmleri izlediklerini vurgulamışlardır. Bu sonuç fen bilimleri dersinde öğrencilerin aktif katılımı ile gerçekleştirilen etkinliklerin ve okul dışındaki fen bilimleri dersine ilişkin etkinlik uygulamalarının öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını etkileyen faktörler olduğunu göstermektedir. Yang, Hong, Lee ve Lin (2019) de çalışmalarında fen bilimleri dersinde gerçekleştirilen yaratıcı etkinliklerin öğrencilerin bilimsel yaratıcılığının önemli belirleyicileri olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonucun nedeni öğrencilerin fen bilimleri derslerinde bilim insanlarına benzer şekillerde çalışmaları olabilir. Araştırmacılar öğrencilerin bu süreçte bilim insanları gibi, karşılaştıkları bir sorunun çözümü için öncelikle mevcut bilimsel bilgilerinin kullandıklarını, mevcut bilgileri çözüm için yeterli olmazsa zihinlerinde çatışma yaşadıklarını, çatışmanın çözümü için sürekli yaratıcı girişimlerde bulduklarını, böylece bir değişim ile yeni bir

bilimsel bilgi oluşturduklarını belirtmişlerdir (Mukhopadhyay & Sen, 2013). Bir başka ifadeyle bilimsel yaratıcılık, bilimsel problemleri araştırmayı, formüle etmeyi ve yaratıcı deneylerin gerçekleştirilmesini içermektedir (Bermejo, Ruiz-Melero, Esparza, Ferrando, & Pons, 2016). Bu nedenle fen öğrenme sürecinde gerçekleştirilen etkinliklerin bilimsel yaratıcılık ile yakından ilişkili olduğunu söylemek mümkündür. Gerçekleştirilen fen etkinliklerinin öğrencilerin fen kavramlarını öğrenmelerine olumlu yönde katkı sağladığı düşünülmektedir. Literatürde yer alan bazı araştırmalarda öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları ile fen bilimleri dersi akademik başarıları arasında anlamlı ve olumlu yönde bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Ayverdi, Asker, Özaydın, & Sarıtaş, 2012; Baysal, Kaya, & Üçüncü, 2013; Kılıç, 2011). Çalışmada ayrıca fen bilimleri derslerinde grup etkinliklerine katılmayı tercih eden bilimsel yaratıcılıkları yüksek olan öğrenciler grup olarak çalıştıklarında daha çok fikir üretebildiklerini ve farklı bakış açıları geliştirebildiklerini; düşük olan öğrenciler ise görev paylaşımı ve yardımlaşma yapabildiklerini daha çok vurgulamışlardır. Astutik ve Prahani (2018) de çalışmalarında işbirlikli yaratıcı fen öğrenme modelinin öğrencilerin bilimsel yaratıcılığını arttırmak için geçerli ve etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bilindiği gibi yaratıcılığın üç ana değişkeni akıcılık, esneklik ve özgünlük olarak tanımlanmaktadır (Chen, Hu, & Plucker, 2016; Hu & Adey, 2002). Bu nedenle sonuçlar farklı fikirler üretmeye olanak tanıyarak öğrencilerin akıcı, esnek ve özgün düşünebilmelerinde grup çalışmalarının etkili olduğunu, bu durumun da öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Ailelerin desteği ve yönlendirmesi: Çalışmada katılımcı öğrencilerin çoğunluğu fen bilimleri dersiyle ilgili yeni konular öğrenmeleri sürecinde ailelerinin kendilerini motive ettiklerini, öğrenmelerine yardımcı olduklarını ve etkinlikler yapmaları için onları sözel ikna ile desteklediklerini belirtmişlerdir. Bununla birlikte bilimsel yaratıcılıkları yüksek olan öğrencilerin ailelerinin yaratıcılıkları düşük olan öğrencilerin ailelerine göre fen konularını öğrenmeleri için öğrencileri farklı şekillerde ve daha çok teşvik ettikleri söylenebilir. Bilimsel yaratıcılıkları yüksek olan öğrenciler aileleriyle birlikte etkinlikler yaptıklarını ve ailelerinin kendilerine çeşitli bilim kitapları ve dergileri aldıklarını belirtmişlerdir. Araştırmalarda hem bilişsel hem de motivasyon, öğrenme stilleri, kişilik özellikleri, kültürel ortamlar gibi unsurları içeren bilişsel olmayan faktörlerin bilimsel yaratıcılık üzerinde etkili olduğu belirtilmektedir (Bermejo, Ruiz-Melero, Esparza, Ferrando, & Pons, 2016; Deniz-Çeliker, Tokcan, & Korkubilmez, 2015). Aruan, Okere, & Wachanga (2016) da çalışmalarında öğrencilerin kültürleri (uygulamalar, kurallar, inançlar ve değerler) ile bilimsel yaratıcılıkları arasında güçlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Özellikle keşfetme özgürlüğüne ilişkin sınırlamalar, sorgulama eksikliği, bedensel cezalandırma, motivasyon eksikliği ve sıkı kuralların öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının gelişimini engelleyen kültürel uygulamalar olduğu çalışmada belirtilmiştir. Gerçekleştirilen bir başka araştırmada da olumlu ve mutlu bir ruh halinin, olumsuz ruh haline kıyasla öğrencilerin bilimsel problemlerin çözümünde bilimsel yaratıcılığını önemli ölçüde artırabildiği gösterilmiştir (Chen, Hu, & Plucker, 2016). Bu nedenle fen konularıyla ilgili etkinlikler yapmada, bilim ile ilgili doğru kaynaklara yönlendirmede ve öğrenme için motivasyon sağlamada verilen aile desteğinin öğrencilerin olumlu bir ortamda mutlu bir ruh haliyle çalışmalarına olanak tanıyarak bilimsel yaratıcılıklarının gelişimini olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Literatürde anne ve baba eğitim düzeyinin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini ve bilimsel yaratıcılıklarını olumlu yönde etkilediğine ilişkin bulgulara ulaşan çalışmalarla da karşılaşılmaktadır (Aral & Yaşar, 2011; Deniz-Çeliker, Tokcan, & Korkubilmez, 2015; Kılıç & Tezel, 2012). Deniz-Çeliker, Tokcan, & Korkubilmez (2015) bu sonucu eğitim düzeyi yüksek olan anne ve babaların çocuklarının bilişsel ve duyuşsal gelişim özelliklerini dikkate alarak eğitim süreçlerini desteklemelerinden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

Sonuç olarak, bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin bilimin doğasına ilişkin farkındalıklarının, fen bilimleri dersi konularıyla ilgili okulda ve okul dışında gerçekleştirmiş oldukları etkinliklerin ve ailelerinin fen ile ilgili çalışmaları konusunda kendilerine vermiş oldukları destek ve yönlendirmelerinin bilimsel yaratıcılıklarını etkileyen faktörler olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte araştırma verileri sadece bir ortaokulda öğrenim görmekte olan öğrenciler, bilimsel yaratıcılık testi ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilen veriler ile sınırlıdır. Bu nedenle bu araştırmanın başka örneklem grupları ve farklı veri toplama araçları ile çalışılarak tekrarlanması ve elde edilen verilerin karşılaştırılarak tartışılması önerilebilir. Ayrıca çalışmadan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını zenginleştirmek için, bilimin doğasına ilişkin farkındalıklarının artırılması, fen bilimleri dersine daha aktif katıldıkları ve grup çalışmaları içeren etkinliklere daha sık yer verilmesi, öğrencilerin

bilimsel yayınları takip etmeleri için desteklenmesi ve ailelerin öğrencilerin öğrenme sürecini nasıl destekleyebileceklerine ilişkin bilinçlendirilmesi önerilebilir.

Bilgilendirme / Acknowledgement:

- 1- Araştırmacıların çalışmaya katkı oranı eşittir.
- 2- Bu çalışmanın bir bölümü 2-4 Mayıs 2019 tarihinde I. Uluslararası Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Sempozyumunda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.
- 3- Makalenin yazarları arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.
- 4- Makalenin verileri 2019 yılında toplanmıştır.
- 5- Araştırmada kullanılan “Bilimsel Yaratıcılık Testi” için ilgili yazarlardan gerekli izin alınmıştır. Diğer ölçekler araştırmacıların kendisi tarafından oluşturulmuştur.
- 6- Bu makalede araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

KAYNAKÇA

- Aktamış, H., & Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 11-23.
- Alsahou, H. J., & Alsammari, A. S. (2019). Beliefs about scientific creativity held by pre-service science teachers in the state of Kuwait. *International Education Studies*, 12(10), 37-49.
- Aral, N., & Yaşar, C. M. (2011). Altı yaş çocuklarının yaratıcı düşünme becerilerine sosyoekonomik düzey ve anne baba öğrenim düzeyinin etkisinin incelenmesi. *Kuramsal Eğitim Bilim*, 4(1), 137-145.
- Aruan, S. A., Okere, M. I., & Wachanga, S. (2016). Influence of culture and gender on secondary school students' scientific creativity in biology education in Turkana County, Kenya. *Journal of Education and Practice*, 7(35), 25-35.
- Astutik, S., & Prahani, B. K. (2018). Developing teaching material for physics based on collaborative creativity learning (ccl) model to improve scientific creativity of junior high school students. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, 8(2), 91-105.
- Ayas, M. B., & Sak, U. (2014). Objective measure of scientific creativity: Psychometric validity of the Creative Scientific Ability Test. *Thinking Skills and Creativity*, 13, 195-205.
- Ayverdi, L., Asker, E., Özyayın, S., & Sarıtaş, T. (2012). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıkları ile fen ve teknoloji dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *İlköğretim Online*, 11(3), 646-659.
- Baysal, Z. N., Kaya, N. B., & Üçüncü, G. (2013). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinde bilimsel yaratıcılık düzeyinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 38(38), 55-64.
- Bermejo, M. R., Ruiz-Melero, M. J., Esparza, J., Ferrando, M., & Pons, R. (2016). A new measurement of scientific creativity: The study of its psychometric properties. *Anales de psicología*, 32(3), 652-661.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chen, B., Hu, W., & Plucker, J. A. (2016). The effect of mood on problem finding in scientific creativity. *The Journal of Creative Behavior*, 50(4), 308-320.
- Daud, A. M., Omar, J., Turiman, P., & Osman, K. (2012). Creativity in science education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 59, 467-474.
- De Vries, H. B., & Lubart, T. I. (2019). Scientific creativity: divergent and convergent thinking and the impact of culture. *The Journal of Creative Behavior*, 53(2), 145-155.

- Deniş-Çeliker, H. D., Tokcan, A., & Korkubilmez, S. (2015). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon bilimsel yaratıcılığı etkiler mi?. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(30), 167-192.
- Deniş-Çeliker, H., & Balm, A. G. (2012). Bilimsel yaratıcılık ölçeğinin Türkçeye uyarlama süreci ve değerlendirme ölçütleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 1-21.
- Dikici, A., Özdemir, G., & Clark, D. B. (2018). The relationship between demographic variables and scientific creativity: mediating and moderating roles of scientific process skills. *Research in Science Education*, 1-25.
- García, P. C., & Fernandez, T. G. (2018). Makerspaces and scientific creativity level of middle school students. *Global Journal of Arts Education*, 8(2), 75-83.
- Glăveanu, V. P. (2018). Educating which creativity? *Thinking Skills and Creativity*, 27, 25-32.
- Gupta, P., & Sharma, Y. (2019). Nurturing scientific creativity in science classroom. *Resonance*, 24(5), 561-574.
- Hadzigeorgiou, Y., Fokialis, P., & Kabouropoulou, M. (2012). Thinking about creativity in science education. *Creative Education*, 3(5), 603-611.
- Hu, W., & Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.
- Huang, C. F., & Wang, K. C. (2019). Comparative analysis of different creativity tests for the prediction of students' scientific creativity. *Creativity Research Journal*, 31(4), 443-447.
- Kanlı, E. (2017). Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri, cinsiyet ve bilimsel tutumları arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Elementary Education Online*, 16(4), 1792-1802.
- Kılıç, B. (2011). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık ve bilimsel tutum düzeylerinin belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kılıç, B., & Tezel, Ö. (2012). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(4), 84-101.
- Kind, P. M., & Kind, V. (2007). Creativity in science education: Perspectives and challenges for developing school science. *Studies in Science Education*, 43, 1-37.
- Mukhopadhyay, R., & Sen, M. K. (2013). Scientific creativity - A new emerging field of research: Some considerations. *International Journal of Education and Psychological Research*, 2(1), 1-9.
- Ndeke, G. C., Okere, M. I., & Keraro, F. N. (2016). Secondary school biology teachers' perceptions of scientific creativity. *Journal of Education and Learning*, 5(1), 31-43.
- Pise, S., & Jadhav, V. G. (2016). Nurturing creativity through science education. *EduInspire: An International E-Journal*, 3(2), 1-9.
- Rasul, M. S., Zahriman, N., Halim, L., Rauf, R. A., & Amnah, R. (2018). Impact of integrated STEM smart communities program on students scientific creativity. *Journal of Engineering Science and Technology*, 13, 80-89.
- Saebø, A. B., McCammon, L. A., & O'Farrell, L. (2007). Creative teaching—teaching creativity. *Caribbean quarterly*, 53(1-2), 205-215.
- Sak, U., & Ayas, M. B. (2013). Creative scientific ability test (C-SAT): A new measure of scientific creativity. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 55(3), 316-329.
- Siew, N. M., Chin, M. K., & Sombuling, A. (2017). The effects of problem based learning with cooperative learning on preschoolers' scientific creativity. *Journal of Baltic Science Education*, 16(1), 100-112.

- Sönmez, V., & Alacapınar, F. G. (2013). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı yayıncılık.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yang, K. K., Hong, Z. R., Lee, L., & Lin, H. S. (2019). Exploring the significant predictors of convergent and divergent scientific creativities. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 252-261.
- Yang, K. K., Lin, S. F., Hong, Z. R., & Lin, H. S. (2016). Exploring the assessment of and relationship between elementary students' scientific creativity and science inquiry. *Creativity Research Journal*, 28(1), 16-23.
- Wahyudi, W., Verawati, N. N. S. P., Ayub, S., & Prayogi, S. (2019). The effect of scientific creativity in inquiry learning to promote critical thinking ability of prospective teachers. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 14(14), 122-131.
- Zhu, W., Shang, S., Jiang, W., Pei, M., & Su, Y. (2019). Convergent thinking moderates the relationship between divergent thinking and scientific creativity. *Creativity Research Journal*, 31(3), 320-328.
- Zulkarnaen, Z., Supardi, Z. I., & Jatmiko, B. (2018). The role of knowledge mastery and science process skills to increase the scientific creativity. *Unnes Science Education Journal*, 7(2), 178-185.