

**KÜTAHYA DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI  
SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**İLKOKUL 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL  
YARATICILIK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ**

**Fatma Seher KILINÇ  
Yüksek Lisans Tezi**

**Tez Danışmanı  
Dr. Öğr. Üyesi Muhammet ÖZDEN**

**Kütahya, 2019**

## **Yemin Metni**

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerinin İncelenmesi” adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım kaynakların “Kaynaklar” bölümünde gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

.../.../2019



### Kabul ve Onay

Fatma Seher KILINÇ'ın hazırlamış olduğu "İlkokul 4.Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerinin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tez çalışması, jüri tarafından lisansüstü eğitim öğretim yönetmeliğinin ilgili maddelerine göre değerlendirilip oy birliğı ile kabul edilmiştir.

29/08/2019

Tez Jürisi

Dr. Öğr. Üyesi Muhammet ÖZDEN(Danışman)

Doç. Dr. Metin DEMİR(Üye)

Dr. Öğr. Üyesi Ömür GÜRDOĞAN BAYIR(Üye)

İmza



Doç. Dr. Baykal BİÇER

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## Önsöz

Teknoloji alanında yaşanan gelişmeler fene olan ihtiyacımızı gözler önüne sermektedir. Bu sebeple yetiştirilecek nesillere iyi bir fen eğitimi verilerek; onların fen okuryazarı olmaları, bilimsel süreç becerilerini kullanabilmeleri ve dünyada olan gelişmeleri yakından takip etmeleri sağlanmalıdır. Ülke olarak ihtiyacımız üretken, yenilikçi, gelişime ve değişime açık bireyler yetiştirmektir. Biz eğitimciler olarak yaratıcı düşünme becerisine sahip bireyler yetiştirebilirsek, ülkemizi fen alanında ön sıralara taşıyabiliriz. Yapılan çalışmanın tüm eğitimcilere katkı getirmesini temenni ediyorum.



## **Teşekkür**

Araştırmamın her aşamasında ve ders döneminde değerli görüşlerinden yararlandığım, tüm zorluklara rağmen tezimi bitireceğime inanan ve inandıran, sürekli bana destek veren değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Muhammet ÖZDEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ders döneminde bilgilerinden yararlandığım değerli hocam Doç. Dr. Metin DEMİR'e, desteğini bizden esirgemeyen kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Döndü ÖZDEMİR ÖZDEN'e, jüri sürecinde değerli eleştiri ve görüşleri ile çalışmama katkı sağlayan hocam Dr. Öğr. Üyesi Ömür GÜRDOĞAN BAYIR'a, ölçeğin uygulanmasında yardımcı olan okul müdürü ve öğretmen arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Eğitim hayatım boyunca desteğini her zaman gördüğüm canım aileme, her şeyi yapabileceğime inanan canım eşim Emin KILINÇ'a ve dünyaya yeni gelmiş olan canım oğlum Baturalp'e teşekkür ediyorum.

## İçindekiler

Yemin Metni .....	ii
Kabul ve Onay .....	iii
Önsöz .....	iv
Teşekkür.....	v
İçindekiler .....	vi
Tablolar Dizini .....	ix
Kısaltmalar .....	x
Özet.....	xi
Abstract.....	xii
Birinci Bölüm.....	1
Giriş .....	1
Kuramsal Çerçeve.....	1
Fen Eğitimi.....	2
Bilimsel Süreç Becerileri .....	6
Yaratıcılık ve Yaratıcı Düşünme.....	12
Yaratıcı Düşünme Aşamaları .....	14
Yaratıcı Düşünme Boyutları .....	16
Yaratıcılığın Öğretilmesi .....	18
Bilimsel Yaratıcılık.....	20
Bilimsel Yaratıcılığın Ölçülmesi .....	22
İlgili Araştırmalar.....	24
Bilimsel yaratıcılığı ölçmek üzere ölçme aracı geliştirmeye ve bilimsel yaratıcılık düzeyini belirlemeye ilişkin araştırmalar .....	24
Bilimsel yaratıcılığı geliştirmeye dönük yapılan deneysel araştırmalar .....	26
Problem Durumu.....	28
Araştırmanın Amacı ve Önemi .....	29
Problem Cümlesi.....	29
Araştırmanın Sayıltıları.....	30
Araştırmanın Sınırlılıkları .....	30
Tanımlar .....	30

İkinci Bölüm .....	32
Yöntem.....	32
Araştırma Modeli .....	32
Çalışma Grubu .....	32
Ön uygulama çalışma grubu .....	32
Asıl uygulama çalışma grubu.....	33
Veri Toplama Aracı .....	33
Bilimsel yaratıcılık testinin orijinal formunun tanıtımı .....	33
Bilimsel yaratıcılık testinin orijinal formunun puanlanması.....	37
Bilimsel yaratıcılık testinin orijinal formunun psikometrik özellikleri.....	42
Bilimsel yaratıcılık testinin uyarlama süreci.....	47
Ön uygulama için çeviri formunun hazırlanması.....	47
Verilerin Toplanması .....	48
Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması.....	50
Üçüncü Bölüm .....	51
Bulgular ve Yorumlar .....	51
Bilimsel Yaratıcılık Testi'nin İç Tutarlılığına İlişkin Bulgular.....	51
Bilimsel Yaratıcılık Testi'nin Alt Bölümleri Arasındaki İlişkilere Yönelik Bulgular..	52
Bilimsel Yaratıcılık Testinin Eş Zamanlı Geçerliğine İlişkin Elde Edilen Bulgular ....	55
Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık Testi Puanları ve Öğretmen Değerlendirme Puanları İle Cinsiyet Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulgular.....	56
Dördüncü Bölüm.....	59
Sonuç, Tartışma ve Öneriler .....	59
Öneriler .....	62
Kaynaklar .....	64
Ekler.....	77
Ek 1: Bilimsel Yaratıcılık Testi .....	77
Ek 2: Problemler Ve Çözümleri (Test 1A Bölümü) .....	83
Ek 3: Çiçek Resimleri .....	84
Ek 4: 1c Puanlama Anahtarı.....	86
Ek 5: 2d Puanlama Anahtarı .....	89
Ek 6: 3b Puanlama Anahtarı .....	92

Ek 7: Hipotez Puanlama Anahtarı.....	95
Ek 8: 1C Bölümü Öğrenci Çizimleri.....	96
Ek 9: 3B Bölümü Öğrenci çizimleri .....	98
Ek 10: Test İzin Mail Örneği .....	100
Ek 11: İzin Belgesi.....	101
Özgeçmiş.....	103





## Tablolar Dizini

Tablo 1. Bilim Okuryazarlığının Boyutları ve Bileşenleri.....	4
Tablo 2. Bilimsel Süreç Becerileri Basamakları .....	7
Tablo 3. Asıl Uygulamaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı .....	33
Tablo 4. I. Alt Testteki (Sorunlar ve Çözümler) Bilimsel Süreç Becerileri ve Yaratıcılık Bileşenleri Dağılımı .....	36
Tablo 5. II. Alt Testteki (Çiçekleri Gruplandırma) Bilimsel Süreç Becerileri ve Yaratıcılık Bileşenleri Dağılımı .....	36
Tablo 6. III. Alt Testteki (Deney Tasarımı) Bilimsel Süreç Becerileri ve Yaratıcılık Bileşenleri Dağılımı .....	37
Tablo 7. Sorunlar Ve Çözümler Alt Testinin Puanlanması.....	38
Tablo 8. Çiçekleri Gruplandırma Alt Testinin Puanlanması.....	40
Tablo 9. Deney Tasarımı Alt Testinin Puanlanması .....	41
Tablo 10. Bilimsel Yaratıcılık Testi'nin Maddeleri Arasındaki Korelasyonlar....	43
Tablo 11. Öğretmen Değerlendirmeleri, Alt Testler ve Toplam Puanlar Arasındaki Korelasyonlar .....	46
Tablo 12. Toplam Puan, Alt testlere Ait Toplam Puanlar ve Öğretmen Değerlendirmelerine İlişkin Betimsel İstatistikler .....	52
Tablo 13. Madde-Toplam, Madde-Alt test ve Alt test-Toplam arasındaki Korelasyonlar .....	52
Tablo 14. Madde-Toplam, Madde-Alt test ve Alt test-Toplam arasındaki Korelasyonlar .....	53
Tablo 15. Madde-Toplam, Madde-Alt test ve Alt test-Toplam arasındaki Korelasyonlar .....	54
Tablo 16. Öğretmen Değerlendirmeleri, Alt Testler ve Toplam Puanlar Arasındaki Korelasyonlar .....	55
Tablo 17. Bilimsel Yaratıcılık Testi Puanlarının Cinsiyete Göre t-testi Sonuçları	56
Tablo 18. Öğretmen Değerlendirmelerinin Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre t-testi Sonuçları .....	57

## Kısaltmalar

MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
TDK	: Türk Dil Kurumu
BYT	: Bilimsel Yaratıcılık Testi
BYE	: Bilimsel Yetenek
BYA	: Bilimsel Yaratıcılık
FAB	: Fen Alan Bilgisi
BYE ÖD	: Bilimsel Yetenek Öğretmen Değerlendirmesi
FAB ÖD	: Fen Alan Bilgisi Öğretmen Değerlendirmesi
BYA ÖD	: Bilimsel Yaratıcılık Öğretmen Değerlendirmesi
I. AT	: Sorunlar ve Çözümler
II. AT	: Çiçekleri Gruplandırma
III. AT	: Deney Tasarımı
PISA	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

## Özet

### İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerinin İncelenmesi

Bu araştırmanın amacı Mohamed (2006) tarafından geliştirilen Bilimsel Yaratıcılık Testini Türk kültürüne uyarlayarak geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını yapmaktır. Araştırmada çok katılımcıya ulaşarak genel bir sonuca varabilmek ve konuyu daha kolay tanımlayabilmek için tarama modeli kullanılmıştır. Bilimsel Yaratıcılık Testi; Sorunlar ve Çözümler, Çiçekleri Gruplandırma ve Deney Tasarımı olmak üzere üç alt testten oluşmaktadır. 1. alt testte 3 madde, 2. alt testte 4 madde, 3. alt testte 3 madde bulunmaktadır. Ayrıca araştırmada öğretmen değerlendirmeleri de kullanılmaktadır. Araştırma ön uygulama ve asıl uygulama olmak üzere iki gruba uygulanmıştır. Ön uygulama 80 öğrenciye, asıl uygulama 130 öğrenciye uygulanarak testin son hali elde edilmiştir. Testin güvenilirlik katsayısı .693 olarak bulunmuştur. Bilimsel Yaratıcılık Test maddelerinin büyük kısmının orta düzey anlamlı korelasyon gösterdiği saptanmıştır. Bilimsel Yaratıcılık Testinin alt testlerinden elde edilen puanlar cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde, Çiçekleri Gruplama ve Deney Tasarımı alt testinde kız öğrencilerin bilimsel yaratıcılık puanlarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu ve puan farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Sorunlar ve Çözümler alt testinde ise kızlar ve erkekler arasında anlamlı bir farklılığın bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Bilimsel süreç becerileri, bilimsel yaratıcılık, bilimsel yaratıcılık testi, fen eğitimi.

**Abstract**  
**Investigation of Scientific Creativity Levels of Primary School**  
**4th Grade Students**

The aim of this study is to determine psychometric properties of the Turkish version of the Scientific Creativity Test. In order to get a general conclusion by reaching many participants and to define the subject more easily, a screening model is used in the research. Scientific Creativity Test consists of three subtests: Problems and Solutions, Grouping Flowers and Experimental Design. There are 3 items in the 1st subtest, 4 items in the 2nd subtest, 3 items in the 3rd subtest. Teacher assessments are also used in the test. The test was applied to two groups as pre-application and actual application. Preliminary application was applied to 80 students and the actual application was applied to 130 students. Thus, the final version of the test is obtained. The reliability coefficient of the test was found to be 693. Most of the Scientific Creativity Test Items were found to have medium-level significant correlation. When the scores obtained from subtests of Scientific Creativity Test were examined according to gender variable, it is found that the level of scientific creativity of female students was higher than male students in Flowers Grouping and Experimental Design subtest scores. On the other hand, it was concluded that there was no significant difference between girls and boys in the Problems and Solutions subtest.

**Keywords:** Scientific process skills, scientific creativity, scientific creativity test, science education.

## **Birinci Bölüm**

### **Giriş**

Bu bölümde, öncelikle araştırmanın kuramsal çerçevesi ve problem durumu tanımlanmıştır. Daha sonra ise araştırmanın amacı ve önemi, problem cümlesi ve alt problemleri belirginleştirilmiş ve araştırmada geçerli olan sayıtlar, sınırlılıklar ve tanımlar ile bölüm sonlandırılmıştır.

### **Kuramsal Çerçeve**

Ülkeler arasındaki bilimsel ve teknolojik rekabetin temel amacı demokratik, üretken ve refah düzeyi yüksek toplumlar oluşturmaktır. Bu amacın modern eğitim anlayışı ile başarılacağı düşünülmektedir. Modern eğitimde birey teknolojiyi etkin kullanabilen, bilgiye ulaşmak için çaba harcayan, yeni şeyler keşfetmeye meraklı olan, eleştirel düşünebilen, bilgiyi olduğu gibi kabul etmeyip sorgulayandır. Bu özelliklere sahip birey yetiştirmek ise onlara yaratıcı düşünme becerileri ve yaratıcı düşünmeyi sağlayan bilimsel süreç becerileri ile olasıdır (Yıldız, Özkal ve Çetingöz, 2003).

Yaratıcılık, bireylere verilen eğitimle geliştirilebilecek bir özelliktir. Bu kapsamda yaratıcılığı geliştirmeye dönük eğitsel etkinlikler okul öncesi ve ilkökull yıllarından başlamalıdır (Yenilmez ve Yolcu, 2007). Yaratıcılık uygun şartların sağlandığı ortamlarda geliştirilebilmektedir (Kurtuluş, 2012). Yaratıcılığın gelişebilmesi için gereken ortamın oluşturulmasında fen dersleri önemli bir yere sahiptir. Çünkü fen dersi ile birey olaylara farklı pencereden bakma özelliği kazanır. Çocuklar 6-14 yaş aralığında meraklı oldukları, soru sorma ve araştırma yapma konularında istekli oldukları için bu dönemde fen alanına yönelik çok soru sormaktadırlar (Gürdal, 1992). Bu dönemde çocukların yaratıcılıklarını ön plana çıkaracak araştırma, gezi, gözlem, inceleme, deney ve proje geliştirme gibi uygulamalardan yararlanmak gerekmektedir (Ceran, 2010). Ayrıca fen dersinde gözlemlerden yararlanarak bilimsel sonuçlara ulaşma, bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiyi anlamlandırma, maddelerin özelliklerine ilişkin kavramları bilme gibi soyut durumlar söz konusu olmaktadır. Bu sebeple bilgilerin somutlaştırmasına yardımcı olacak yaratıcı fen etkinliklerinin işe konulmasının

bireylere fayda sağladığı çeşitli araştırmalar ile ortaya çıkarılmıştır. (Üstündağ, 2005). Sonuç olarak fen eğitiminin yaratıcılık becerisinin kazandırılmasında bireyin yaşamında önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir. Çünkü fen derslerinin özünü yaratıcılık becerisi oluşturmaktadır (Ceran, 2010).

## **Fen Eğitimi**

İnsanlığın var olduğu andan itibaren insan, çevresinde olan olayları anlamak, tanımak ve çözmek istemiştir. Böylelikle yaşamını daha güvenli ve rahat bir hale getirmeyi amaçlamıştır. Bu isteklerin gerçekleşebilmesi için uğraşmış ve bu uğraşlarının sonucunda bilim ortaya çıkmıştır (Aydoğdu, 2015). Alan yazında bilim kavramına ilişkin farklı tanımlar yapılmaktadır. Sözlük anlamına göre bilim, “evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli bilgiler bütünüdür.” (TDK, 2008, s.71). Bir diğer tanımda bilim “bilimsel bilgi üretme yolu, etkinliği” (Erkuş, 2011, s.29) şeklinde ifade edilmektedir. Mustafa Kemal Atatürk’e göre bilim “gerçeği bilmek” olarak tanımlanmaktadır (Çimen, 2016, s.1). Bir başka tanıma göre bilim “gerçeği kanıtlamaya dayalı bir süreç ve sürecin sonunda elde edilen bilgiler bütünü” olarak ifade edilmektedir (Sönmez ve Alacapınar, 2011, s.22). Yapılan tanımlar genel olarak değerlendirildiğinde bilimin kesin bir tanımını yapmanın güç olduğu görülmektedir. Bu durumun nedenleri arasında bilimin değişken ve dinamik yapısının yer aldığı söylenebilir (Erkorkmaz, 2009). Tüm tanımlar değerlendirildiğinde bilimin bilme ve gerçeğe ulaşma yolu olduğu vurgulanan ortak özellik olarak öne çıkmaktadır.

Bilimin hızla değişen yapısı ve bilgilerin hızla çoğalması bilimin farklı kollara ayrılmasına neden olmuştur. Bu kollardan bir tanesi de fen bilimleridir (Aydoğdu, 2015). Bilim doğadaki varlıkları inceleme, açıklama, genelleme, ilkeler bulma ve bu ilkelerle gelecekteki olayları tahmin etme (Kaptan, 1999) olarak düşünüldüğünde, doğadaki olayları ve durumları anlamlandırabilmek için fen bilimine ne kadar çok ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Fen bilimleri bireyin, çevrenin ve kendiliğinden gelişen olayların sistemli bir şekilde incelenmesi sonucu oluşan bilim dalıdır (Kavak, 2008). Böylece fen bilimleri insanların doğayı anlamlandırmasını kolaylaştırır (Güneş ve Kardeş, 2016). Görüldüğü üzere fen bilimlerini, doğayı ve doğada meydana gelen olayları

sistematiik olarak incelemeye ve henüz gözlenmemiş olayları tahmin etmeye odaklandığı söylenebilir (Kaptan ve Korkmaz, 1997).

Ülkeler arası rekabette bilimsel ve teknolojik alanda ön sıralarda olmak ve bu alanda yetişen bireylerin istenilen özelliklere sahip olmasını sağlamak amacıyla fen eğitime ayrı bir önem verilmelidir (Küçükyılmaz ve Duban, 2006). Bilimsel bilginin sürekli artması ve teknolojinin hızla gelişmesinin sonucu olarak fen eğitiminin ön plana çıktığı görülmekte ve bu sebeple ülkeler fen eğitiminin kalitesini artırma çabası içine girmektedirler. Ayrıca fen deneysel ölçütleri, akılcı düşünmeyi ve sorgulamayı esas alan bir düşünme yolu olduğu için fen eğitiminin öğrencilere öğretilmesi gerekmektedir (Doğru ve Kıyıcı, 2005).

Fen eğitimi, fen bilimlerini, bilimsel bilgileri, eğitim bilimlerini ve doğa bilimlerini konu olarak ele alan (Aydoğdu, 2015) disiplinler arası bir alandır. Fen eğitimdeki en önemli amaç bireyin içinde yaşadığı çevrede meydana gelen olayları anlamak, tanımlamak, gözlemek, incelemek ve varsayımlar üretmek yeni bir bilgi oluşturmak ve bu bilgiyi kullanmaktır (Tan ve Temiz, 2003). Ayrıca fen eğitiminde öğrencinin çalışıp bilgiyi bulması, araştırma yaparak yeni şeyler keşfetmek için çaba harcaması, bilgi sahibi olmak istediği konu hakkında hipotezler geliştirmesi, öğrendiği her yeni bilgide heyecanlanması ve fene karşı olumlu tutum geliştirmesi, en önemlisi de öğrendiği bilimsel bilgiyi günlük yaşamında kullanmayı öğrenmesi amaçlanmaktadır (Doğru ve Kıyıcı, 2005). Fen eğitiminin amaçlarının iki temel odağı olduğu görülmektedir. Birincisi, fen ile ilgili kavram, kuram ve ilkelerin öğrencilere öğretilmesi; ikincisi ise öğrencinin gelişen ve değişen yeni dünyaya ayak uydurmasını, içinde yaşadığı evreni tanımasını ve anlamasını sağlamaktır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Fen eğitiminin sözü edilen amaçları bilim okuryazarlığı şemsiye kavramı ile açıklanmaktadır.

Bilim okuryazarlığı temel bilimsel kavramları anlama ve açıklama, deneysel sonuçlardan kanıt çıkarma ve sonuçları yorumlama, bilimin doğası üzerinde düşünme, olguları açıklamada bilimin işlevi ve sınırlılıklarını bilme, bilimin toplum ve çevre üzerindeki etkilerini anlama özelliklerini içerir (Albe, 2008; Özden, 2015). Tan ve Temiz'e (2003) göre bilim okuryazarlığı bilimin doğasını anlama, bilimde geçen temel kavram, ilke ve genellemeleri öğrenme ve yeni kanıtlara göre bilginin değişebileceğini bilme gibi yeterliklere dayanmaktadır. Bir

diğer açıklamaya göre bilim okuryazarlığı bilimsel ilkeleri kullanma, toplumu etkileyen bilimsel konularda tartışmalara katılma ve bu sorunlara ilişkin karar verebilme yeteneğini açıklayan bir yapıdır (National Research Council [NRC], 1996). Yapılan açıklamalar değerlendirildiğinde bilim okuryazarlığının 4 boyuttan oluştuğı görülmektedir. Bu boyutlar (i) bilimsel bilgi, (ii) bilimin araştırıcı doğası, (iii) bilgiye ulaştıran bilim ve (iv) bilim- teknoloji ve toplumun etkileşimidir (Bou Jao 2002 akt. Bağcı Kılıç, Haymana & Bozyılmaz, 2008). Söz konusu boyutlar ve bunlara ilişkin açıklamalar Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1

*Bilim Okuryazarlığının Boyutları ve Bileşenleri*

<b>Boyutlar</b>	<b>Bileşenler</b>
<b>Bilimsel Bilgi</b>	Gerçekler, kavramlar, ilkeler, kanunlar, hipotezler, teoriler ve bilimsel modeller
<b>Bilimin araştırıcı doğası</b>	Bilimsel metot ve süreçleri kullanma; verileri ölçme, sınıflama, kaydetme, analiz etme ve verilere ilişkin çıkarımda bulunma; iletişim kurmak için yazma, konuşma, grafik, tablo ve plan gibi çeşitli yollara başvurma; hesaplama yapma ve deneme
<b>Bilgiye ulaştıran bilim</b>	Düşünmeye, akıl yürütmeye, bilimsel bilgi ve bilim adamlarının çalışmalarının yansımalarına vurgu, bilimin deneysel doğası, bilimde tarafsızlığı sağlama, bilimde varsayım kullanma, tümevarımsal ve tümdengelsel akıl yürütme, neden-sonuç ilişkisi, kanıt ve ispat arasındaki ilişki, bilimde kendini incelemenin rolü, bilim adamlarının nasıl deney yaptığını açıklamak
<b>Bilim-teknoloji-toplum etkileşimi</b>	Bilimin toplum üzerindeki etkisi, fen-teknoloji-toplum arasındaki karşılıklı ilişki, meslekler, fenle ilişkili sosyal sorunlar, gündelik kararlar verme, gündelik problemleri çözme ve daha iyi bir hayat için kişisel fen kullanımı, fenle ilişkili ahlaki ve etik sorunlar

Kaynak: (Kılıç-Bağcı, Haymana, Bozyılmaz, 2008, s.54-55; Yılmaz, Öner-Sünkür, İlhan, 2012).

Bilim okuryazarlığının boyutları incelendiğinde, bu boyutlar arasında anahtar fen kavramlarının önemli bir yere sahip olduğu söylenebilir. Çünkü öğrencinin doğaya, topluma, bilime ilgi duyması ve aralarındaki ilişkiyi fark etmesi, fene ilişkin düşüncelere sahip olması fenle ilgili kavramları bilmesine bağlıdır (Kavak, Tufan ve Demirelli, 2006). Bilimin araştırıcı doğası boyutu gözlem, sınıflandırma, ölçme, çıkarım, analiz, iletişim kurma gibi bilimsel süreç becerilerini kapsamaktadır. Bilimsel düşünme ve bilimsel araştırma yapmayı öğrenme bu boyutta ele alınmaktadır. Bilgiye ulaştıran bilim boyutunda ise



bilimsel bilginin oluşması ve bilim insanların çalışmaları vurgulanmaktadır. Son boyut olan bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutunda bilim, teknoloji ve toplumun birbirlerini ne kadar etkilediği ve çevrenin bu durumdan ne kadar etkilendiği üzerinde durulmaktadır. Bu boyutta teknoloji, toplum ve bilim birlikte ele alındığı için olaylar geniş açıdan kolaylıkla incelenebilmekte ve bu boyutun önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir (Bağcı-Kılıç ve diğ., 2008). Tüm boyutları değerlendirdiğimizde bilim okuryazarı bireylerin birçok niteliğe sahip olması gerektiği ve bu niteliklerin kazanılmasında boyutların birbiriyle bağlantılı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu sebeple toplumun ihtiyaçlarına cevap verecek olan bireylerin yetişebilmesi için yukarıdaki belirtilen boyut ve bileşenlerin fen öğretim programlarında kullanılması gerektiği görülmektedir (Yılmaz ve diğ., 2012).

Yapılmış olan pek çok araştırmada bilim okuryazarı olan bireylerin sahip olduğu niteliklere değinildiği için, bilim okuryazarı olan bireylerin özelliklerini de incelemek gerekir (Araz ve Saysal, 2013). Bilim okuryazarı olan bireylerin “araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilere” sahip olmaları gerekir. Ayrıca bilim okuryazarı olan birey fenle ilgili olan kavramları ve ilkeleri anlayarak kullanır, problemlere çözüm üretirken bilimsel süreç becerilerini uygular, fen-teknoloji-toplum-çevre arasındaki ilişkiyi anlar (MEB, 2018, s. 9). Bilim okuryazarı olan bireyler, doğal ve toplumsal çevrelerindeki olaylara karşı daha duyarlı tutum ve davranışlar sergiler, günlük yaşamda karşılaştıkları sorunların çözümünde bilimsel yöntem ve teknikleri kullanırlar, sorunlara yönelik somut ve akılcı çözüm yolları önerirler. Bilgiye daha hızlı ulaşabilirler, yeni sistem ve teknolojiler geliştirebilirler ve gerek doğal çevrede gerekse toplumsal yaşamda karşılaşılan güncel konu ya da sorunlara yönelik görüş ve düşüncelerini yansız bir biçimde, açık ve anlaşılır olarak ifade edebilirler. Bilim okuryazarı bireyler asit yağmurları, nükleer serpintiler, küresel ısınma, kalıtımın işleyişi, hücrelerin işlevleri, AIDS, kanser, aşırı nüfus artması, enerji kaynaklarının tükenişi, yeşil alanların ve ormanların azalması, büyük kentlerde yaşanan trafik karışıklığı gibi güncel problem ve içeriklere yönelik düşünce ya da açıklamalar getirebilirler (Yaşar, 1998). Bu

kapsamda gelişen dünyayla birlikte bireylerin yaşamda karşılaştığı olayları anlayabilmesi ve olaylara çözüm üretebilmesi için bilim okuryazarlığı ihtiyaç haline gelmiştir (Tatar, 2006).

Fen eğitiminde kazanılacak olan okuryazarlık bilgi ile değil, bilimsel beceri, değer ve tutumun birleşimiyle oluşan bir kavramdır (Bybee, 1985 aktaran Kılıç ve diğ., 2008). Bilim insanları olayları araştıran, sorgulayan, tespit ettiği olayları eleştirerek çözümler arayan kişi olarak değerlendirildiğinde, fen bilimleri dersinde fen okuryazarı olarak yetiştirilen bireylerin, bilim insanı gibi davranması ve önüne çıkan problemlerde bilim insanının özelliklerini kullanması amaçlanmaktadır (Kavak, 2008). Öğrencilere bilimsel bilgi üretiminde bilim insanlarının kullandıklarına benzer düşünme süreçlerini kazandıracak yaklaşımlardan biri de bilimsel süreç becerileri kazandırmak olabilir.

### **Bilimsel Süreç Becerileri**

Teknoloji ve bilime ayak uydurmak ve bu değişimleri hayata uygulamak ülkelerin geleceği için önemlidir. Bundan dolayı fen derslerinde bireylerin araştırmaları, öğrenmeye istekli olmaları, olayların nasıl olduğunu merak etmeleri ve adeta bir bilim insanı gibi davranmayı öğrenmeleri gerekmektedir (MEB, 2005). Bilimsel süreç becerileri bilgiyi oluşturmak için bilim insanları tarafından kullanılan yol ve yöntemlerdir (Tan ve Temiz, 2003). Yani bilimsel süreç becerileri araştırma yapmak için kullanılan bilgi ve becerilerin bütünüdür (Aktamış ve Ergin, 2007). Sözü edilen işlevlerinden dolayı fen programlarında bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına özel önem verilmektedir (Akgün, Özden, Çinici, Aslan ve Berber, 2014). Çünkü bilimsel süreç becerileri bireyleri etkileyen teknolojik gelişmeleri yakından takip edebilmek, bilimi anlayabilmek ve fen-teknoloji-toplum-çevre etkileşimini çözebilmek için etkilidir (Tan ve Temiz, 2003).

Bilimsel süreç becerileri alan yazında çoğunlukla temel ve üst düzey beceriler olarak gruplandırılmıştır (Aydoğdu, 2009; Bağcı-Kılıç, 2003; Saat, 2004; Özbir, 2008). Öte yandan bilim yapma sürecinde temel bilimsel süreç becerileri en sık kullanılan becerilerdir (Kılıç ve diğ., 2008). Temel süreç becerileri, üst düzey becerilerin gelişmesi için önemlidir. Temel becerilerin okul öncesi ve ilkökulda, üst düzey becerilerin ise ortaokulda geliştirilmesi

amaçlanmaktadır (Bağcı-Kılıç, 2003). Bu nedenle üst düzey bilimsel süreç becerilerinin ortaokul kademesine geçişle kazanılması beklenmekte (Ergin, Şahin-Pekmez ve Öngel-Erdal, 2005) ve bunun sonucunda üst düzey becerilerin sınıf düzeyi arttıkça derinleşmesi gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır (Çepni ve Çil, 2009). Buna göre ilkök ve ortaokul eğitimini tamamlamış olan kişilerin temel ve üst düzey becerileri genel hatlarıyla kazanmış olması beklenmektedir (Aydoğdu, 2015). Temel ve üst düzey (birleştirilmiş) bilimsel süreç becerileri Tablo 2’de sunulmuş ve özellikleri aşağıdaki başlıklarda irdelenmiştir.

Tablo 2

*Bilimsel Süreç Becerileri Basamakları*

<b>TEMEL BECERİLER</b>	Gözlem
	Sınıflama
	İletişim kurma
	Ölçme
	Uzay - zaman ilişkilerini kullanma
	Sayıları kullanma
	Çıkarım yapma
	Tahmin etme
	<b>ÜST DÜZEY BECERİLER (BİRLEŞTİRİLMİŞ)</b>
Hipotez kurma	
Verileri yorumlama	
İşlemsel tanımlama	
Deney yapma	

Tablo 2’ de görüldüğü gibi, bilimsel süreç becerilerinden temel beceriler gözlem, sınıflama, iletişim kurma, ölçme, uzay-zaman ilişkilerini kullanma, sayıları kullanma, çıkarım yapma, tahmin etme becerileridir. Bu beceriler şöyle açıklanabilir:

*Gözlem.* Bilimsel süreç becerilerinin temelini gözlem yapma becerisi oluşturmaktadır (Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2012; Mutlu, 2012). Yapılan gözlemin etkili olabilmesi için gözlemin belli bir amacının ve sisteminin olması gerekir (Keskin, 2010; Temiz ve Tan, 2003).

Çocuklar biyolojik yapıları itibariyle her şeyi merak ettikleri için gözlem yapma eğilimindedirler. Çocuk çevresinde gelişen olayları takip etmek ve öğrenmek için gözlem yaparak bilgiyi elde etmenin ilk yolunu öğrenir (Keskin, 2010; Yıldırım, 2011; Temiz ve Tan, 2003). Bu bağlamda çocuklara gözlem

yapma becerisi kazandırılarak onların tahmin etme, iletişim kurma, ölçme ve sınıflama gibi temel becerilerinin gelişmesi sağlanabilir (Akdeniz, 2006 akt. Aydoğdu, 2009).

Öğretmenlerin öğrencilerin gözlem yapabilmesi için öğrenme ortamlarını uygun hale getirmesi gerekmektedir (Tan ve Temiz, 2003). Öğrencilerin gözlem becerilerini geliştirmeleri için öğrencilere gözlem yapma fırsatı verilmeli (Kılıç-Bağcı, 2003) ve gözlemin hassasiyetini artıran araçları kullanmaları (mikroskop, teleskop, termometre vb.) için uygun ortamlar sağlanmalıdır (Yıldırım, 2011). Gözlem yapmanın öğrencilere sağladığı yararlar şunlardır (Tan ve Temiz, 2003):

- Çocuklarda merak duygusunun artmasına neden olur.
- Edinilmiş olan bilgilerin geliştirilmesinde önemlidir.
- Çocuğun araştırma isteğinin artmasına katkı sağlar.
- Bir olayda meydana gelen benzer ve farklı durumların karşılaştırılması, sınıflandırılması ve tanımlanması için gereklidir.

*Sınıflama.* Sınıflama, gözlem ve deney sonucu ortaya çıkan bilgilerin, oluşan olayların ve nesnelerin belli bir özelliğe ve ilişkiye göre gruplanmasıdır (Cesur, 2011; Mutlu, 2012). Sınıflama zihinsel bir süreçtir (Çakır, 2013). Bu yüzden sınıflama becerisinin okullarda etkinliklere yer verilerek ve öğrenciye yaşantı sağlanarak geliştirilebilmesi mümkündür (Çakır, 2013; İleri, 2012). Öğrencilerin kazanmış olduğu bilgilerle yeni öğrendiği bilgiler arasında ilişki kurması bu becerinin daha kolay kazanılmasını sağlar (Keskin, 2010). Sınıflama kaliteli bir gözlem sonucu yapılır. Çünkü yapılmış olan gözlemlerle birlikte benzer ve farklı taraflar ortaya çıkacaktır (Temiz, 2001). Sınıflama becerisinin geliştirilmesi amacıyla “Elindeki nesnelere nasıl gruplandırabiliriz?, Neden gruplandırmada bu ölçütleri kullandın?, Başka hangi özellikleri gruplama yaparken kullanabiliriz?” biçimindeki sorular kullanılabilir.

Sınıflama becerisi kazanmış öğrencinin sahip olacağı özellikler şunlardır (Hazır, 2006):

- Olaylar arasındaki benzer ve farklı yanları ortaya çıkarır.
- Gözlemleri sonucu karşılaştırmalar ve sınıflamalar yapabilir.
- Olay ve nesnelere benzerlik ve farklılıklarına göre gruplara ve alt gruplara ayırabilir.

- Sınıflama yaparken kendine ait olan özgün bir sınıflama yapabilir.

*İletişim kurma.* İletişim “duygu, düşünce veya bilgilerin akla gelebilecek her türlü yolla başkalarına aktarılmasıdır” (TDK, 2011, s.267). Bu süreçte düşünceler sözlü ya da yazılı olarak ifade edilmektedir (Anagün ve Yaşar, 2009). İletişim kurma becerisinin geliştirilebilmesi için öğrencilerin yaptıkları çalışmalarda gözlenen durumla ilgili akıl yürütmesi, arkadaşlarıyla tartışması ve tartışma sonucunu sınıfta arkadaşlarına sunması gerekmektedir (Anagün, 2008). Ayrıca öğrenciler elde ettikleri sonuçları uygun malzemeler kullanarak etrafındaki kişilerle paylaşmaktadırlar (Çakar, 2008).

*Ölçme.* Ölçme standart (termometre, terazi vb.) ve standart olmayan (adım, kulaç, karış vb.) ölçüm aletleriyle bir gözlemin değerinin belirlenmesidir (Hazır, 2006). Ölçüm ise bir gözlemin nicel veriye çevrilmesidir (Kılıç-Bağcı, 2003, s.46). Ölçme işlemi sayılarla ilişki önemlidir (Mutlu, 2012) ve bu beceri deneyimlerle desteklenirse gelişme gösterir (Cesur, 2011). Bu nedenle fen derslerinde öğrencilere sınıf içindeki eşyaların boyları, arkadaşlarının boyları, termometre ile hava sıcaklığının ölçülmesi gibi ölçme becerisini destekleyen etkinliklerin yaptırılması yararlı olacaktır (Bağcı-Kılıç, 2003). Ölçme becerisi gelişmiş bir öğrenci ölçme birimlerini birbirine dönüştürebilir; kütle, uzunluk gibi büyüklükleri ölçerken uygun araçları kullanır, ölçüm araçlarını tanır ve kullanabilir (Tan ve Temiz, 2003).

*Uzay/zaman ilişkilerini kullanma.* Nesnelerin geometrik yerlerine ve simetrilerine göre buldukları yeri anlayıp, konumunu ifade edebilmeye yarayan beceridir (Temiz, 2007). Varlıklar uzayda üç boyutlu olarak temsil edildikleri için uzaydaki yer ve yön kavramlarının öğrencilere öğretilmesi gerekmektedir (Karaca, 2011). Uzayla ilgili süreçler varlıkların üç boyutlu anlamlandırılmasını sağlar ve yer-yön kavramlarının geliştirilmesini zorunlu hale getirir. Ayrıca bu süreç diğer becerilerin geliştirilmesine yardımcı olur (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997).

*Sayıları kullanma.* Bu beceri bir etkinliğin sonuçlarını veya devam etmekte olan olayların sonuçlarını ifade etmek için kullanılan süreci belirtmektedir. Sayısal ilişkiler matematikte olduğu gibi fende de hesaplama ve saymada önemli bir yere sahiptir (Çepni ve diğ., 1997). Bu nedenle etkinliklerde sayılara ayrılan

zamanı kısaltmak için sayıları kullanma becerisinin geliştirilmesi gerekmektedir (Aydoğdu, 2016).

*Çıkarım Yapma.* Gözlem sonucu elde edilen bilgilerin mantık çerçevesinde yorumlanması ve yargıda bulunulmasıdır (Temiz ve Tan, 2003). Bir diğer anlatımla gözlem verilerinin anlamlandırılmasıdır. Bağcı-Kılıç'a (2003) göre çıkarımda bulunma yapılan gözlemin yorumlanarak açıklanmasıdır. Çıkarımda bulunabilmek için belli bir bilgi birikimine sahip olmak gerekir (Keskin, 2010). Bu sürecin etkili olabilmesi ise iyi bir gözlem yapılmasına bağlıdır. Çünkü gözlemci işini iyi yaparsa, çıkan sonuçlar da o kadar iyi olur (Cesur, 2011). Çıkarım becerisini geliştirmeye dönük olarak "Yaptığın çıkarımla ilişkili kanıtların nelerdir?, Yaptığın çıkarımın yanlış olmasının nedenleri nedir?, Yaptığın çıkarımın diğer öğrencilerin çıkarımından farklı olmasının nedenleri nelerdir?" biçimindeki sorular kullanılabilir. Çıkarım yapma becerisi gelişmiş olan öğrencilerin aşağıdaki özelliklere sahip olması beklenir (Martin, 2009'dan aktaran Cesur, 2011):

- Gözlemediği durum ve nesnelere arasında ilişki kurabilir.
- Yaptığı çıkarımlara dayanak gösterebilir.
- Topladığı bilgilerden kendisine gerekli olan bilgiyi alır.
- Elde ettiği bilgileri mantık çerçevesinde yorumlar.

*Tahmin etme.* Bir olayın sonucunu (gelecekte oluşabilecek sonuçları) elde olan bilgilere ve daha önce yaşanmış olaylara dayanarak önceden kestirmeye tahmin denir (Cesur, 2011; Keskin, 2010; Yıldırım, 2011). Tahmin fenin temelidir (Bahadır, 2007). Bilimsel araştırma sürekli tahminlerin yapıldığı, bu tahminleri desteklemek için verilerin toplandığı, gözlem ve deneylerin yapıldığı bir süreçten oluşmaktadır (Temiz ve Tan, 2003). Bu nedenle öğrencilerin tahmin etme becerisinin geliştirilmesi gerekmektedir (Cesur, 2011). Tahmin etme becerisi çoğu zaman çıkarım yapma becerisiyle karıştırılmaktadır. Tahminde gelecekte oluşabilecek durumları görme; çıkarım yapmada ise geçmişte gerçekleşmiş durumları açıklama vardır (Yıldırım, 2011). Tahmin etme becerisi gelişmiş olan öğrenciden aşağıdaki davranışları göstermesi beklenir (Martin, 2009'dan akt. Cesur, 2011):

- Bir olaya ilişkin tahminde bulunma,

- Kolay tahminler yapma,
- Tahmin sürecini geliştirmek için mantıklı açıklamalar yapma,
- Yaptığı tahminlerin doğruluğunu deney yaparak test etme,
- Yaptığı tahminler sonucu örnek oluşturma ve örneği geliştirme.

Bilimsel süreç becerilerinden üst düzey bilimsel süreç becerileri; değişkenleri kontrol etme, hipotez kurma, verileri yorumlama, işlemsel tanımlama, deney yapma becerileridir. Bu becerileri aşağıdaki gibi açıklayabiliriz;

*Değişkenleri kontrol etme.* Değişkenleri belirleme, deney sürecinde deneyin durumunu etkileyen (Tan ve Temiz, 2003) ya da bir olay anında olayın akışını etkileyen (Hazır, 2006) tüm etkenlerin belirtilmesidir. Deney yapma sürecinde değişkenleri belirleme önemli bir yere sahip olduğu için deneyin sonucunu etkileyen değişkenleri (bağımlı, bağımsız ve kontrol) belirlemek araştırmanın daha iyi sonuç vermesinde etkilidir (Çepni ve diğ., 1997). Bu nedenle becerinin geliştirilebilmesi için deney yapılmadan önce deneyi etkileyen değişkenler ve sonuçları hakkında tartışma yaptırılabilir (Bağcı Kılıç, 2003). Ayrıca yapılan deneyde beklenen sonuçlara ulaşılmadığı durumlarda bağımsız ve kontrol değişkenlerinin araştırmadaki kullanımı irdelenerek bu beceri geliştirilebilir.

*Hipotez kurma.* Öğrencilerin bilimsel etkinlik esnasında ortaya attıkları kesin olmayan öneriler ve deney sonucu hakkında ortaya atılan tahminler hipotez olarak adlandırılmaktadır (Anagün, 2008). Hipotez kurma becerisi diğer bilimsel süreç becerilerine göre okul öncesi ve ilkokul dönemlerinde olan öğrenciler için daha karmaşık bir süreci ifade etmektedir (Kurnaz, 2010). Çünkü bu dönemdeki öğrencilerin bilgiyi kavrama düzeyleri henüz gelişmediği için hipotez kurma becerisinin ilkokuldan sonraki dönemlerde gelişme gösterdiği görülmektedir (Çepni ve Çil, 2009). Kurulan hipotezlerin deneylerle doğruluğu kontrol edilebilir. Öte yandan kurulan hipotezler doğru olmak zorunda değildir (Anagün ve Yaşar, 2009).

*Verileri yorumlama.* Verileri yorumlama yapılan deney ve gözlem sonucu elde edilen bilgilerin doğru düşünme sonucu ortaya çıkan sonucudur (Bağcı-Kılıç, 2003). Verileri yorumlama becerisi bilgileri sistemli bir şekilde çözümleyerek veriler arasında bağ kurulmasını gerektirir (Tan ve Temiz, 2001). Bu süreçte anlamlı ve birbiriyle çelişmeyen sonuçlara ulaşma çabası vardır (Çepni ve diğ., 1997).

*İşlemsel tanımlama.* Bir durum ve nesne hakkında deney, gözlem veya farklı yollar yardımıyla ulaşılan bilgileri kullanarak tanım üretme sürecidir (Bağcı-Kılıç, 2003). Bir başka deyişle öğrencinin yapmış olduğu deney veya gözlem sonucu elde etmiş olduğu bilgi doğrultusunda tanım yapmasıdır (İleri, 2012).

*Deney yapma.* Deney yapma bilimsel süreç becerilerinin tümünü içine alan karmaşık bir süreçten meydana gelmektedir (Bağcı-Kılıç, 2003; Çepni ve diğ., 1997). Deney yapma sürecinde öğrenci gerekli ve uygun olan birçok alet ve malzemeyi kullanarak mekanizma kurmayı, değişkenleri belirleyerek ve denetleyerek sonuca ulaşmayı, elde ettiği sonuçları yorumlamayı ve ulaştığı gerçeği ifade etmesini öğrenir (Tan ve Temiz, 2003). Yani kısacası deney yapma bir bilim insanı gibi merak etmekle başlar, merak edilen konuyla ilgili sorular oluşturulur (hipotez), değişkenler belirlenir ve kontrol edilir, bilginin toplanacağına karar verilerek deney uygulanır, uygulanan deney sonuçlanır ve yorumlanır (Bağcı-Kılıç, 2003). Böylelikle deney yapma süreci tamamlanmış olur.

### **Yaratıcılık ve Yaratıcı Düşünme**

Yaratıcılık, insanlık tarihi kadar eskidir (Kontaş, 2017). İnsanlığın var olduğu günden itibaren yaşamın her alanında yaratıcılığa ait izlere rastlanmaktadır (Kiper, 2016). Örneğin mağara duvarlarına yapılan resimler, tekerleğin bulunması, mutfak araç-gereçlerinin icadı gibi çalışmaların hepsinin altında yaratıcılık becerisi bulunmaktadır (Kiper, 2016; Kontaş, 2017). Bu nedenle yaratıcılığın, insanoğlunun hayatını kolaylaştıran ve insanlığın ilerlemesini sağlayan temel öge olduğu söylenebilir (Özdemir, 2013).

Yaratıcılık, içerisinde birçok anlamı bulunduran karmaşık bir kavramdır (Kiper, 2016). Yaratıcılık kavramıyla ilgili kesin bir tanım bulunmamaktadır (Zeytun, 2010). Yaratıcılık kavramı batıda “creativity, kreativitaet” olarak kullanılmaktadır. Bu kelime “doğurmak, yaratmak, meydana getirmek” anlamlarına gelmektedir (San 1985’den aktaran Kılıç, 2011, s.21). Türk Dil Kurumu sözlüğünde ise yaratıcılık “yaratma yeteneği olan, zekâ, düşünce ve hayal gücünden yararlanarak görülmeyen yeni bir şey ortaya koyan, yapan” şeklinde geçmektedir (Türk Dil Kurumu [TDK], 2015, s.671). Torrance (1979) yaratıcılığı



“sorunlara, bozukluklara, bilgi eksikliğine, kayıp ögelere, uyumsuzluğa karşı duyarlı olma, güçlüğü tanımlama, çözüm arama, tahminlerde bulunma ya da eksikliklere ilişkin denenceler geliştirme, bu denenceleri değiştirme ya da yeniden sınama, daha sonra da sonucu ortaya koyma” olarak tanımlamaktadır (Aslan, 2001, s.4). Yaratıcılık, bireylerin deneyimler sonucu edindiği bilgilerin, bir problem durumuyla karşılaşıldığında kullanılması, bireyin çözümler üretilmesi ve kendine özgü fikirler ortaya atabilmesi süreci olarak da değerlendirilebilir (Gökçalp, 2016).

Görüldüğü gibi araştırmacılar tarafından yaratıcılıkla ilgili çeşitli tanımlamalar yapılmakta ve bu tanımlamalarda bazı ortak noktalar bulunmaktadır (Filiz, 2013; Tedik, 2013). Yapılan tanımların ortak noktasını yeni fikirler ortaya atma, daha önce yapılmamış bir ürünü tasarlama, kendine özgü fikirler oluşturarak akla gelmeyen yapıma (Yalazan, 2006) ve yeni bir problemle karşılaşıldığında çözümler üretebilme (Gökçalp, 2016) oluşturmaktadır. Yaratıcılık doğumla birlikte meydana gelen, eğitim yoluyla geliştirilen (Özyurt, 2011) ve her bireyde az da olsa bulunan bir özellik olarak kabul edilmektedir (Yalazan, 2006; Yurter, 2016). Yaratıcılığın koşulu; bir konu hakkında gözlem ve araştırma yapmak, konuyla ilgili tecrübe kazanmak, çalışmak ve algılarını açmaktır (Çellek, 2002). Yaratıcı bir bireyin kendine güvenen, düşüncelerinde özgür, sıradanlıktan uzak, uygun ve özgür ortamlarda yeteneklerini kullanabilme özelliklerine sahip olması beklenir (Aral, 1999). Yaratıcı kişiler farklı fikirler ortaya atan, düşünceleri kısaca açıklayan, alışlagelmişin dışında fikirler üreten, önemli buluşlar yapan, kendine özgü yollarla dünyayı tanımaya sağlayan ve bu yollarla kültürü değiştiren kişiler olarak tanımlanmaktadır (Üstündağ, 2005). Yaratıcı bireylerde görülen en belirgin özelliklerin yanlış yapmaktan çekinmemek ve akıllarına geleni yapmak olduğu görülmektedir (Argun, 2004). Bununla birlikte yaratıcı bireylerin; meraklı, sabırlı, hayalperest, araştırma yapmayı seven, dış dünyaya açık, her türlü iletişime hazır, farklı fikirlere karşı hoşgörülü olma gibi özelliklere sahip oldukları görülmektedir (Üstündağ, 2005). Son olarak yaratıcı bireyleri tanımada şu özellikler sıralanabilir (Yavuzer, 1996, s. 22-24):

- Başarılidir.
- Kendi kendine yetebilir ve lider konumundadır.
- Geleneklere daha az bağlıdır.

- Bağımsızdır.
- Ekonomik değerlere önem vermez.
- İnsanlar arası ilişkilerle ilgilenmez.
- Kendisini yaratıcı olarak görür.
- Kendisini daha az eleştirir.
- Başka insanları etkileyebilir.
- Üretim gücüne sahiptir ve bir işi yarım bırakmaz.
- Bilgisi geniş ve çok yönlü bir kişiliğe sahiptir.

Yaratıcı bireylere özgü bu özellikler biyoloji, kimya, fizik, psikoloji gibi birçok alanda yapılan incelemeler sonucunda elde edilmiştir. Ayrıca yaratıcı bireylerin verilen bütün özellikleri göstermesi beklenemez (Üstündağ, 2005; Yavuzer, 1996). Yukarıda yer verilen özellikler tek bir insanı nitelendirmediği gibi bu özelliklere başkaca özellikler de eklenebilir.

Yaratıcılık ve yaratıcı düşünme farklı özellikleri içermekle birlikte bazen birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Bireyin zihinde yaptığı işlemler yaratıcı düşünmeyi ifade ederken, bireyin zihinde ve performansa dayalı yaptığı işlemler yaratıcılık kavramını ifade etmektedir. Dolayısıyla yaratıcılık, yaratıcı düşünmeyi de içine alan daha geniş bir olgudur (Doğan 2007'den aktaran Kılıç, 2011). Yaratıcı düşünme yenilik arayan, eski sorunlara çözüm yolu bulan bireyin kendine özgü buluşçu bir düşünme biçimi olarak ifade edilmektedir (Argun, 2004). Dünyada yaşanan gelişmelerle birlikte yaratıcı düşünme önemli bir ihtiyaç haline gelmektedir.

### **Yaratıcı Düşünme Aşamaları**

Yaratıcı düşünme bazı araştırmacılara göre süreç, bazılarına göre ise ürün olarak tanımlanmaktadır. Fakat bu tanımlar ele alındığında yaratıcı düşünmeyi ürün ve süreç olarak birbirinden ayırmanın tam anlamıyla mümkün olmadığı söylenebilir. Guilford (1959) yaratıcılığı düşünmede akıcılık, esneklik, özgünlük, zenginleştirme, yeniden tanımlama gibi farklı sonuçlara götüren düşünme biçimi olarak ele almaktadır (Guilford, 1959'dan akt. Özyaprak, 2016). Ülgen'e (1995) göre yaratıcılık hem bir beceriyi hem de süreci ifade etmektedir. Perkins (1988) yaratıcılığı, bireyin düzenli bir şekilde ürün ortaya koymasını olarak açıklamış ve ürün boyutuna dikkat çekmiştir. Aral'a (1990) göre yaratıcı düşünme bir ürün

değil süreçten meydana gelmekte ve yaratıcı düşünme süreci sonucunda somut ya da soyut bir düşünce ortaya çıkmaktadır. Wallace'a (1926) göre de yaratıcılık süreç olarak ifade edilmekte (Özcan, 2009) ve bu süreç; (i) hazırlık, (ii) kuluçka, (iii) aydınlanma ve (iv) doğrulama (değerlendirme) olmak üzere dört aşamadan oluşmaktadır (Demirci, 2007). Bu aşamalar şöyle açıklanabilir:

*Hazırlık* aşaması bireyin problem durumunu fark etmesi, problemi tanımlaması, problemle ilgili bilgi toplaması ve çözüm için yollar belirlemesi süreçlerini içermektedir (Demirci, 2007). Problemi tanımak için gerekli olan temel hazırlıkların hepsi bu aşamada gerçekleşmektedir (Akıllı, 2012).

*Kuluçka* aşaması bireyin problemi bilinçaltına ittiği ve farkında olmadan çözüm yollarını düşünmeye başladığı aşamadır (Özyurt, 2011). Bu süreçte birey bilinçli olarak problemi düşünmez, bundan dolayı orijinal fikirlerin ortaya çıkma olasılığı yüksektir (Kontaş, 2015). Kuluçka aşamasının tamamlanması kısa bir zamanda da gerçekleşebilir, yıllar da sürebilir (Demirci, 2007).

*Aydınlanma* aşaması problemle ilgili çözüm yolunun bulunduğu, problemin bireyin aklında netlik kazandığı aşamadır (Özyurt, 2011). AHA! aşaması olarak da ifade edilen bu dönemde, birey problemin çözümünü bir anda ortaya atmaktadır (Akıllı, 2012; Demirci, 2007; Kadayıfçoğlu, 2008; Kılıç, 2011). Bu aşama, hazırlık ve kuluçka aşamalarının başarıya ulaştığının kanıtıdır (Akıllı, 2012). Çünkü bu aşamada fikir bir anda oluşmuş ve sözel olarak ifade edilmeden içgörülerle akılda zenginleşmiştir. Beyin, fikir akla geldiği anda hemen kaydetmekte, beyinde oluşan gidip gelmeler ve yinelemeler sonucu çözüm tanımlanmakta ve uygulamaya geçirilerek doğrulanmaktadır (Üstündağ, 2005). Arşimet'in suyun kaldırma kuvvetini bulması bu aşamaya örnek olarak gösterilebilir (Aksoy, 2005).

*Doğrulama (Değerlendirme)* aşaması, aydınlanma aşamasında ortaya çıkan fikrin hazırlık aşamasında edinilen ölçütlere uyup uymadığının anlaşılması ve gösterilmesi için yapılan etkinlikler oluşturmaktadır (Üstündağ, 2005). Bireyin mantığını kullanarak (Akıllı, 2012), elde ettiği düşüncelerin geçerliliğini kontrol ettiği aşamadır (Kadayıfçoğlu, 2008). Hazırlık aşamasında öne sürülen düşüncelerin belirlenen kriterlere uygun olup olmadığına doğrulama aşamasında karar verilir (Kılıç, 2011). Elde edilen sonuçlar değerlendirilir, yanlışlıklar varsa

düzeltilir ve tekrar düzenlenir (Aslan, 2000). Bu aşamada ilgi ve ilham önemlidir. Çünkü yaratıcılık merakla başlamakta; yaratıcı süreçte doğa, çevre, sevgi, kaza, reddedilmek vb. ilham kaynağını oluşturmaktadır (Üstündağ, 2005).

Arşimet'in, II. Hieron'un tacının sahte olup olmadığını araştırırken suyun kaldırma kuvvetini keşfetmesi süreci Wallas'ın önerdiği dört aşamalı yaratıcı düşünme sürecine örnek olarak verilebilir. Söylendiğine göre bir gün Kral II. Hieron yaptırmış olduğu altın tacın içine kuyumcunun gümüş karıştırdığından kuşkullanmış ve bu sorunun çözümünü Arşimet'e havale etmiştir. Bir hayli düşünmüş olmasına rağmen sorunu bir türlü çözemeyen Arşimet (hazırlık), yıkanmak için bir hamama gittiğinde (kuluçka), hamam havuzunun içindeyken ağırlığının azaldığını hissetmiş ve "buldum, buldum" diyerek hamamdan fırlamıştır (aydınlanma). Arşimet'in bulduğu şey su içine daldırılan bir cismin taşıdığı suyun ağırlığı kadar ağırlığını kaybetmesi ve taç için verilen altının taşıdığı su ile tacın taşıdığı su mukayese edilerek sorunun çözülebilmesidir (doğrulama) (Lawson, 2001'den aktaran Kadayıfçı, 2008).

### **Yaratıcı Düşünme Boyutları**

Psikolog ve eğitimciler tarafından kabul edilen bazı özellikler yaratıcı düşünmeyi süreç ve ürün olarak kabul etmemize fayda sağlamaktadır. Örneğin bireyin fikirlerinde özgün olması, iş planlarken hayal gücünü kullanması, bilgi üretiminde akıcı olması, planladığı işte ilgisinin süreklilik göstermesi, düşünmede esnek olması gibi özellikler (Öztekin, 2013) dikkate alındığında yaratıcı düşünmede tek bir özelliğin yeterli olmadığı rahatlıkla anlaşılabilir. Yapılan birçok araştırmada yaratıcılık kavramı akıcılık (çok sayıda fikir üretebilme), esneklik (soruna farklı çözümler getirebilme), özgünlük (sıra dışı fikirler üretebilme), zenginleştirme (fikri ayrıntılı bir şekilde inceleme) gibi yetenekleri içermektedir (Torrance ve Goff, 1979). Bu nedenle Guilford testlerinde ve Torrance Yaratıcı Düşünme Testinde akıcılık, esneklik, özgünlük ve zenginleştirme kavramlarının kullanıldığı görülmektedir (Öztekin, 2013). Bu kavramlar şöyle açıklanabilir:

*Akıcılık* bir problemin çözümünde veya bir konu hakkında hızlı ve özgür düşünebilme ve ortaya rahatça görüş bildirme süreci olarak tanımlanmaktadır (Aral, 1999). Akıcılık boyutunda önemli özelliklerden biri bireyin kendisine

verilen süre içinde başkaları tarafından kabul edilebilecek nitelikli düşünce üretebilmesidir. Birey verilen sürede farklı ve kabul edilebilen fikirler üretmeye çalışmaktadır (Kontaş, 2015). Bireyin ortaya attığı fikirlerin kabul edilmesi ve kabul edilenlerin sayıca fazla olması, bireyde akıcılığın gelişmiş olduğunu göstermektedir (Zeytun, 2010). Akıcılık boyutunu geliştirebilmek için öğrenciye (1) Adınızdaki harflerden yer, çiçek ve renk isimleri yaratabilir misiniz? (2) Belirli bir harf ile başlayan kaç tane nesne düşünebilirsiniz? gibi sorular sorulabilir (Atik, 2006, s.12).

*Esneklik* bireyin bir problem durumu ile karşılaştığında olaya farklı açılardan bakabilme, değişik fikirler oluşturabilme ve olayın görülmeyen tarafından yorum yapabilme yeteneği ile ilgilidir (Kadayıfçı, 2008). Esneklik boyutunda birey sürekli zihnini çalıştırarak problemin çözümü için farklı ve sıra dışı çözümler üretmeye çalışmaktadır (Tedik, 2013). Örneğin, istemeden kâğıda damlayan boyayı resmin bir parçasıymış gibi kullanmak, yeni anlatımlara yönelmek, bir pamuk parçasını bir gün bulut başka bir gün ise saç olarak kullanmak esnekliği belirtmektedir (Argun, 2004, s.86).

*Özgünlük* eşi benzeri olmayan, daha yalın bir anlatımla eşsiz düşünce ortaya çıkarma becerisidir (Yenilmez ve Yolcu, 2007). Üretilen fikir ne kadar az kişi tarafından düşünülmüş ise fikir o kadar özgündür ve az kişi tarafından ortaya atıldığı için orijinaldir (Kadayıfçı, 2008). Özgünlük boyutunu geliştirmek için (1) Tuğla ya da defter kısılcacını kaç farklı şekilde kullanabilirsiniz? (2) Kibrit kutusundan kaç farklı nesne elde edebilirsiniz? (3) Her gün kullandığınız bir objeye ne ekleyebilirsiniz? (Atik, 2006, s.12) gibi sorular kullanılabilir.

*Zenginleştirme*, bireyin elde ettiği sonuca yeni bir şeyler ekleyerek ortaya çıkan fikri genişletmesi, fikre ayrıntılar eklemesi olarak tanımlanabilir (Kontaş, 2015). Bireyin elde ettiği sonuçlara eklediği ayrıntıların fazla olması zenginleştirme boyutunun gelişmiş olduğunu gösterir. Zenginleştirme boyutunu geliştirmek için bir çocuğa boş bir kâğıt verilerek aklına geleni çizmesi istenir. Çizimini yaptıktan sonra diğer arkadaşına vermesi ve onun da bu çizime bir şeyler eklemesi istenir. Daha sonra başka bir arkadaşına vererek onun da çizime başka bir detay eklemesi beklenir. Böylelikle resme ilk başlayan çocuğun düşüncesinin diğer arkadaşları tarafından nasıl zenginleştiği görülebilir (Sungur, 1997'den akt., Atik, 2006, s.12).

Yaratıcı düşünmeyi öğrenmenin temeli okul öncesi ve ilkokul yıllarında oluşmaktadır (Yenilmez ve Yolcu, 2007). Bu nedenle yaratıcı eğitim programlarının geliştirilmesi ve eğitim ortamlarında yaratıcılığın artırılması önemlidir (Sayan ve Hamurcu, 2018). Yaratıcılık becerisi insanlarda doğuştan gelen bir özelliktir ve eğitimle geliştirilebilmektedir. Bundan dolayı okullarda verilecek olan yaratıcılık eğitimi ile yaratıcı düşünme süreçleri kolaylaştırılarak yaratıcılığın ortaya çıkması sağlanabilir. Torrance öğrencinin yaratma sürecine aktif olarak katılmasına olanak veren eğitim programları sayesinde yaratıcılığın geliştirilebileceğini vurgulamaktadır (Özyaprak, 2016). Ayrıca 1739 sayılı Türk Milli Eğitim Kanunu'nun genel amaçlarının 2. maddesinde yer alan tanıma göre Milli Eğitim sisteminde de temel amacın topluma fayda sağlayacak yapıcı, yaratıcı ve verimli kişiler olarak yetiştirilmesi olduğu görülmektedir. Bu sebeple eğitim programlarında yaratıcı düşünmenin çocuklara kazandırılması ve öğretim programlarında yaratıcı düşünmeye yer verilmesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Şahinel, 2002, s.36).

### **Yaratıcılığın Öğretilmesi**

Yaratıcılık eğitimi, bireylerin özgün düşünceler üretme ve uygulama becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Birçok yerde bahsedildiği gibi yaratıcılık doğuştan gelen bir yetenektir ve yaratıcılığın geliştirilmesinde eğitim programlarının önemli bir yere sahiptir. Yaratıcılığın kullanılmasına olanak sağlayan eğitim programları, yaratıcılığı özendirir ve ödüllendiren öğrenme ortamlarının geliştirilmesi yaratıcılığın gelişmesine olanak sağlamaktadır (Argun, 2004). Yaratıcı düşünme becerisinin geliştirilebilmesi için öğrenme ortamında yapılması gerekenler (Taylor 1997'den akt. Güngör, 2006) şunlardır:

- Öğrencilerin kendilerini rahatça ifade edebilecekleri ortamlar sağlanmalıdır.
- Öğrenciler birbirleriyle yarış içinde değil işbirliği içinde olmalıdır.
- İşlenen konular öğrencilerin ilgisini çekmeli ve merak uyandırmalıdır.
- Öğretmen öğrencilerden gelen alışılmadık dışındaki sorulara saygı göstererek cevap vermeli ve farklı düşünen öğrenciyi teşvik ederek yaratıcılığını desteklemelidir.

Problem çözüme ve yaratıcı düşünme becerisine sahip, öğrendiklerini sorgulayan, eleştirel düşünen öğrencilerin yetiştirilmesi ve kazanılan bu becerilerin günlük yaşamda kullanılabilmesi için öğretmene büyük sorumluluklar düşmektedir (Özdemir, 2005). Eğitim programlarında en büyük sorumluluk öğretmenlere düştüğünden dolayı, bireylerin yaratıcılığının geliştirilmesinde de en büyük destekçi öğretmenlerdir (Erdoğdu, 2006). Öğretmenlerin öğrencilerde yaratıcı düşünmeyi destekleyebilmeleri için öğretmenlerin üretken olmaları ve öğrencilere uygun rol model oluşturmaları gerekmektedir (Yenilmez ve Yolcu, 2007). Yaratıcı düşünmeyi geliştiren öğretmenlerin taşıdığı bazı özellikler şunlardır (Sungur, 2001, s.212-213);

- Öğrencileri ile iletişim gücü yüksektir ve arkadaşça ilişki kurar.
- Sınıfta öğrencilerinin düşünmesine ve işbirliği yapmalarına fırsat verir.
- Öğrencilerin denemelerine ve bilgiyi kendilerinin keşfetmelerine olanak sağlar.
- Değişen dünyayı takip eder ve geniş bir genel kültüre sahiptir.
- Diğer öğretmenlerle iletişimi iyidir.
- Öğrenmeye açık ve isteklidir.
- Her öğrenciye eşit davranır.
- Öğrencilerini iyi tanıdığı için onlara uygun öğrenme ortamı sağlar.
- Eleştiri yaparken öğrencilerin davranışlarını hedef alır.

Yaratıcılık farklı durumlar arasında ilişki kurma, ayrıntılı ve derin düşünme, soru sorma, deneme, yanılma ve keşfetme gibi birçok davranışı içine almaktadır. Bu davranışlardan her biri öğrenilebilen davranışlardır. Düşünmede öğretilmesi gereken en önemli davranış bireyin soru sormada ustalaşmasıdır. Ustalaşma, soru sormanın önemini fark etme ve soru sorma içeriğini anlama ile gerçekleşebilmektedir (Üstündağ, 2005). Soru soran bireyde zekâ sürekli işler bir haldedir. Yani soru soran birey öğrenmesi üzerinde düşünen ve sorgulayan bireydir (Cüceloğlu, 2002, s.22). Yaratıcılığın öğretilmesi için öneriler şu şekildedir (Üstündağ, 2005, s.62-63);

- Farklı alanlardaki uzman kişileri okullara davet ederek ilginç konularda sunumlar yaptırılabilir.

- Yaratıcılık için gerekli olumlu tutumları geliştirebilmek için seminerler, kampanyalar düzenlenebilir.
- Park, müze gibi sınıf dışı ortamlar kullanılarak öğrencilerin beklenmedik fikirler ortaya atmaları sağlanabilir.
- Sınıflarda yaratıcı öğrenme havasının oluşabilmesi için sakin ve ılımlı bir tutum sergilenebilir. Böyle bir ortamda öğrenciler fikirlerini rahatça ifade edebilir ve desteklenildiğini fark eder.
- Yaratıcı düşünmeyle ilgili öğrencilere görevler verilerek, okuldaki kaynaklardan öğrencilerin yararlanması sağlanabilir.
- Sınav yerine rapor yazma ve atölye çalışmaları yapılabilir.
- Öğrencilerin verdiği yaratıcı cevaplar cesaret veren sözcüklerle ödüllendirilebilir.

Tüm bu önerilerin dışında öğretmenlerin ve yöneticilerin yeni fikirler ortaya atmaları, bu fikirleri uygulamaları için yüreklendirilmesi gerekmektedir (Üstündağ, 2005). Fen öğretiminde yaratıcı düşünme becerisini kullanmak isteyen öğretmenlerin, “kavramları düşünme, analogik transfer, yaratıcı imajlar, yaratıcı fikirler, yaratıcı ürünler ve yaratıcı iletişim” kavramlarını sınıf ortamına dahil etmesi öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine katkı sağlayacaktır (Kadayıfçı, 2008).

### **Bilimsel Yaratıcılık**

Günümüzde bilgiye duyulan ihtiyacın artmasından dolayı, bireylerin yaratıcılık alanında kendini geliştirerek topluma ayak uydurması gerekmektedir (Baysal, Kaya ve Üçüncü, 2013). İnsanlık tarihinin hızlı bir şekilde gelişmesi ve insanların ihtiyaçlarının artması, yaratıcılığın bilim alanında gelişme göstermesine neden olmaktadır (Özdemir, 2013). Sanat ve bilim alanındaki yaratıcılıklar birbirinden farklı olduğu için (İşler ve Bilgin, 2002), yaratıcılık kavramı bu alanlarda farklı açılardan ele alınmaktadır (Ulaş, Tedik ve Sevim, 2014). Sanat alanında yaratıcılık, sanatçıda oluşan duygu ve düşüncelerin dışa yansımadır (Şahin-Pekmez, Aktamış ve Can, 2010). Bilim alanında yaratıcılık ise problem çözme, hipotez kurma ve yenilik getirme olarak tanımlanabilir (Ulaş ve diğ., 2014). Görüldüğü gibi bilimsel düşünme ile yaratıcılık arasında doğrudan bir



ilişki bulunmaktadır. Bilimin gelişebilmesi için yaratıcılığın olması gerekmektedir (Aktamış, 2007).

Bilimsel yaratıcılık; bilimin amaçlarına ulaşmada orijinal ve yeni fikirlerin kullanılmasıdır (Aktamış, 2007). Ayrıca bilimsel yaratıcılık, bireyin var olan bilgileri kullanarak, orijinal bir ürün üretmesini ve tasarlamasını sağlayan bir çeşit nitelik veya yetenek olarak tanımlanmaktadır (Hu ve Adey, 2002). Bir diğer tanıma göre bilimsel yaratıcılık karşılaşılan problemde tecrübeler sonucu elde edilmiş bilgileri kullanarak, yeni, özgün, işe yarayan bilgiler elde etmek, bu bilgilerle deney ve ürün ortaya çıkarma becerisi olarak tanımlanmaktadır (Akkanat, 2012). Mohamed'e (2006) göre ise bilimsel yaratıcılık, bireyde var olan bilgilerin orijinal fikirlerle desteklenmesi sonucu ortaya çıkan bilimsel çalışmalardır. Bilimsel yaratıcılık, yaratıcı bilim deneyleri yapma, yaratıcı bilimsel problem bulma ve çözme becerileri gibi özellikleri içermektedir. Bilimsel yaratıcılık bir yetenek işi olarak kabul edilmekte ve bilimsel bilgi ve becerilerle ilişkilendirilmektedir (Hu ve Adey, 2002). Tanımlardan da anlaşılacağı gibi bilimsel yaratıcılıkta esas olan bireyde var olan ön bilgilerin kullanılarak yeni ve orijinal fikirlerin elde edilmesi ve ortaya özgün bir ürünün konulmasıdır.

Bilimsel yaratıcılığın gelişmesi fen derslerine bağlıdır (Ayverdi, Asker, Öz-Aydın ve Sarıtaş, 2012). Çünkü fenin, yaşamın ve bilimsel değişimlerin başında yer aldığı ve toplumun ilerlemesinde önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir (Doğru ve Kıyıcı, 2005). Fen derslerinde bireylerin yaşamda karşılaşacakları problemlere çözüm bulma yolları öğretilmekte ve bilimsel süreç becerileri kullanılarak bilimsel yaratıcılığın gelişimi desteklenmektedir (Baysal ve diğ., 2013). Fen öğretiminde öğrencilerin yaratıcılık ve bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilim üretme sürecine yönlendirilmesi ve yapılan bir bilimsel araştırma sonucu kendi bilimsel bilgilerini oluşturmalarına olanak verilmesi gerekmektedir. Ayrıca öğrencilere bilimsel araştırma yoluyla fen öğretilirken öğrencinin ihtiyaç duyduğunda bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilgiye ulaşması gerektiği üzerinde de durulmalıdır. Öğrencilerin bilimsel ürün tasarlamasını beklemeden, onlara gözlem yapma, ölçüm yapma, verileri kaydetme, yorumlama gibi bilimsel süreç becerilerini kullanmayı öğretmek (Bağcı-Kılıç, 2003) bilimsel yaratıcılığın temellerinin atılmasında önemli katkı sağlayacaktır.

Bilimsel yaratıcılık becerisi kazandırılırken bilimsel süreç becerilerini göz ardı etmemek gerekmektedir. Çünkü bilimsel yaratıcılığın gelişebilmesi için bilimsel süreç becerilerinin fen derslerinde etkili bir şekilde kullanılabilmesi önemlidir. Örneğin mikroskop kullanarak bazı canlıların incelenmesi, termometre yardımıyla hava olaylarının gözlemlenmesi, öğrencilere bu durumun sorgulanması ve gözlemleriyle veri toplamaları yaratıcı düşünme aşamalarından hazırlık boyutuyla ilişkilendirilebilmektedir. Diğer bir örnekle öğrencilerin gözlemlendiği canlılarla ilgili değişik sınıflandırmalar yapmaları ve topladıkları verilerle ilgili tablo, grafik oluşturmaları yaratıcı düşünme boyutlarına (akıcılık, esneklik, zenginleştirme, özgünlük) örnektir. Bu kapsamda bilimsel süreç becerileri kullanılarak oluşturulan etkinliklerle yaratıcı düşünme becerisinin temellerinin atıldığı söylenebilir.

Sonuç olarak fen bilimleri alanında yapılan araştırmalar ve ortaya konulan bilimsel ve teknolojik ürünler bilimsel yaratıcılık becerisi ile ilişkilidir (Kurtuluş, 2012). Örneğin Arşimet'in suyun kaldırma kuvvetini bulması, Fleming'in penisilini bulması, Newton'un yer çekimini bulması ve buna benzer olaylar bilimsel yaratıcılığın göstergeleri olarak kabul edilebilir.

### **Bilimsel Yaratıcılığın Ölçülmesi**

Bilimsel yaratıcılığın ölçülmesi yaratıcı ürün, yaratıcı süreç ve yaratıcı karakter olmak üzere 3 boyuta odaklanmaktadır (Hu ve Adey, 2002). Ürün boyutu teknik bilgi, bilimsel bilgi, bilimsel olgu ve bilimsel problem alt boyutlarından oluşmaktadır. Fen bilimlerinde yaratıcı düşünme sonucu oluşan ürün teknik ürün olmalı, bilimsel bilgiyi ortaya çıkarmalı, bilimsel bir olguyla bağlantılı olmalı ve bilimsel sorunu çözmek için tasarlanmış olmalıdır (Atasoy, Kadayıfçı ve Akkuş, 2007). Süreç boyutu, düşünme (ıraksak ve analogik düşünme) ile hayal etme alt boyutlarından oluşmaktadır. Bir sorunun muhtemel cevaplarından uygun olanı seçebilme becerisi yakınsak düşünme olarak ifade edilirken; doğru yanlış diye düşünülmeden üretilen fikirler ıraksak düşünme olarak ifade edilmektedir. Yaratıcı düşünme becerisine sahip bireyler birbiriyle alakasız görünen kavramları kullanarak yeni fikirler üretebilmektedirler. Buradan hareketle yaratıcı düşünmenin ıraksak düşünme sonucu ortaya çıktığı söylenebilir. Orijinal fikirler genellikle hayal güçleri gelişmiş kişiler tarafından ortaya atılmakta ve hayal güçlerinin gelişmiş kişilerin yaratıcı olduğu bilinmektedir (Kadayıfçı, 2008).

Modelin süreç aşamasında bireylerin ne düşündükleri ve düşündüklerini nasıl şekillendirdikleri önemli bir yere sahiptir. Yaratıcı karakter boyutu akıcılık, esneklik ve özgünlük alt boyutlarından oluşmaktadır. Akıcılık, bireyin belli bir zamanda çok sayıda fikir ve çözüm ürettiği, esneklik ilk ortaya atılan fikrin uygun olmadığı anlaşıldığı zaman bu fikrin yerine yeni seçenekler sunduğu, özgünlük ise yeni ve orijinal fikirler üretebildiği aşamadır (Şahin Pekmez ve diğ., 2010).

Yaratıcılık için geliştirilmiş olan testlerin bilim ve sanat gibi alanlardaki yaratıcılığı ölçmede yetersiz kaldığı gözlenmiştir (Liang, 2002). Bu nedenle yaratıcılığın ölçülmesi için kullanılan testler, bilimsel yaratıcılığın ölçülmesine hizmet etmediği için bu beceriyi ölçmek üzere bağımsız testler geliştirilmiştir (Aktamış, 2007). Bu çabaların sonucunda bilimsel yaratıcılığın ölçülmesi için bilim insanları ve çocuklara yönelik kimi testler geliştirilmiştir (Akkanat, 2012).

Çocukların yaratıcılıklarını ölçmek üzere geliştirilen testlerden biri Yaratıcılık Değerlendirme Ölçeğidir. Bu ölçek, 6-18 yaş arası çocukların yaratıcılıklarını ölçmek için geliştirilmiştir. Ölçek paralel iki formdan oluşmakta ve akıcılık, esneklik, özgünlük ve ayrıntılama gibi boyutları içermektedir (Polat, 2017). Bilimsel yaratıcılığı ölçmek üzere geliştirilen bir diğer ölçek Bilimsel Yaratıcılık Testi'dir (Hu ve Adey, 2002). İlgili testin hedef kitlesi lise öğrencileridir. Bu test Türkiye'de yapılan bilimsel yaratıcılık çalışmalarında en çok kullanılan ölçme aracı (Akkanat, 2012) olmakla birlikte farklı eğitim kademelerine de uyarlanarak kullanılmıştır (Şahin Pekmez ve diğ., 2010). Bir diğer ölçme aracı olan Bilimsel Üretkenlik Testi (Ayas, 2017) üstün yetenekli öğrencilerin seçimi için geliştirilmiştir. Söz konusu test fizik, kimya ve biyoloji alanında sorulara odaklandığı için her eğitim kademesinde uygulanması olanaklı değildir (Ayas, 2017).

Geliştirilen testlerin odağında lise öğrencileri ile üstün yetenekli öğrenciler bulunmaktadır. Bir diğer anlatımla ilkokul düzeyindeki öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerini ölçmeye dönük testlere alan yazında rastlanmamıştır. Bu nedenle ilkokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık performanslarının düzeyini ve niteliğini belirleyecek ölçme araçlarına gereksinim duyulmaktadır.

## **İlgili Araştırmalar**

Bilimsel yaratıcılığın ölçülmesine dönük alan yazında bulunan araştırmalar iki başlık altında kümelenebilir. Birinci grup araştırmalar farklı okul kademelerinde öğrenim gören öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyini belirlemeye dönük yurt içi ve yurt dışında geliştirilmiş ölçme araçlarından oluşmaktadır. İkinci grup araştırmalar ise çeşitli bağımsız değişkenlerin bilimsel yaratıcılık üzerindeki etkilerinin sınındığı deneysel araştırmalardır. Bu çerçevede yapılan araştırmalar aşağıdaki başlıklarda özetlenmiştir.

### **Bilimsel yaratıcılığı ölçmek üzere ölçme aracı geliştirmeye ve bilimsel yaratıcılık düzeyini belirlemeye ilişkin araştırmalar**

Hu ve Adey (2002) lise ve ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarını incelemek amacıyla bir test geliştirmiştir. Açık uçlu yedi sorudan oluşan test Bilimsel Yaratıcılık Yapı Modeli'nin ana boyutları olan sürecin (hayal etme, düşünme), karakterin (akıcılık, esneklik, orijinallik) ve ürününün (teknik ürün, fen bilgisi, fen olgusu, fen problemi) tüm alt boyutlarını ölçmektedir. Testteki her soru birden çok alt boyutu ölçmektedir. Sorulara verilen cevaplar akıcılık, özgünlük ve orijinallikleri açısından değerlendirilerek puanlanmaktadır. Testteki sorular alışılmadık kullanımlar, problemi keşfetme, ürün geliştirme, bilimsel imgelem, problem çözümü, fen deneyi ve ürün tasarımı konularıyla ilgilidir. 160 ortaöğretim öğrencisine uygulanan orijinal testin kapsam geçerliği bilimsel yaratıcılığın boyutlarına uygun hazırlanarak; 35 fen eğitimcisi ve fen öğretmenin görüşleri alınarak sağlanmıştır. Yapı geçerliğinin sağlanması amacıyla faktör analizi yapılmış testin bir ana faktörü ölçtüğü belirlenmiştir. Testin iç tutarlılık anlamındaki güvenilirlik katsayısı  $\alpha=0,893$  olarak hesaplanmıştır.

Akkanat (2012) "İlköğretim 7. sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerinin İncelenmesi" adlı araştırmasında 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerini incelemeyi amaçlamıştır. Öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının ölçülmesi amacıyla Bilim Alanında Yaratıcılık Testi geliştirilmiştir. Çalışmanın katılımcılarını Tokat ilinde bulunan 300 7. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Testin uygunluk geçerliliğinin belirlenebilmesi amacıyla Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilen 'Bilimsel Yaratıcılık Testi', öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirleyebilmek için Çelikdemir (2006)

tarafından hazırlanan ‘Bilimin Doğası Ölçeği’ ve Fen dersine yönelik tutumun belirlenebilmesi için ise Akınoğlu (2001) tarafından geliştirilen ‘Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği’ kullanılmıştır. Geliştirilen testin geçerlik ve güvenilirliğinin belirlenmesi amacıyla 180 ilköğretim öğrencisiyle deneme uygulaması yapılmıştır. Araştırma sonucuna göre fen ve teknoloji dersi ile bilimsel yaratıcılık arasındaki farklılığın anlamlı olduğu, cinsiyet üzerinde anlamlı farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca teste verilen cevapların ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinden beklenen seviyenin çok altında olduğu gözlenmiştir.

Filiz (2013) “Kimya Dersleri İçin Bilimsel Yaratıcılık Ölçeğinin Geliştirilmesi ve Genel Yaratıcılık ile Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi” adlı araştırmasında ortaöğretim öğrencilerinin kimya dersi yaratıcılıklarını ölçmek için bir bilimsel yaratıcılık testi geliştirmeyi amaçlamıştır. Araştırmada 20 maddeden oluşan Kimya Derslerinde Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği Taslağı araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Araştırmaya üniversiteye yeni başlayan 361 birinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırma sonucuna göre yaratıcılık, bilimsel yaratıcılık ve kimyada bilimsel yaratıcılıktan alınan puanlarla cinsiyet ve mezun olunan okul türü arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiş ayrıca geliştirilen ölçeğin katkısının olup olmadığının görülebilmesi için kullanılması önerilmiştir. Testin güvenilirliği  $\alpha=0,715$  olarak hesaplanmıştır.

Baysal ve arkadaşları (2013) “İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinde Bilimsel Yaratıcılık Düzeyinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” adlı araştırmalarında ilkokul 4.sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesini amaçlamışlardır. Çalışmada cinsiyet, anne-baba eğitim durumları ve akademik başarı gibi değişkenler ele alınmıştır. Çalışmanın deneklerini 75 ilkokul 4.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilen, Kadayıfçı (2008) tarafından Türkçe’ye uyarlanan ‘Bilimsel Yaratıcılık Testi’ ve ‘Kişisel Bilgi Formu’ kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin cinsiyeti ve anne-baba eğitim durumları ile bilimsel yaratıcılıkları arasında anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları ve fen dersi akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ayas (2017) “Bilimsel Üretkenlik Testinin 3, 4 ve 5. sınıf Öğrencilerine Uygun Formunun Geliştirilmesi ve Ön Psikometrik Özelliklerinin İncelenmesi” adlı araştırmasında 3, 4 ve 5. sınıf öğrencilerine yönelik bilimsel yaratıcılık testi geliştirmeyi amaçlamıştır. Testte fizik, kimya ve biyoloji alanlarından seçilen 4 açık uçlu soru bulunmaktadır. Uygulama formunun katılımcılarını 647 ilkokul öğrencisi oluşturmaktadır. Testin iki bileşenli yapısı deneysel olarak kanıtlanmış, ayırt edicilik ve uyum geçerliği değerlerinin yeterli olduğu bulunmuştur. Testin iç tutarlılık ve güvenilirliğinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### **Bilimsel yaratıcılığı geliştirmeye dönük yapılan deneysel araştırmalar**

Koray (2004), “Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Yaratıcılık Düzeylerine Etkisi” adlı araştırmasında 4. sınıf öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme becerilerini ve akıcılık, esneklik, ayrıntınlık ve orjinellik alt boyutlarını incelemeyi amaçlamıştır. Yapılan çalışmada kontrol gruplu ön test-son test deneysel yöntem kullanılmış ve veriler Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel A Formu kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmaya fen bilgisi 4. sınıfta öğrenim gören 77 öğretmen adayı katılmıştır. Verilerin analizi sonucunda yaratıcı düşünme becerisi ve alt boyutları arasında anlamlı farklılığın olduğu görülmüş ve bu farklılığın deney grubundan yana olduğu belirtilmiştir.

Aktamış (2007) “Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Bilimsel Yaratıcılığa Etkisi: İlköğretim 7. sınıf Fizik Ünitesi Örneği” adlı araştırmasında bilimsel süreç becerileri eğitimi verilen öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri, fen tutum ve fen başarılarını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada ön ölçüm-son ölçüm kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Fakat grupların oluşturulmasında öğrencilerin not ortalamaları kullanıldığı için yarı deneysel model izlenmiştir. Çalışmanın deneklerini İzmir’de öğrenim gören 40 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Veriler “Kuvvet ve Hareketin buluşması-Enerji” ünitesi Başarı Ölçeği, Fen’e Yönelik Tutum Ölçeği, Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği, Öğrencilere Verilen Çalışma Yaprakları, öğrencilerin ve öğretmenlerin yazılı görüşleri ile toplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılıkları arasında ilişki olduğu görülmüş, bilimsel süreç becerileri eğitimi ile öğrenci başarıları ve bilimsel yaratıcılık düzeylerinin arttığı fakat, fene yönelik tutumları arasında

anlamli farklıliğın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bilimsel süreç becerileri eğitiminin verilmesi sonucu öğrenci ve öğretmen görüşleri arasındaki ilişkinin tutarlı olduğu görülmüştür.

Kadayıfçı (2008), “Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğretim Modelinin Öğrencilerin Maddelerin Ayrılması ile İlgili Kavramları Anlamalarına ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi” adlı araştırmasında yaratıcı düşünmeyi destekleyen bir öğretim modelinin 9. sınıf kimya öğrencilerinin maddelerin ayrılması konusunda ilgili kavramlarına, imajlarına, ıraksak düşüncelerine ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmış ve denekleri 9. sınıfta öğrenim gören 64 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma verileri Maddelerin Ayrılması Kavram Testi, Analogik Düşünme Testi, Bilimsel Yaratıcılık Testi, Kimyasal Bağlar Kavram Testi, Kimyasal Bağlar İmaj ve İraksak Düşünme Ölçekleri ile toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrenciler arasında bilimsel yaratıcılık ve analogik düşünme yetenekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.

Kılıç (2011) “İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık ve Bilimsel Tutum Düzeylerinin Belirlenmesi” adlı araştırmasında sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel tutum ve bilimsel yaratıcılık düzeylerinin tespit edilmesini amaçlamıştır. Çalışmanın deneklerini Eskişehir ili 8.sınıfta öğrenim gören 912 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmada öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını belirlemek amacıyla Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilen ‘Bilimsel Yaratıcılık Testi’, bilimsel tutumlarını belirlemek amacıyla Moore ve Foy (1997) tarafından geliştirilen ‘Bilimsel Tutum Ölçeği’, kişisel bilgileri belirlemek için de ‘Kişisel Bilgi Formu’ kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencinin cinsiyeti, öğrenim gördükleri okul türü, anne-baba eğitim durumu, sosyo-ekonomik özellik gibi değişkenlerle bilimsel yaratıcılık arasında anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir.

Ayverdi ve arkadaşları (2012), “İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılıkları ile Fen ve Teknoloji Dersi Akademik Başarıları Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi” adlı araştırmalarında ilköğretim öğrencilerinin genel ve bilimsel yaratıcılıklarının fen dersiyle ilişkisini belirlemek amacıyla öğrencileri cinsiyet, sınıf ve yaratıcılıklarına göre karşılaştırarak incelenmiştir. Araştırmada

Tedik (2013) “İlkokul 4. sınıfta Uygulanan Yaratıcı Drama Etkinliklerinin Öğrencilerin Yaratıcılık Becerisine Etkisi” adlı araştırmasında ilkokul 4. sınıf öğrencilerine yaratıcı drama etkinliklerinin yaratıcılığa etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen uygulanmış ve denekleri 4. sınıfta öğrenim gören 34 öğrenci oluşturmuştur. Veriler toplanırken Raudsepp (1977) tarafından geliştirilen ve Çoban (1999) tarafından Türkçe’ye uyarlanan “Ne Kadar Yaratıcısınız?” ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre yaratıcı drama etkinliklerinin öğrenci yaratıcılığına olumlu etki yaptığı görülmüştür. Yaratıcılık becerisi üzerinde cinsiyet, anne-babanın eğitim düzeyi ve gelir durumunun etkili olmadığı belirlenmiştir.

### **Problem Durumu**

Bilimsel gelişmelerin çoğalması, teknolojinin gelişmesi, ülkeler arası ekonomik rekabetin artması, bireyin ve toplumun ihtiyaçlarının değişmesi sonucu bireylerden beklenen görevler çeşitlenmektedir. Çağdaş eğitim anlayışında sorgulayan, araştıran, öğrenmeye açık, problem çözen ve iletişim becerisi yüksek bireylerin yetiştirilmesi ön plana çıkmaktadır. Ülkemizdeki öğretim programları incelendiğinde 2000 yılından sonra uygulamaya konulan programlarda yaratıcı düşünme becerisine sıkça değinildiği görülmektedir (MEB, 2005). Bununla birlikte yaratıcı düşünme becerisinin öğrencilere nasıl kazandırılacağını ve elbette öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin nasıl ölçüleceği belirsizdir. Bununla birlikte bilimsel yaratıcılığın problem çözme becerilerini içermesi kaçınılmazdır. Bu çerçevede öğrencinin problemi belirleme, hipotez kurma, veri toplama, deney tasarlama gibi süreçlerde bilgili, esnek ve özgün olması bilimsel yaratıcılığın göstergeleri olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla bilimsel yaratıcılık ölçülürken sözü edilen süreçlerde öğrenci performanslarının gözlenmesi ve incelenmesi gereklidir. Nitekim alan yazında var olan çalışmalar (Akkanat, 2012; Filiz, 2013; Kadayıfçı, 2008; Kılıç, 2011) incelendiğinde vurgulanan özellikleri veri toplama araçlarında gözlemledikleri belirlenmiştir. Ancak bu araştırmalarda ortaöğretim öğrencilerinin (Filiz (2013), 9. sınıf kimya öğrencilerinin (Kadayıfçı, 2008), 8. sınıf öğrencilerinin (Kılıç, 2011) ve 7. Sınıf öğrencilerinin (Akkanat, 2012) bilimsel yaratıcılık düzeyleri araştırılmıştır. Sözü edilen araştırmalarda örneklemelerinden de anlaşılacağı üzere ilkokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarının ölçülmesinin göz ardı edilmektedir. Bu nedenle ilkokul



öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin belirlenmesine dönük ölçme aracı bulunmaması ve alan yazındaki bu gereksinimi karşılama zorunluluğu bu araştırmanın problem durumunu oluşturmaktadır.

### **Araştırmanın Amacı ve Önemi**

Bu araştırmanın amacı Bilimsel Yaratıcılık Testi'nin (Mohamed, 2006) Türk kültürüne uyarlamasını yapmak ve ölçeğin Türkçe formunun geçerlilik ve güvenilirliğini belirlemektir. Bireylerin bilimsel yaratıcılık becerisini kazanmış olması, bireyin hayal gücünü kullanarak hayata uyum sağlamasını, karşılaşılan problem durumlarında pratik bir şekilde çözüm bulabilmesini, hızlı düşünebilmesini, yeniliklere açık olmasını ve yenilikçi düşünebilmesini kolaylaştırması bakımından önemlidir. Bununla birlikte bilimsel yaratıcılığın planlanan öğretim etkinlikleri ile kazandırılıp kazandırılmadığının ölçülmesi de önemlidir. Çünkü yapılan öğretim etkinliklerin öğrencilere kazandırılmış olması fen dersi müfredatının işlevselliğini ortaya çıkarmaktadır. Yapılan alan yazın taraması sonucunda bilimsel yaratıcılık becerisinin ölçülebilmesi için geliştirilen araçların farklı eğitim kademelerine dönük hazırlandığı, ülkemizde uygulanan eğitim programının ihtiyaçlarını karşılamada sorunlar olduğu görülmüştür. Bu nedenle bu çalışma; Türkiye'deki ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerini ölçecek bir testi Türkçe alan yazına kazandırması, çalışmada kullanılacak olan ölçeğin 4. sınıf seviyesinde olması, ilkokul seviyesinde yapılacak olan çalışmalara katkı sağlayacak olması, fen bilimleri eğitimde bilimsel yaratıcılığa ışık tutması açısından önem taşımaktadır.

### **Problem Cümlesi**

Araştırmanın problem cümlesi "Türkçe diline uyarlanan Bilimsel Yaratıcılık Testi'nin psikometrik özellikleri nedir?" biçiminde belirlenmiştir. Sözü edilen problem cümlesine yanıt vermek üzere aşağıdaki alt problemler oluşturulmuştur:

1. Bilimsel Yaratıcılık Testi'nin iç tutarlılığı nedir?
2. Bilimsel Yaratıcılık Testinin alt bölümleri arasındaki ilişkilerin özellikleri nedir?
3. Bilimsel Yaratıcılık Testi'nin eş zamanlı geçerliliği nedir?

4. Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık Testi toplam puanları ve öğretmen değerlendirme puanları ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?

#### **Araştırmanın Sayıtları**

1. Çalışma yapılan okullarda uygulanan testlerde, öğrencilerin baskı altında kalmadan tüm soruları içtenlikle cevaplandıkları varsayılmıştır.
2. Test uygulama sırasında katılımcılar arası etkileşimin önlenecek şekilde gerçekleştirildiği varsayılmıştır.

#### **Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bu araştırma,

1. Kütahya il merkezinde ve Muğla Fethiye ilçe merkezinde belirlenen iki ilkokulda bulunan dokuz tane dördüncü sınıf öğrencisinden elde edilen verilerle,
2. Fen öğretimi, bilim okuryazarlığı, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel yaratıcılık konusuyla,
3. Bilimsel yaratıcılığı belirlemek için kullanılan ölçme aracıyla,
4. Araştırmaya katılan dokuz sınıf öğretmenin görüşleri ile sınırlıdır.

#### **Tanımlar**

**Bilim:** Yaşamda karşılaştığımız sorunların pratik şekilde çözüme kavuşmasını sağlayan uğraşlardır.

**Bilim okuryazarlığı:** Bireyin bilim, teknoloji, toplum arasındaki karşılıklı bağı anlamasına dönük sahip olması gereken zihinsel yeterliklerin bütünü.

**Fen:** Doğayı anlamamızı sağlayan ve kullanışlı bilgiler edinmemize yardımcı olan bilim dalıdır.

**Fen eğitimi:** Doğa olaylarını ve doğa-insan etkileşimini konu eden öğrenme birimi.

**Yaratıcılık:** Alışılmışın dışında yeni ve özgün fikirlerin ortaya atılmasıdır.

**Bilimsel yaratıcılık:** GemiŖte kazanılan bilgi ve becerilere, yeni ve orijinal bilgileri ekleyerek, kullanışlı ve alışılmıŖın dıŖında bilimsel bilgiler, deneyler ve ürünler ortaya koyma yeteneğidir.

**Bilimsel süreç becerileri:** Öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, hayata uyumunu kolaylaŖtıran, problem durumuyla karŖılaŖtıėında hızlı ve pratik çözümler üreten bireyler olarak yetiŖmesinde yardımcı olan temel becerilerdir.



## **İkinci Bölüm**

### **Yöntem**

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama aracı (Bilimsel Yaratıcılık Testinin Orijinal Formu, Bilimsel Yaratıcılık Testinin uyarlama süreci) verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması bölümlerine yer verilmiştir.

#### **Araştırma Modeli**

Bilimsel Yaratıcılık Testi'nin [BYT] (Mohamed, 2006) Türkçe dili ve Türk kültürüne uyarlamasını yapmayı, ölçeğin Türkçe formunun geçerlilik ve güvenilirliğini belirlemeyi amaçlayan bu araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Bilindiği üzere tarama modeli var olan bir durumu olduğu gibi betimlemeyi amaçlayan bir araştırma modelidir. Bu modelde araştırmaya konu olan durum, olay, kişi veya nesne bulunduğu koşullar içinde anlaşılmaya çalışılır (Karasar, 2015). Yine tarama modelleri yetenek, tercih ve tutumları ortaya koymak üzere işe koşulabilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2016). Bu araştırmada ele alınan durumu kendi koşulları içinde, herhangi bir müdahalede bulunmadan tanımlayabilmek için tarama modeli kullanılmıştır.

#### **Çalışma Grubu**

Araştırma ön uygulama ve asıl uygulama olmak üzere iki farklı çalışma grubu üzerinde yapılmıştır. Çalışmanın ön uygulama grubunu 80 4. sınıf öğrencisi, asıl uygulama grubunu ise 130 ilkokul 4. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu çerçevede BYT'nin uyarlama çalışmasında, ön uygulama ve asıl uygulama için iki çalışma grubu oluşturulmuş ve veriler bu iki gruptan elde edilmiştir.

#### **Ön uygulama çalışma grubu**

Ön uygulamada BYT'nin çeviri formu anlaşılabilirliğin, zaman kullanımının ve sınıf düzeyine uygunluğun denenmesi amacıyla 2015-2016 eğitim öğretim yılında Fethiye ilçesinde bir okulda öğrenim gören 45 4. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Yapılan uygulama sonucu çeviri formda zaman kullanımı ve yazı yazmak için

kullanılan alanın az olmasından dolayı sorun yaşanan kısımlar belirlenmiştir. Belirlenen sorunlar giderildikten sonra test yine aynı okulda öğrenim gören 35 4. sınıf öğrencisine tekrar uygulanmıştır.

### **Asıl uygulama çalışma grubu**

Araştırmanın asıl uygulamasında nihai form, Kütahya ilinde bulunan bir okulun 4. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Bu kapsamda test 130 öğrenciye uygulanmış ve istatistiksel analizler yapılırken 129 öğrenciden elde edilen veriler kullanılmıştır. Asıl uygulamaya katılan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3

*Asıl Uygulamaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı*

Cinsiyet	n	%
Kız	65	50,39
Erkek	64	49,61
Toplam	129	100

Tablo 3'te araştırmaya katılan kız ve erkek öğrencilerin sayılarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

### **Veri Toplama Aracı**

Veri toplama aracı olarak Bilimsel Yaratıcılık Testi (BYT) kullanılmıştır. BYT'nin Türkçe formu Ek-1'de verilmiştir. Aşağıda, BYT iki başlık altında tanıtılmıştır. Birinci başlıkta Bilimsel Yaratıcılık Testinin orijinal formdaki özellikleri, ikinci başlıkta ise testin Türkçe'ye uyarlama süreci açıklanmıştır.

### **Bilimsel yaratıcılık testinin orijinal formunun tanıtımı**

BYT, beşinci sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarını ölçmek için Mohamed (2006) tarafından Amerika Birleşik Devletlerinde geliştirilmiştir. Test; Sorunlar ve Çözümler (I. Alt Test), Çiçekleri Gruplandırma (II. Alt Test) ve Deney Tasarımı (III. Alt Test) olmak üzere üç alt testten oluşmaktadır. Her alt test, bazı alt maddeler içermektedir (Ek-1). Testte öğretmen değerlendirmeleri de kullanılmıştır. BYT'nin uygulandığı sınıflardaki öğretmenlerden, bilimsel yetenek

(BYE), fen alan bilgisi (FAB) ve bilimsel yaratıcılık (BYA) alanlarında öğrencileri değerlendirmeleri istenmiştir.

Sorunlar ve Çözümler alt testinde, öğrencilere çevre sorunlarına dair resimler gösterilmiştir (Ek-2). Resimler, Tuscon ve çevresinde farklı alanlarda çekilmiştir. Araştırmacı, Arizona Çevresel Kalite Departmanı ile yazışarak farklı resimler de elde etmiştir. Resimler dolu çöp kutuları, benzin istasyonu, Santa Cruz Nehri bölgesindeki devrilmiş ağaçlar, Santa Cruz Nehri yakınlarında sığır sürüsü olan küçük bir dere, yoğun trafik, kirli su ve hava kirliliği örneklerinden oluşmaktadır.

Sorunlar ve Çözümler alt testinin 1A maddesinde öğrencilerden, resimlerde görebildikleri kadar 'bilimsel' sorunu sıralamaları istenmiştir. Öğrenciler bu resimlerdeki sorunları, bilimsel bir şekilde sıralamaları ya da açıklamaları gerektiği konusunda uyarılmıştır. Diğer bir deyişle, bu resimlerdeki çoğu sorun, apaçık ortada değildir ve öğrencilerin resimlerdeki sorunlar hakkında bilimsel bağlamda düşünmeleri gerekmektedir. 1B maddesinde öğrencilerden, 1A (resimlerdeki bilimsel sorunları sıralama) maddesinde sıraladıkları bir sorunu seçip, seçmiş oldukları bu soruna yönelik düşünebildikleri kadar çözümü sıralamaları istenmiştir. 1C (bir çözüm için yapı tasarlama) maddesinde öğrencilerin, 1B (bilimsel sorunlardan birini seçme ve çözümler sıralama) maddesinde yaptıkları listeden bir çözüm seçmeleri ve bu çözümün bir örneği için bilimsel bir yapı oluşturmaları gerekmektedir. Her öğrenciye kendi yapısında kullanması için içerisinde renkli kâğıt, şönil ve renkli ponponlardan oluşan bir paket verilmiştir. Araştırmacı, öğrencilere yapılarını bitirdiklerinde araç ya da modellerinin resmini çekebilmesi için araştırmacıyı çağrılarını söylemiştir.

İkinci alt test Çiçekleri Gruplandırma başlığını taşımaktadır (Ek-1). Bu alt testte kullanılan resimler (Ek-3), ABD ve dışındaki seyahatler sırasında çekilmiştir. Resimler Fransa, Moğolistan, İngiltere, Florida, Arizona, New Mexico, Georgia ve Kentucky gibi farklı yerlerde çekilmiştir. Çiçekleri Gruplandırma alt testinin yapısı, Hilda Taba Öğretim Stratejilerinden kavram geliştirmeden uyarlanmıştır. Kavram geliştirme stratejisi, sıralama, gruplandırma, etiketleme, dâhil etme ve tekrar gruplandırma aşamalarını içerir. Sıralama, öğrencilerin verileri kendilerinin anlayabilecekleri şekilde adlandırmalarına

yardımcı olmaktadır. Tüm çiçek resimlerini gördükleri bu aşamada öğrenciler, uygunluğa karar verme becerilerini geliştirme ve bir bilgi havuzuna erişim fırsatını bulmaktadırlar. Gruplandırma, öğrencilerin verileri benzer ya da ilişkili olmalarına dayalı şekilde sınıflandırmaya başlamalarını gerektirmektedir. Etiketleme, farklı resimler arasındaki ilişkiyi belirtecek bir kelime ya da söz öbeği bulma sürecini oluşturmaktadır. Öğrencilerden resimleri, grubun temel özelliğini aktaran bir etiket ya da isim altında birleştirmeleri istenir. Öğrenciler gruplandırma ve etiketlemeyi 2A (çiçekleri gruplandırma) maddesinde kullanır. Dâhil etme, daha büyük ya da geniş bir kategori veya genel bir ilke altında gruplandırma ya da sınıflandırma sürecidir. Dâhil etmedeki amaç, öğrencilerin veriler ile etiketler arasında yeni ilişkiler bulmalarını sağlamaktır. Başka bir deyişle, 2B maddesinde öğrencilerin hâlihazırda bir grupta yer alan çiçeklerin, farklı bir gruba daha eklenebileceğini görmeleri gerekmektedir. Kavram geliştirme stratejisinin son aşaması da tekrar gruplandırma değildir. Bu aşamada öğrencilerden, çiçekleri tamamen farklı biçimlerde gruplandırmayı düşünmeleri istenmiştir.

Üçüncü alt test, Deney Tasarımı olarak adlandırılmıştır. İlk maddede (3A) öğrencilerin, çevresel bir sorunun nasıl çözüleceğini bulup inceleyecekleri bir sorunu seçmeleri gerekmektedir. Daha sonra öğrencilerin, seçtikleri sorun için yapabildikleri kadar varsayım oluşturup yazmaları gerekmektedir. 3B maddesinde öğrencilerden bir bilim insanı olarak, 3A (çevre sorunları hakkında varsayımlar geliştirme) maddesinde belirledikleri soruna bir çözüm geliştirmede geçerli olacağını düşündükleri bir deneyi eskiz, tasarım ya da herhangi bir grafik gösterimi olarak çizmeleri istenmiştir. Bilimsel Yaratıcılık Testindeki her madde, iki ana kategori olan bilimsel süreç becerileri ve yaratıcılık bileşenleriyle ilgilidir. Diğer bir deyişle her madde, bilimsel süreç becerileri ve yaratıcılık bileşenlerinin, testin temelini oluşturduğu düşüncesiyle oluşturulmuştur. Testin her maddesi, bir ya da daha fazla bilimsel süreç becerisini (temel, orta ve ileri) ve bir ya da daha fazla yaratıcılık bileşenini (özgünlük, akıcılık ve esneklik) ölçmektedir. Üç alt testteki bilimsel süreç becerileri ve yaratıcılık bileşenleri dağılımları, Tablo 4, 5 ve 6'da gösterilmiştir.

Tablo 4

*I. Alt Testteki (Sorunlar ve Çözümler) Bilimsel Süreç Becerileri ve Yaratıcılık Bileşenleri Dağılımı*

Madde	İçerdiği Bilimsel Süreç Becerileri	İçerdiği Yaratıcılık Bileşenleri
1A (resimlerdeki bilimsel sorunları sıralama)	Gözlemeleme, anlam çıkarma ve aktarma	Özgünlük, akıcılık ve esneklik Sorun bulma ve sorun çözme
1B (bilimsel sorunlardan birini seçme ve çözümler sıralama)	Gözlemeleme, anlam çıkarma, aktarma ve öngörme	Akıcılık, esneklik ve özgünlük Sorun çözme
1C (bir çözüm için yapı tasarlama)	Gözlemeleme, karşılaştırma, anlam çıkarma, öngörme ve aktarma	Bilimsel yaratıcılık (her gözlemci tarafından tanımlanmış)

Tablo 5

*II. Alt Testteki (Çiçekleri Gruplandırma) Bilimsel Süreç Becerileri ve Yaratıcılık Bileşenleri Dağılımı*

Madde	İçerdiği Bilimsel Süreç Becerileri	İçerdiği Yaratıcılık Bileşenleri
2A (çiçekleri gruplandırma)	Gözlemeleme, kıyaslama, sınıflandırma ve anlam çıkarma	Akıcılık, esneklik ve özgünlük
2B (hâlihazırda gruplanmış çiçekleri, farklı gruplara da katma ya da taşıma)	Gözlemeleme, kıyaslama, sınıflandırma ve anlam çıkarma	Akıcılık, esneklik
2C (tekrar gruplandırma ya da tamamen farklı gruplar düşünme)	Gözlemeleme, kıyaslama, sınıflandırma ve anlam çıkarma	Akıcılık, esneklik ve özgünlük
2D (gruplar arasındaki ilişkiyi gösteren bir şema çizme)	Gözlemeleme, kıyaslama, sınıflandırma, aktarma ve anlam çıkarma	Bilimsel yaratıcılık (her gözlemci tarafından tanımlanmış)



Tablo 6

*III. Alt Testteki (Deney Tasarımı) Bilimsel Süreç Becerileri ve Yaratıcılık Bileşenleri Dağılımı*

Madde	İçerdiği Bilimsel Süreç Becerileri	İçerdiği Yaratıcılık Bileşenleri
3A (çevre sorunları hakkında varsayımlar geliştirme)	Gözlemeleme, anlam çıkarma, öngörme, varsayma, tanımlama ve değişkenleri kontrol etme	Akıcılık ve özgünlük Sorun bulma ve sorun çözme
3B (çevre sorununa bir çözüm geliştirme deneyi oluşturma)	Gözlemeleme, anlam çıkarma, öngörme, varsayma, tanımlama, değişkenleri kontrol etme ve aktarma	Bilimsel yaratıcılık (her gözlemci tarafından tanımlanmış)

**Bilimsel yaratıcılık testinin orijinal formunun puanlanması**

1A (resimlerdeki bilimsel sorunları sıralama) maddesi, üç farklı şekilde puanlanmıştır: akıcılık, esneklik ve özgünlük. Akıcılık, öğrencilerin tespit edebildiği bilimsel sorun sayısıdır. Her olası ve doğru cevap için 1 puan verilmiştir. Bir cevabın doğruluğuna, sıralanan bilimsel sorunlara ve bu sorunların bilim ile alakalı olup olmadığına bakılarak karar verilmiştir. Esneklik, bilimsel sorunları değerlendirmeye yönelik yapılan çeşitli yaklaşımlardır. Her olası ve doğru cevap için 1 puan verilmiştir. Özgünlük, bilimsel sorunların istatistiksel nadirliğidir. Özgünlüğü ölçmek için öğrencilerin yanıtlarının çizelgesi yapılmıştır. Öğrencinin yanıt sıklığı, bu alt maddenin toplam deneklerine göre %2'nin altında ise o öğrenciye, her özgün yanıtı için 2 puan verilmiştir. Öğrencinin yanıt sıklığı, toplam deneklere göre %2 ile %5 arasında ise öğrenciye 1 puan verilmiştir. Öğrencinin yanıt sıklığı, %5'in üzerinde ise öğrenciye puan verilmemiştir.

Benzer şekilde 1B (bilimsel sorunlardan birini seçme ve çözümler sıralama) maddesi de akıcılık, esneklik ve özgünlük olmak üzere üç farklı şekilde puanlanmıştır. Akıcılık, öğrencilerin 1A (resimlerdeki bilimsel sorunları sıralama) maddesindeki sorunlardan biri için sıraladığı çözüm sayısıdır. Her olası ve doğru cevap için 1 puan verilmiştir. Cevabın doğruluğuna, sıralanan bilimsel sorunlara ve bu sorunların bilim ile alakalı olup olmadığına bakılarak karar verilmiştir.

Esneklik, bilimsel sorun ve kategorilere göre yapılan çeşitli yaklaşımlardır. Her olası ve doğru cevap için 1 puan verilmiştir. Özgünlük, bilimsel sorunların istatistiksel nadirliğidir. Özgünlüğü ölçmek için öğrencilerin yanıtlarının çizelgesi yapılmıştır. Öğrencinin yanıt sıklığı, toplam deneklere göre %2'nin altında ise o öğrenciye, 2 puan verilmiştir. Öğrencinin yanıt sıklığı, toplam deneklere göre %2 ile %5 arasında ise öğrenciye 1 puan verilmiştir. Öğrencinin yanıt sıklığı, %5'in üzerinde ise o öğrenciye puan verilmemiştir.

1C (bir çözüm için yapı tasarlama) maddesi, iki bağımsız gözlemci tarafından, Uzlaşmacı Değerlendirme Tekniği kullanılarak puanlanmıştır (Ek-4). İki gözlemci, öğrencilerin yanıtlarını üç ölçüt kullanarak puanlamıştır: Bilimsel Yetenek (BYE), Fen Alan Bilgisi (FAB) ve Bilimsel Yaratıcılık (BYA). İki gözlemciye de bu üç boyuta kendi tanımlarını getirmeleri ve puanlamaları bittikten sonra ölçütlerini açıklamaları söylenmiştir (gözlemcilerin 1C, 2D ve 3B maddelerini puanlamada kullandıkları ölçütler için Ek 4, 5 ve 6). Araştırmacı, iki gözlemciye de verilen öğrenci kâğıtlarına, her öğrencinin 1C maddesine verdiği yanıtların renkli resmini eklemiştir. Bu yanıtlar sadece, öğrencilerin çevre halkının bir sorununa çözüm olarak yaptıkları tasarım ya da yapıdan oluşmaktadır (öğrencilerin 1C maddesindeki tasarım ya da yapılarının resimleri için Ek-8). Veri analizinde, üç madde için verilen gözlemci puanlarının ortalaması alınıp, her üç boyut için de tek bir puan edinilmiştir.

Tablo 7

*Sorunlar ve Çözümler Alt Testinin Puanlanması*

	Akıcılık	Her doğru cevap için 1 puan verilmiştir.
1A ve 1B	Esneklik	Her doğru cevap için 1 puan verilmiştir.
puanlama	Özgünlük	Öğrencilerin yanıtlarının sıklığı toplam deneklere göre % 2 nin altındaysa 2 puan, % 2 ve % 5 arasında ise 1 puan, % 5 den fazla ise 0 puan verilmiştir.
1C	İki bağımsız gözlemci tarafından Uzlaşmacı Değerlendirme Tekniği kullanılmıştır. İki gözlemci öğrencilerin Fen Alan Bilgisi, Bilimsel Yetenek ve Bilimsel yaratıcılık ölçütlerine göre puanlanmıştır.	

Çiçekleri Gruplandırma alt testi, dört ölçüt kullanılarak puanlanmıştır: akıcılık, esneklik, özgünlük ve karmaşıklık. Akıcılık, çiçek gruplarının sayısıdır.

Esneklik, çiçekleri gruplandırmada kullanılan renk, boyut, şekil, uzunluk ve doku gibi grupların fiziksel özellikleri ya da çöl çiçekleri, su çiçekleri ya da tropikal çiçekler gibi kavramsal bilgilere dayalı olarak gruplandırma gibi farklı yaklaşımları içermektedir. Özgünlüğü ölçmek için öğrencilerin yanıtlarının çizelgesi yapılmıştır. Öğrencinin yanıt sıklığı özellikle bu alt maddede, toplam deneklere göre %2'nin altında ise o öğrenciye, her özgün yanıtı için 2 puan verilmiştir. Öğrencinin yanıt sıklığı, toplam deneklere göre %2 ile %5 arasında ise öğrenciye 1 puan verilmiştir. Öğrencinin yanıt sıklığı, %5'in üzerinde ise o öğrenciye puan verilmemiştir. Karmaşıklık, üç kategori biçimi kullanılarak puanlanmıştır. Bu biçimler betimleyici, ilişkisel-bağlamsal ve kategorik-çıkarımsaldır. Betimleyici kategorizasyon biçimi boyut, renk ve şekil gibi fiziksel özellik etkileriyle bağlantılıdır. İlişkisel-bağlamsal biçim, çiçekleri taç yaprak ya da sapının işlevi gibi kısımların birbirlerine olan ilişkilerine göre gruplandırmakla alakalıdır. Kategorik-çıkarımsal biçim, öğrencilerin çiçekleri çöl çiçeği, su çiçeği gibi özellik ya da niteliklerinden anlam çıkararak gruplandırmaları ile ilgilidir. Ayrıca karmaşıklık boyutuna, iki ölçüt daha eklenmiştir: ekleme ve çarpma. Karmaşık sınıflandırma davranışı, çiçeklerin iki ya da daha fazla nitelik veya özelliğini bir araya getirme becerisini kapsamaktadır. Ekleme, öğrencilerin dizi dizi çiçekleri, kırmızı ya da yeşil olarak tanımlamaları gibi iki niteliğin eklenmesi veya bir araya getirmesi demektir. Burada öğrencilerin, ekleme sınıflandırması davranışı göstergesi olarak, 'ya ... ya da ...' ifadesi kullanmış olmaları gerekmektedir. Çarpmada ise öğrencilerin, iki çiçekte de özdeş olan iki niteliği kullanmış olmaları gerekmektedir; 'her iki çiçek de kırmızı ve yeşil' gibi. Burada iki çiçeğin de iki renge, özelliğe ya da niteliğe sahip olması gerekmektedir: kırmızı ve yeşil. Öğrencilere özellikleri eklediklerinde 2 puan, özellik çarpımı kullandıklarında 3 puan verilmiştir.

Çiçekleri gruplandırırken betimleyici, ilişkisel-bağlamsal ve kategorik-çıkarımsal yaklaşımlardan herhangi birini her kullanışlarında öğrencilere 1 puan verilmiştir. 2B (hâlihazırda gruplanmış çiçekleri, farklı gruplara da katma ya da taşıma) maddesi, bir ölçüt kullanılarak puanlanmıştır: akıcılık ya da diğer gruplara gidebilecek çiçek resmi sayısı gibi. 2C (tekrar gruplandırma ya da tamamen farklı gruplar düşünme) maddesi, 2A (çiçekleri gruplandırma) maddesi ile aynı şekilde, esneklik hariç akıcılık, özgünlük ve karmaşıklık kullanılarak

puanlanmıştır. Çünkü öğrencilerin, 2A (çiçekleri gruplandırma) maddesinde oluşturdukları gruplardan tamamen farklı gruplar düşünmeleri gerekmektedir. Örneğin, eğer bir öğrenci çiçekleri, 2C (tekrar gruplandırma ya da tamamen farklı gruplar düşünme) maddesinde renge dayalı olarak gruplandırmış ve 2A (çiçekleri gruplandırma) maddesinde rengi bir nitelik olarak kullanmışsa, farklı bir renk kullanmak tamamen farklı bir sınıflandırma sayılmayacağından, 2C maddesinde farklı bir renk kullanma hakkı olmayacaktır. 2D (gruplar arasındaki ilişkiyi gösteren bir şema çizme) maddesi, Uzlaşmacı Değerlendirme Tekniği kullanılarak puanlanmıştır (Ek-5, bu maddenin puanlandırılmasında iki gözlemci tarafından kullanılan ölçütler için Ek-5). Veri analizinde, üç madde için verilen gözlemci puanlarının ortalaması alınıp, her üç boyut için de tek bir puan edinilmiştir.

Tablo 8

*Çiçekleri Gruplandırma Alt Testinin Puanlanması*

	Akıcılık	Her doğru cevap için 1 puan verilmiştir.
	Esneklik	Her doğru cevap için 1 puan verilmiştir.
	Özgünlük	Öğrencilerin yanıtlarının sıklığı toplam deneklere göre % 2 nin altındaysa 2 puan, % 2 ve % 5 arasında ise 1 puan, % 5 den fazla ise 0 puan verilmiştir.
2A puanlama	Karmaşıklık	Betimleyici, ilişkisel bağlamsal ve kategorik-çıkarımsal olmak üzere üç bölümde puanlanmıştır. Her bölüm için 1 puan verilmiştir. Ayrıca karmaşıklığa ekleme ve çarpma özellikleri de eklenmiştir. Ekleme özelliği kullanan öğrencilere 2 puan, çarpma özelliği kullanan öğrencilere 3 puan verilmiştir.
2B puanlama	Akıcılık	Her doğru cevap için 1 puan verilmiştir.
	Akıcılık	Her doğru cevap için 1 puan verilmiştir.
	Özgünlük	Öğrencilerin yanıtlarının sıklığı toplam deneklere göre % 2 nin altındaysa 2 puan, % 2 ve % 5 arasında ise 1 puan, % 5 den fazla ise 0 puan verilmiştir.
2C puanlama	Karmaşıklık	Betimleyici, ilişkisel bağlamsal ve kategorik-çıkarımsal olmak üzere üç bölümde puanlanmıştır. Her bölüm için 1 puan verilmiştir. Ayrıca karmaşıklığa ekleme ve çarpma özellikleri de eklenmiştir. Ekleme özelliği kullanan öğrencilere 2 puan, çarpma özelliği kullanan öğrencilere 3 puan verilmiştir.

Tablo 8 (devamı)

*Çiçekleri Gruplandırma Alt Testinin Puanlanması*

2D puanlama	İki bağımsız gözlemci tarafından Uzlaşmacı Değerlendirme Tekniği kullanılmıştır. İki gözlemci öğrencilerin Fen Alan Bilgisi, Bilimsel Yetenek ve Bilimsel yaratıcılık ölçütlerine göre puanlanmıştır.
-------------	---

3A (çevre sorunları hakkında varsayımlar geliştirme) maddesi, üç ölçüt kullanılarak puanlanmıştır: akıcılık, varsayımların kalitesi ve özgünlük. Akıcılık, öğrencilerin oluşturduğu doğru varsayımların sayımıyla puanlanmıştır. Varsayımların kalitesi Varsayım (Hipotez) Kalitesi Ölçeği kullanılarak puanlanmıştır (Ek-7). Özgünlüğü ölçmek için öğrencilerin yanıtlarının çizelgesi yapılmıştır. Öğrencinin yanıt sıklığı, toplam deneklere göre %2'nin altında ise o öğrenciye, her özgün yanıt için 2 puan verilmiştir. Öğrencinin yanıt sıklığı, toplam deneklere göre %2 ile %5 arasında ise öğrenciye 1 puan verilmiştir. Öğrencinin yanıt sıklığı, %5'in üzerinde ise o öğrenciye puan verilmemiştir.

3B (çevre sorununa bir çözüm geliştirme deneyi oluşturma) maddesi, iki bağımsız gözlemci tarafından Uzlaşmacı Değerlendirme Tekniği (3B maddesini puanlamada iki gözlemci tarafından kullanılan ölçütler için Ek-6) üç boyutta kullanılarak puanlanmıştır: bilimsel yetenek, fen alan bilgisi ve bilimsel yaratıcılık. Veri analizinde, üç madde için verilen gözlemci puanlarının ortalaması alınıp, her üç boyut için de tek bir puan edinilmiştir. Araştırmacı, her öğrencinin 3B maddesine verdiği yanıtların renkli resmini eklemiştir. (öğrencilerin 3B maddesindeki tasarım ya da yapılarının çizimleri için Ek-9).

Tablo 9

*Deney Tasarımı Alt Testinin Puanlanması*

3A	Akıcılık	Her doğru cevap için 1 puan verilmiştir.
3A	Varsayım kalitesi ölçeği	Hipotez Puanlama anahtarı kullanılmıştır.
	Özgünlük	Öğrencilerin yanıtlarının sıklığı toplam deneklere göre % 2 nin altındaysa 2 puan, % 2 ve % 5 arasında ise 1 puan, % 5 den fazla ise 0 puan verilmiştir.
3B	İki bağımsız gözlemci tarafından	Uzlaşmacı Değerlendirme Tekniği kullanılmıştır. İki gözlemci öğrencilerin Fen Alan Bilgisi, Bilimsel Yetenek ve Bilimsel yaratıcılık ölçütlerine göre puanlanmıştır.

### **Bilimsel yaratıcılık testinin orijinal formunun psikometrik özellikleri**

Bilimsel Yaratıcılık Testi'ni oluşturan 27 madde üzerinde yapılan 138 öğrencinin puanına dayalı alfa katsayısı, .90'dır. Araştırmacı, her bir alt testi ayrı bir test gibi görerek onlar üzerinde de güvenilirlik analizi yürütmüştür. Üç alt testin alfa değerleri, Sorunlar ve Çözümler Alt Testi (.82), Çiçekleri Gruplandırma Alt Testi (.81) ve Deney Tasarımı Alt Testi (.91) olarak belirlenmiştir. Ayrıca madde-toplam puanları, madde-alt test puanları ve alt test-toplam puanları korelasyonlarını incelemek için Pearson çarpım-moment korelasyon analizi kullanılmıştır. Tablo 10'da görüldüğü üzere, üç düzeydeki (madde-toplam, madde-alt test ve alt test-toplam) korelasyonlar, anlamlı olup düzeyleri düşükten yükseğe değişkenlik göstermektedir.

Tablo 10

*Bilimsel Yaratıcılık Testi'nin Maddeleri Arasındaki Korelasyonlar*

Madde	1A Akıcılık	1A Orijinallik	1B Akıcılık	1B Esneklik	1B Orijinallik	1C BYE	1C FAB	1C BYA	2A Akıcılık	2A Esneklik	2A Orijinallik	2A Karmaşıklık
1A Akıcılık	0.79**	0.38**	0.45**	0.44**	0.30**	0.28**	0.13	0.22**	0.06	0.16	0.04	0.79
1A Esneklik		0.27**	0.51**	0.50**	0.25**	0.36**	0.19**	0.26**	0.08**	0.20*	0.07	0.05
1A Orijinallik			0.15	0.20*	0.26	0.11	0.09	0.06	0.02	-0.01	0.04	-0.09
1B Akıcılık				0.89**	0.63**	0.45**	0.26**	0.27**	0.11	0.38**	0.29**	0.13
1B Esneklik					0.63**	0.48**	0.30**	0.30**	0.09	0.37**	0.26**	0.09
1B Orijinallik						0.33**	0.26**	0.11	0.02	0.19*	0.07	0.04
1C BYE							0.80**	0.60**	0.02	0.16*	0.27**	-0.03
1C FAB								0.48**	-0.06	0.10	0.23**	-0.05
1C BYA									-0.01	0.07	0.10	-0.04
2A Akıcılık										0.18*	0.34**	0.89**
2A Esneklik											0.51**	0.11
2A Orijinallik												.40**

Tablo 10 (Devamı)

*Bilimsel Yaratıcılık Testi'nin Maddeleri Arasındaki Korelasyonlar*

Madde	2B Akıcılık	2C Akıcılık	2C Esneklik	2C Orjinallik	2C Karmaşıklık	2D BYE	2D FAB	2D BYA	3A Akıcılık	3A Hip. Kalitesi	3A Orjinallik	3B BYE	3B FAB	3B BYA
1A Akıcılık	.08	.29**	.20*	.19*	.30**	.25**	.28**	.18*	.25**	.25**	.25**	.16	.16	.18*
1A ESneklik	.06	.28**	.21*	.23**	.27**	.24**	.26**	.22**	.22**	.27**	.19*	.24**	.24**	.26**
1A Orjinallik	.11	.25**	.06	.08	.25**	.10	.11	.06	-.01	.03	.03	.03	.01	-.01
1B Akıcılık	-.14	.24**	.19*	.19*	.19*	.32**	.34**	.29**	.28**	.25**	.24**	.21*	.23*	.29**
1B Esneklik	-.13**	.24**	.24**	.19*	.21*	.32**	.31**	.30**	.29**	.25**	.25**	.19*	.22**	.27**
1B Orjinallik	-.09	.11	.14	.09	.08	.26**	.31**	.20*	.19*	.10	.17*	.10	.13	.13
1C BYE	-.06	.47**	.44**	.48**	.45**	.43**	.41**	.44**	.39**	.42**	.33**	.50**	.49**	.48**
1C FAB	-.09	.31**	.32**	.32**	.29**	.27**	.24**	.28**	.27**	.30**	.21**	.39**	.35**	.33**
1C BYA	-.01	.45**	.43**	.51**	.44**	.38**	.34**	.35**	.30**	.34**	.28**	.34**	.35**	.36**
2A Akıcılık	.34**	.06	.09	.10	.09	.08	.08	.06	.10	.03	.06	.07	.05	.07
2A Esneklik	-.13	.22**	.13	.11	.21*	.24**	.24**	.25**	.32**	.32**	.32**	.26**	.21*	.25**
2A Orjinallik	.05	.19*	.23**	.16	.16	.26**	.22**	.22**	.28**	.27**	.16	.16*	.14	.15



Tablo 10 (Devamı)

*Bilimsel Yaratıcılık Testi'nin Maddeleri Arasındaki Korelasyonlar*

Madde	2B Akıcılık	2C Akıcılık	2C Esneklik	2C Orjinallik	2C Karmaşıklık	2D BYE	2D FAB	2D BYA	3A Akıcılık	3A Hip. Kalitesi	3A Orjinallik	3B BYE	3B FAB	3B BYA
2A	.31**	-.01	.01	.02	.01	.06	.06	.02	.04	-.02	.03	.02	.02	.02
Karmaşıklık														
2B		.19*	.11	.16	.17*	.05	.08	.03	-.06	.02	-.03	-.02	-.02	-.04
Akıcılık														
2C			.70**	.76**	.95**	.46**	.44**	.44**	.42**	.42**	.38**	.44**	.47**	.49**
Akıcılık														
2C				.70**	.64**	.48**	.41**	.42**	.43**	.41**	.34**	.43**	.46**	.48**
Esneklik														
2C					.74**	.51**	.51**	.51**	.43**	.45**	.39**	.47**	.49**	.54
Orjinallik														
2C						.40**	.38**	.38**	.39**	.39**	.34**	.43**	.46**	.48**
Karmaşıklık														
2D							.90**	.94**	.70**	.66**	.62**	.51**	.51**	.53**
BYE														
2D								.89**	.64**	.64**	.61**	.48**	.47**	.50**
FAB														
2D									.70**	.68**	.61**	.56**	.55**	.56**
BYA														
3A										.86**	.89**	.51**	.48**	.53**
Akıcılık														
3A Hip.											.81**	.56**	.52**	.57**
Kalitesi														
3A												.47	.45**	.49**
Orjinallik														
3B													.96**	.86**
BY														
3B														.89**
FAB														

Not: \*\* Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlı (2 uçlu). \* Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlı (2 uçlu).

Öğretmenlerin, öğrencilerin Bilimsel Yeteneklerini ( $r = .42$ ), Fen Alan Bilgilerini ( $r = .42$ ) ve Bilimsel Yaratıcılıklarını ( $r = .51$ ) puanlamaları ile öğrencilerin BYT'den elde edilen toplam puanların eş zamanlı geçerliğe ilişkin kanıt toplamak amacıyla öğretmen değerlendirmeleri incelenmiş ve bu değerlendirme ile BYT arasındaki korelasyonlar incelenmiştir. Öğretmen değerlendirmeleri, alt testler ve toplam puanlar arasında korelasyonlar Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11

*Öğretmen Değerlendirmeleri, Alt Testler ve Toplam Puanlar Arasındaki Korelasyonlar*

Değişken	BYE ÖD	FAB ÖD	BYA ÖD	I.AT	II.AT	III.AT	Toplam Test Puanı
BYE ÖD		.87**	.82**	.42**	.32**	.31**	.42**
FAB ÖD		---	.80**	.44**	.33**	.28**	.42**
BYA ÖD			---	.42**	.42**	.43**	.51**
I. Alt Test				---	.44**	.44**	.72**
II. Alt Test					---	.61**	.90**
III. Alt Test						---	.81**
Toplam Test Puanı							----

Not : \*\* Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlı (2 uçlu).

\* Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlı (2 uçlu).

BYE ÖD : Bilimsel Yetenek Öğretmen Değerlendirmesi

FAB ÖD : Fen Alan Bilgisi Öğretmen Değerlendirmesi

BYA ÖD : Bilimsel Yaratıcılık Öğretmen Değerlendirmesi

I. AT : Sorunlar ve Çözümler

II. AT : Çiçekleri Gruplandırma

III. AT : Deney Tasarımı

## **Bilimsel yaratıcılık testinin uyarlama süreci**

BYT'nin uyarlanması süreci çeviri formun hazırlanması ve asıl formun hazırlanması olarak iki başlık altında incelenmiştir.

### **Ön uygulama için çeviri formunun hazırlanması**

Yabancı dilden çevrilen ölçme araçlarının kullanılabilmesi için testi geliştiren araştırmacı/araştırmacılardan izin alınması gerekmektedir. İzin alındıktan sonra çift çeviri yöntemiyle dil, yapı ve kavram bozukluğunun olmaması için testin incelenmesi ve çevrilen ölçme aracının pilot uygulaması yapılarak geçerlik-güvenirlik kanıtlarının elde edilmesi gerekmektedir (Şencan, 2005). Bilimsel Yaratıcılık Testi'nin Türkçeye uyarlama sürecinde testi geliştiren Ahmed Mohamed'ten testin Türkçe 'ye uyarlanabileceğine yönelik izin alınmıştır. Ek-10'da testinin uyarlanmasında yazar tarafından verilen izne ait yazışma örneği verilmiştir. Mohamed'in izninin ardından Kütahya İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden ilkokullarda BYT'nin uygulanabilmesi için gerekli olan izin alınmıştır. Ek-11'de iznin örneği verilmiştir.

İlk aşamada testin İngilizce formu iyi düzeyde İngilizce bilen bir öğretim üyesi ve iki İngilizce öğretmeni tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Türkçeye çevrilen formla birlikte İngilizce formu arasındaki ilişki öğretim üyesi ve İngilizce öğretmeni tarafından incelenmiştir. Daha sonra Türkçe form dil ve anlatım bozukluklarının giderilmesi için bir Türk Dili Edebiyat öğretmeni ve ilkokul öğrencilerinin anlayabileceği seviyede olması için de üç sınıf öğretmeni tarafından incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucu deneme amaçlı Türkçe form elde edilmiştir. Deneme amaçlı oluşturulan Türkçe formun ön uygulaması Muğla'nın Fethiye ilçesinde 2015-2016 eğitim öğretim yılında öğrenim gören 80 ilkokul 4. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan ön uygulama sonucunda ilkokul öğrencilerinin yazıları büyük yazdıkları için yanıtı ayrılan alanların genişletilmesi ve testte yer alan resimlerin karışmaması için numaralandırılması kararları alınmıştır. Yapılan değişiklikler sonucu uygulanan testte herhangi olumsuz bir durumla karşılaşılmadığından dolayı testin asıl gruba uygulanmasına karar verilmiştir.

## Verilerin Toplanması

Testin uygulanması 2015-2016 eğitim yılı bahar dönemi başlangıcında, fen bilgisi dersleri esnasında araştırmacı tarafından yürütüldü. Testin uygulanması aynı gün içerisinde sınıf ortamında yapıp 75 dakika kadar sürdü. Test kâğıtları ve el işi malzemeleri, testin başlangıcından önce dağıtıldı. Öğrencilere, ne yapacağını anlatmaya başlayana kadar çalışmaya başlamamaları yönergesi verildi. Çalışmanın başında öğrenciler çalışma hakkında kısaca bilgilendirilerek, öğrencilere zaman yönetimi ve bireysel çalışmanın gereği konularında püf noktalar verildi. Öğrencilerden malzemelerin tümüne sahip olup olmadıklarını kontrol etmeleri istendi. Bu malzemeler şöyledir:

- 1A (resimlerdeki bilimsel sorunları sıralama) maddesinde kullanılan resim grubu,
- 1C (bir çözüm için yapı tasarlama) maddesinde kullanılan renkli kâğıtlar, şönil ve ponponların olduğu poşet,
- Çiçekleri Gruplandırma alt testinde kullanılan 27 resmin olduğu poşet).

Her masanın ortasında makas, selobant ve yapıştırıcı gibi gereçler konulmuştur. Öğrenciler dörtlü veya beşli gruplar halinde karşılıklı oturmuştur. Sınıf öğretmenleri testin uygulama sürecine hiçbir şekilde müdahalede bulunmamıştır. Öğretmenlere test ile ilgili etkinliklerde, kendisinden izin almadan hiçbir şey yapmamaları ve söylememeleri gerektiği belirtilmiştir.

Araştırmacı, her alt testin maddelerini sunup her alt test için örnekler vermiştir. Örneğin, Sorunlar ve Çözümler alt testinde öğrencilere, masalarındaki resimlere dikkatlice bakıp görebildikleri bilimsel sorunlar hakkında düşünmeleri söylenmiştir. Başka bir deyişle öğrencilere, resimleri tanımlamaları değil gördükleri bilimsel sorunları sıralamaları gerektiği söylenmiştir. Araştırmacı, bazı etkinlik örneklerini ve testte nasıl ilerlemesi gerektiğini anlamakta zorluk yaşayan öğrencilere sözlü olarak yönergeler vermiştir. Bazı noktalarda sınıf öğretmenleri, araştırmacı kontrolünde öğrencilerin neler yapması gerektiğini açıklamıştır.

Sorunlar ve Çözümler alt testinde, bazı öğrenciler ne yapmaları gerektiğini anlamadıklarından, 'çözümlerin', sorunları ortadan kaldırma yolları anlamına geldiği söylenmiştir. 1C maddesinde, öğrencilerden 1B (bilimsel sorunlardan birini seçme ve çözümler sıralama) maddesinde yaptıkları listeden ilgi duydukları

bir çözümlü seçmeleri ve bu çözümlü için bilimsel bir araç ya da model yapmaları istenmiştir. Her öğrenciye, içinde farklı renklerde şönil, el işi kâğıdı ve ponponların bulunduğu plastik bir poşet verilmiştir. Ayrıca makas, selobant ve yapıştırıcı gibi gereçler de her masaya dağıtılmıştır. Öğrencilere, seçmiş oldukları sorunu çözmek için bir yapı, tasarım ya da icat yapmada bu gereçleri kullanmaları söylenmiştir. Bazı öğrenciler gereçlerle ne yapmaları gerektiğini bilemediğinden araştırmacı, öğrencilere plastik poşetteki malzemeleri, çevre sorununu çözmek için bir yapı ya da tasarım yapmada nasıl kullanabileceklerini açıklamıştır. Araştırmacı, şönilerin döndürüp yön vererek bunların belli bir şekil alabileceğini göstermiştir.

Ayrıca, Çiçekleri Gruplandırma alt testinin açıklamaları, öğrencilerin gruplar oluşturup bir sonraki maddeye geçebileceğini içermiştir. Araştırmacı, öğrencilere bir grup ismi olarak renk kullanma örneğini vermiştir. Öğrencilere bu çiçekleri birlikte gruplandırmada rengin basit bir özellik olduğu ve yapabilecekleri kadar çok grup düşünmeleri gerektiği söylenmiştir. Deney Tasarımı alt testinde öğrencilere, bir varsayım örneği verilmiştir. Araştırmacı bu örneği, Tuscon Birleşmiş Okul Bölgesi'nden bir ilkokulun beşinci sınıf öğrencilerinin bilim fuarı projelerinden almıştır: 'Araştırmamda belirlediğim üzere iyi bir yalıtım, bir buz küpünün yalıtımsız ortama göre daha yavaş erimesine sebep olacaktır. Yani, varsayımım şöyle: İyi bir yalıtım kullanılırsa buz daha yavaş eriyecektir.' Burada öğrencilerin dikkati, bağımsız değişken (sebep) ve bağımlı değişken (sonuç) arasında bir sebep-sonuç ilişkisinin olduğu gerçeğine çekilmiştir. Araştırmacı ayrıca, öğrencilere yalıtım süreci hakkında da birkaç örnek vermiştir.

Test maddelerini kısaca açıkladıktan sonra öğrencilere, testi yanıtlamaya başlamaları ve kendi hızlarında gitmeleri söylenmiştir. Öğrencilere bireysel çalışmalarını ve sınıf arkadaşlarıyla hiçbir cevap paylaşımında bulunmamaları gerektiği söylenmiştir. Test maddelerinin açıklanması ve örnek verimi sırasında araştırmacı, öğrencileri zamana dikkat etmeleri ve belirlenen test süresi içerisinde yapabildikleri kadar fazla soruyu cevaplamaya dikkat etmeleri konusunda uyarmıştır. Öğrencilere bir açıklamaya ihtiyaç duymaları ya da maddelerdeki kelimelerin onlar için yeterince açık olmaması durumunda ellerini kaldırmaları ve yanlarındaki arkadaşlarına sormamaları birkaç kez söylenmiştir. Araştırmacı, öğrencilere arkadaşları ve öğretmeni tarafından hiçbir fikir ya da cevabın

verilmediğini kontrol etmiştir. Test süresince araştırmacı, sınıfta dolaşarak öğrencilerin sorularını yanıtlayıp cevaplarını gizli tuttuklarından emin olmuştur. Araştırmacı, öğrencileri test maddelerinin baştaki açıklanması esnasında, Sorunlar ve Çözümler alt testinde yapılarının resminin çekilmesi gerektiği ve yapı, tasarım ya da icatlarının ne olduğunu, nasıl çalıştığını ve ne yaptığı ya da ne amaçla oluşturulduğunun tanımını yazmaları konusunda uyarmıştır. Test sırasında bazı noktalarda öğrencilere, bir maddede çok fazla zaman kaybetmeyip diğerlerini boş bırakmadan ilerleyebilmeleri için kalan zaman söylenmiştir.

### **Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması**

Bilimsel Yaratıcılık Testi'nin iç tutarlılığını belirlemek için Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmıştır. Testin alt bölümleri (Sorunlar ve Çözümler, Çiçekleri Gruplandırma ve Deney Tasarımı) arasındaki ilişkileri görmek için, madde-toplam, madde-alt test ve alt test- toplamları arasındaki korelasyonu hesaplamak için ve öğrencilerin bilimsel yetenek, fen alan bilgisi ve bilimsel yaratıcılıklarına yapılan öğretmen değerlendirmeleri ile toplam test puanı ve alt bölümlerdeki performansları arasındaki ilişkiyi incelemek üzere Pearson Momentler Çarpım Korelasyonu kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2019).

Öğrencilerin bilimsel toplam puan, alt testlerden elde edilen puanlar ile öğretmen değerlendirme puanlarında kız ve erkek öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olup olmadığı belirlemek için puanların normal dağılım durumu incelenmiştir. Bu kapsamda çarpıklık (.302) ve basıklık (-.218) katsayıları, normal dağılım eğrisinin çizdirildiği histogram, Q-Q Plot grafiği, kutu-çizgi grafiği, Kolmogorov-Simirnov ( $p=.200$ ;  $p>.05$ ) değeri incelenmiş ve veri üzerinde dağılımı bozan uç değer olup olmadığını belirlemek amacıyla standart z puanları hesaplanmıştır. Sonuç olarak verilerin dağılımına ilişkin görseller ve istatistikler bir arada değerlendirildiğinde 129 veri normal dağılım gösterdiği için cinsiyete dayalı gruplar arası farkların incelenmesinde bağımsız örneklem t-testi testi ile analiz edilmiştir. Verilerin çözümlemesinde anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiştir (Büyüköztürk, 2019).

## **Üçüncü Bölüm**

### **Bulgular ve Yorumlar**

Bu bölümde araştırmanın temel ve alt amaçları doğrultusunda uyarlama sürecinde çalışma gruplarından elde edilen verilere ait bulgular ve yorumlara yer verilmiştir. Bu kapsamda ilgili analiz sonuçları aşağıda sunulmuştur:

#### **Bilimsel Yaratıcılık Testi'nin İç Tutarlılığına İlişkin Bulgular**

Bilimsel Yaratıcılık Testi'nin iç tutarlılığını incelemek için araştırmacı, Bilimsel Yaratıcılık Testi'ni oluşturan 27 madde üzerinden güvenilirlik analizi yapmıştır. Analizler gerçekleştirilmeden önce veri seti kontrol edilerek betimsel olarak incelenmiştir. Veri üzerinde uç değer bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla ölçekten elde edilen puanlar standart z puanlarına dönüştürmüştür. Tabachnick ve Fidell'e (2001) göre sürekli verilerde,  $p < .001$  anlamlılık düzeyinde 3.29'u aşan standart z puanları uç değer olarak kabul edilmektedir. Veri setinde, toplam puan ve alt test puanlarının her birinde 116. sıradaki kişiye ait gözlemin bu sınır değeri aştığı tespit edilmiştir. Bu verinin örneklem içindeki yüzdesi ise yalnızca 0,76'dır. Judd McClelland ve Ryan'a (2009) göre veri yapısını bozan uç değerlerin analiz dışı bırakılarak yorumlanabileceği belirtilmektedir. Böylece veri setinde uç değer olarak kabul edilen bir veri analiz dışı bırakılarak 129 veri üzerinden analizler gerçekleştirilmiştir.

129 öğrencinin bilimsel yaratıcılık ölçeğinden elde ettikleri toplam ve alt test puanları ile öğrencilerin bilimsel yetenek, fen alan bilgisi ve bilimsel yaratıcılık düzeylerinin belirlenmesinde kullanılan öğretmen değerlendirmelerine ilişkin betimsel istatistikler Tablo 12'de yer almaktadır.

Veriler betimsel olarak incelendikten sonra ölçeğin iç tutarlılık anlamındaki güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. 129 öğrencinin puanına dayalı alfa katsayısı .693'tür. Alpha değeri, geçerli bir iç tutarlılık göstergesidir. Her bir alt testin de güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Üç alt testin alpha değerleri Sorunlar ve Çözümler Alt Testi'nde .656, Çiçekleri Gruplandırma Alt Testi'nde .550 ve Deney Tasarımı Alt Testi'nde ise .667 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 12

*Toplam Puan, Alt testlere Ait Toplam Puanlar ve Öğretmen Değerlendirmelerine İlişkin Betimsel İstatistikler*

	N	Minimu m Puan	Maksimu m Puan	Ortalama	Medyan	Mod	Ss	Ran j
<b>Toplam Puan</b>	12 9	12	62	33,27	33,00	29,0 0	10,8 0	50,0 0
<b>1.alt test</b>	12 9	0,00	26,00	11,47	11,00	8,00	4,93	26,0 0
<b>2.alt test</b>	12 9	2,00	38,00	16,53	15,00	14,0 0	7,13	38,0 0
<b>3.alt test</b>	12 9	0,00	14,00	5,26	4,00	3,00	2,78	14,0 0
<b>Ö1</b>	12 9	1	5	3,12	3,00	4,00	1,03	4
<b>Ö2</b>	12 9	1	5	3,05	3,00	4,00	1,01	4
<b>Ö3</b>	12 9	1	5	2,97	3,00	4,00	1,12	4

### **Bilimsel Yaratıcılık Testi'nin Alt Bölümleri Arasındaki İlişkilere Yönelik Bulgular**

Araştırmada madde-toplam puanları, madde-alt test puanları ve alt test-toplam puanları arasındaki korelasyonlarını incelemek için Pearson Momentler Çarpım Korelasyon analizi kullanılmıştır. Bu analizin kullanılma sebebi, testin iç tutarlılığını belirleyen ilişkilerin kuvveti hakkında bir fikir sunmaktır. Bu üç düzeydeki (madde-toplam, madde-alt test ve alt test-toplam) korelasyon değerlendirmeleri de testin alt test ve maddelerinin homojenliği ile yakından alakalıdır. Tablo 13, 14 ve 15'de görüldüğü üzere, üç düzeydeki (madde-toplam, madde-alt test ve alt test-toplam) korelasyonlar anlamlı olup düzeyleri düşüktür. yüksek değişkenlik göstermektedir.

Tablo 13

*Madde-Toplam, Madde-Alt test ve Alt test-Toplam Arasındaki Korelasyonlar*

	Toplam Puan	1.Alt Test	2.Alt Test	3.Alt Test
1A Belirginlik	0.316**	0.380**	0.153	0.161
1A Esneklik	0.513**	0.640**	0.256**	0.200*
1A Orijinallik	0.355**	0.560**	0.100	0.130
1B Belirginlik	0.408**	0.539**	0.175*	0.181*
1B Esneklik	0.342**	0.533**	0.102	0.120



Tablo 13 (Devamı)

*Madde-Toplam, Madde-Alt test ve Alt test-Toplam Arasındaki Korelasyonlar*

1B Orijinallik	<b>0.300**</b>	<b>0.487**</b>	<b>0.076</b>	<b>0.106</b>
1C B.Yetenek	0.340**	0.486**	0.140	.100
1C Fen Alan B.	0.349**	0.567**	0.117	0.049
1C B. Yaratıc.	0.346**	0.629**	0.097	-0.018
<b>1.Alt Test Toplam Puan</b>	0.670**		0.248**	0.191*

Madde-alt test düzeyinde tüm Sorunlar ve Çözümler alt test maddeleri, alt testin toplam puanıyla orta düzeyde korelasyona sahiptir. En yüksek korelasyon, 1A Esneklik maddesinde görülmüştür ( $r = .640$ ,  $p < .01$ ). Ayrıca, alt testin toplam puanıyla yüksek korelasyona sahip diğer maddeler 1C Bilimsel Yaratıcılık ( $r = .629$ ,  $p < .01$ ), 1C Fen Alan Bilgisi ( $r = .567$ ,  $p < .01$ ) ve 1A Orijinallik ( $r = .560$ ,  $p < .01$ ) olarak belirlenmiştir.

Tablo 14

*Madde-Toplam, Madde-Alt test ve Alt test-Toplam Arasındaki Korelasyonlar*

	Toplam Puan	1.Alt Test	2.Alt Test	3.Alt Test
2A Akıcılık	0.482**	0.250**	0.511**	0.115
2A Esneklik	0.386**	0.240**	0.379**	0.102
2A Karmaşıklık	0.126	0.025	0.093	0.205*
2A Orijinallik	0.310**	0.086	0.362**	0.125
2B Akıcılık	0.460**	0.083	0.609**	0.078
2C Akıcılık	0.452**	0.066	0.562**	0.196*
2C Karmaşıklık	0.108	-0.050	0.155	0.111
2C Orijinallik	0.403**	0.051	0.542**	0.088
2C Esneklik	0.351**	0.208*	0.377**	0.027
2D B.yetenek	0.501**	0.171	0.540**	0.258**
2D Fen Alan B.	0.418**	0.153	0.453**	0.192*
2D B. Yaratıcı.	0.400**	0.123	0.450**	0.180*
<b>2. Alt Test Toplam Puan</b>	0.845**	0.248**		0.279**

Çiçekleri Gruplandırma alt testinde yer alan 10 madde, Çiçekleri Gruplandırma alt test toplam puanı ile anlamlı bir korelasyona sahiptir. En yüksek korelasyonlar, 2B Akıcılık ( $r = .609$ ,  $p < .01$ ), 2C Akıcılık ( $r = .562$ ,  $p < .01$ ), 2C Orijinallik ( $r = .542$ ,  $p < .01$ ) ve 2D Bilimsel Yetenek (çiçek grupları arasındaki ilişkilerin şemasını oluşturma,  $r = .540$ ,  $p < .01$ ) maddelerinde bulunmuştur.

Tablo 15

*Madde-Toplam, Madde-Alt test ve Alt test-Toplam Arasındaki Korelasyonlar*

	Toplam Puan	1.Alt Test	2.Alt Test	3.Alt Test
3A Akıcılık	0.075	0.028	-0.058	0.393**
3A Hipotez	0.058	0.013	-0.092	0.440**
3A Orijinallik	0.114	0.062	-0.021	0.387**
3B Fen Alan B.	0.487**	0.184*	0.292**	0.819**
3B Bilimsel Ye	0.488**	0.077	0.308**	0.809**
3B Bilimsel Y.	0.532**	0.239**	0.351**	0.742**
<b>3.Alt Test</b>	<b>0.529**</b>	<b>0.191*</b>	<b>0.279**</b>	
<b>Toplam Puan</b>				

Deney Tasarımı alt testinde yer alan üç test maddesi, alt test toplam puanı ile yüksek korelasyona sahiptir; 3B Fen Alan Bilgisi ( $r: .819, p < .01$ ), 3B Bilimsel Yetenek ( $r: .809, p < .01$ ), 3B Bilimsel Yaratıcılık ( $r: .742, p < .01$ ). Testteki diğer maddeler olan 3A Hipotez Kalitesi ( $r: .440, p < .01$ ), 3A Akıcılık ( $r: .393, p < .01$ ), 3A Orijinallik ( $r: .387, p < .01$ ) ise alt test toplam puanıyla orta düzeyde korelasyona sahiptir.

Alt test-toplam düzeyinde, Sorunlar ve Çözümler alt test toplam puanı; Çiçekleri Gruplandırma alt test toplam puanı ( $r: .248, p < .01$ ), Deney Tasarımı alt test toplam puanı ( $r: .191, p < .05$ ) ve Toplam Test puanı ( $r: .670, p < .01$ ) ile anlamlı korelasyonlara sahiptir. Çiçekleri Gruplandırma alt test toplam puanı, Deney Tasarımı alt test toplam puanı ( $r: .279, p < .01$ ) ve Toplam Test puanı ( $r: .845, p < .01$ ) ile anlamlı korelasyonlara sahiptir. Son olarak Deney Tasarımı alt test toplam puanının ise toplam puan ( $r: .529, p < .01$ ) ile anlamlı korelasyonlara sahip olduğu görülmüştür. Madde-toplam, madde-alt test ve alt test-toplam aralarındaki çoğu korelasyon anlamlı olup, orta ile yüksek düzey arasında değişmektedir. Bu durumun tüm test maddelerinin homojen olduğu kanıtını destekleyen bir özellik olduğu söylenebilir.

Genel olarak incelendiğinde madde-toplam düzeyinde, 27 maddenin 22'si toplam puan ile orta düzeyde korelasyona sahiptir. Ancak, 3B Bilimsel Yaratıcılık ( $r = .532$ ); 1A Esneklik ( $r = .513$ ); 2D Bilimsel Yetenek ( $r = .501$ ); 3B Bilimsel Yetenek ( $r = .488$ ); 3B Fen Alan Bilgisi. ( $r = .487$ ); 2A Akıcılık ( $r=0.482$ ); 2B Akıcılık ( $r = .460$ ); 2C Akıcılık ( $r = .452$ ) maddeleri, toplam test puanıyla korelasyonu en yüksek olanlardır. Tüm bu orta düzeyde korelasyonlar, .01 düzeyinde anlamlıdır.

## Bilimsel Yaratıcılık Testinin Eş Zamanlı Geçerliğine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık testindeki puanlarına kıyaslanabilecek bir ölçüt olarak, öğretmen değerlendirmesi kullanılmıştır. Bilimsel Yaratıcılık Testi ve üç öğretmenin değerlendirmesi arasındaki ilişkiyi saptamada, Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı analizi kullanılmıştır. Korelasyon analizine ilişkin bulgular Tablo 16’da yer almaktadır.

Tablo 16

*Öğretmen Değerlendirmeleri, Alt Testler ve Toplam Puanlar Arasındaki Korelasyonlar*

Değişken	BYE ÖD	FAB ÖD	BYA ÖD	I.AT	II.AT	III.AT	Toplam Test Puanı
BYE ÖD		.869**	.892**	.482**	.335**	.163	.483**
FAB ÖD			.897**	.425**	.304**	.142	.432**
BYA ÖD				.436**	.244**	.123	.392**
I.Alt Test					.248**	.191*	.670**
II.Alt Test						.279**	.845**
III.Alt Test							.529**

Not : \*\* Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlı (2 uçlu).

\* Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlı (2 uçlu).

BY ÖD : Bilimsel Yetenek Öğretmen Değerlendirmesi

FAB ÖD : Fen Alan Bilgisi Öğretmen Değerlendirmesi

BYA ÖD : Bilimsel Yaratıcılık Öğretmen Değerlendirmesi

I. AT : Sorunlar ve Çözümler

II. AT : Çiçekleri Gruplandırma

III. AT : Deney Tasarımı

Tablo 16’da görüldüğü gibi, öğrencilerin bilimsel yeteneklerine yapılan öğretmen değerlendirmeleri ile öğrencilerin Sorunlar ve Çözümler ve Çiçekleri Gruplandırma alt testleri ve toplam test puanları arasında orta düzeyde ve anlamlı bir korelasyon bulunmaktadır. Toplam test puanı, bilimsel yetenek öğretmen değerlendirmesi ile en yüksek korelasyon kat sayısına sahiptir ( $r = .483$ ,  $p < .01$ ). Öte yandan Deney Tasarımı alt test ile bilimsel yetenek öğretmen değerlendirmesi arasındaki korelasyon anlamlı değildir ( $r = .163$ ,  $p > .01$ ).

Öğrencilerin fen alan bilgilerine yönelik öğretmen değerlendirmesi, Sorunlar ve Çözümler ve Çiçekleri Gruplandırma alt testleri ve toplam puan ile orta düzeyde ve anlamlı bir korelasyon göstermiştir. Toplam puan, öğretmenlerin Fen Alan Bilgisi değerlendirmeleri ile en yüksek korelasyonu göstermiştir ( $r = .432$ ,  $p < .01$ ). Ayrıca Sorunlar ve Çözümler ve Çiçekleri Gruplandırma alt testleri, öğretmenlerin fen alan bilgisi değerlendirmeleri ile anlamlı bir korelasyona sahiptir ( $r = .425$ ,  $r = .304$ ,  $p < .01$ ). Ancak Deney Tasarımı alt test ile fen alan bilgisi yönelik öğretmen değerlendirmesi arasındaki korelasyon anlamlı değildir ( $r = .142$ ,  $p > .01$ ).

Öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına ilişkin öğretmen değerlendirmeleri, Sorunlar ve Çözümler ve Çiçekleri Gruplandırma alt testleri ve toplam test puanı ile anlamlı bir korelasyon göstermiştir. Korelasyonlar orta ve düşük düzeydedir. Sorunlar ve Çözümler alt test puanı, bilimsel yaratıcılığa yönelik öğretmen değerlendirmeleri ile en yüksek korelasyona sahiptir ( $r = .436$ ,  $p < .01$ ). Öte yandan Deney Tasarımı alt test ile bilimsel yaratıcılık öğretmen değerlendirmesi arasındaki korelasyon anlamlı değildir ( $r = .123$ ,  $p > .01$ ).

### **Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık Testi Puanları ve Öğretmen Değerlendirme Puanları İle Cinsiyet Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulgular**

Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık testi toplam puanları, alt testlerden elde ettikleri puanlar ve öğretmen değerlendirme puanlarında kız ve erkek öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olup olmadığı bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17

*Bilimsel Yaratıcılık Testi Puanlarının Cinsiyete Göre t-testi Sonuçları*

	<b>Grup</b>	<b>n</b>	$\bar{X}$	<b>Ss</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>P</b>
<b>Toplam</b>	Kız	65	36,34	9,41	127	3,381	0,01
	Erkek	64	30,16	11,29			
<b>Sorunlar ve Çözümler</b>	Kız	65	11,88	4,69	127	0,937	0,35
	Erkek	64	11,06	5,17			
<b>Çiçekleri Gruplama</b>	Kız	65	18,48	6,25	127	3,230	0,02
	Erkek	64	14,56	7,47			

Tablo 17 (Devamı)

*Bilimsel Yaratıcılık Testi Puanlarının Cinsiyete Göre t-testi Sonuçları*

Deney	Kız	65	5,98	2,58	127	3,065	0,03
Tasarımı	Erkek	64	4,53	2,80			

Tablo 17'ye göre, kız ve erkek öğrencilerin bilimsel yaratıcılık testinden elde ettikleri ortalama test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir ( $t_{(127)}=3,381$ ,  $p<0.05$ ). Puanlar arasında gözlenen farklılığa göre, kız öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri erkek öğrencilere kıyasla daha yüksektir. Bilimsel yaratıcılık testinin alt testlerinden elde edilen puanlar cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde, Çiçeklerin Gruplandırılması ve Deney Tasarımı alt testteki puanların da kız öğrenciler lehine anlamlı olduğu görülmektedir ( $t_{(127)}=3,230$ ,  $p<0.05$ ;  $t_{(127)}=3,065$ ,  $p<0.05$ ). Bu bulguların aksine, Sorunlar ve Çözümler alt testine göre kız ve erkek öğrencilerin ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ( $t_{(127)}=0,937$ ,  $p>0.05$ ).

Araştırmada, öğrencilerin bilimsel yetenek, fen alan bilgisi ve bilimsel yaratıcılık düzeylerine ilişkin yapılan öğretmen değerlendirmeleri ile cinsiyet değişkeni arasında ilişki olup olmadığı da incelenmiştir. Buna göre yapılan t-testi analizinin sonuçları Tablo 18'de yer almaktadır.

Tablo 18

*Öğretmen Değerlendirmelerinin Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre t-testi Sonuçları*

	Grup	n	$\bar{X}$	Ss	Sd	T	p
<b>Ö1 (bilimsel yetenek)</b>	Kız	65	3,14	0,93	127	0,160	,873
	Erkek	64	3,11	1,13			
<b>Ö2 (fen alan bilgisi)</b>	Kız	65	3,06	0,93	127	0,169	,866
	Erkek	64	3,03	1,10			
<b>Ö3 (bilimsel yaratıcılık)</b>	Kız	65	2,94	1,03	127	-0,312	,756
	Erkek	64	3,00	1,21			

Tablo 18'de kız ve erkek öğrencilerin bilimsel yetenek, fen alan bilgisi ve bilimsel yaratıcılık düzeyleri hakkındaki öğretmen değerlendirmeleri incelendiğinde, her bir özelliğe ilişkin verilen toplam puanlar arasında cinsiyet değişkeni bağlamında betimsel olarak farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

Ancak kız ve erkek öğrencilere verilen puanlar arasındaki bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $t(127)=0,160$ ,  $p>0.05$ ;  $t(127)=0,169$ ,  $p>0.05$ ;  $t(127)=-0,312$ ,  $p>0.05$ ). Buna göre, öğretmen değerlendirmeleri doğrultusunda kız ve erkek öğrencilerin bilimsel yaratıcılık, fen alan bilgisi ve bilimsel yetenek düzeylerinin birbirine benzer olduğu söylenebilir.



## **Dördüncü Bölüm**

### **Sonuç, Tartışma ve Öneriler**

BYT'nin Türk dili ve kültürüne uyarlanması sonucu elde edilen güvenilirlik katsayısı .693'tür. Kalaycı (2010) ve Özdamar (1999) güvenilirlik katsayısının .60 ile .80 arasında bir değer aldığında testin oldukça güvenilir olduğunu ifade etmektedir. Bazı kaynaklara göre ise güvenilirlik katsayısının .70 den büyük olması gerektiği savunulmaktadır (Büyüköztürk, 2019). Genel olarak ilgili aralıklar değerlendirildiğinde elde edilen .693 katsayısının kabul edilebilir bir düzeyde olduğu ve elde edilen puanların güvenilir olduğu yorumlanabilir (Büyüköztürk, 2019; Erkuş, 2011).

Testin uygulandığı grupta bulunan öğrencilerin büyük kısmının maddeleri yanıtlamaya yönelik deneyimlerinin sınırlı olması testin güvenilirlik puanının görece düşüklüğünün bir nedeni olabilir. Örneğin öğrencilerin hayal güçlerini kullanarak model oluşturma, belirli özelliklere göre grup oluşturma ve deney tasarlama gibi bölümlerde deneyim eksikliklerinin olduğu görülmüştür. Bu eksikliğin nedeni öğrencilerin akıl yürütme, çok yönlü düşünme ve bilimsel düşünme gibi yaratıcı düşünme becerisi gerektiren süreçleri kullanabilecekleri ve deneyim kazanabilecekleri eğitsel yaşantılarının sınırlı olmasıdır. PISA 2015 sonuçlarına göre ülkemizde öğrencilerin fen başarı ortalamalarının (425 puan) PISA ortalamasının (465 puan) altında olduğu bilinmektedir (MEB, 2016). Bu durumun başlıca nedenlerinden biri öğrencilerin deneyim kazanabilecekleri eğitim ortamlarının olmamasıdır. Bu durum ülkemizdeki fen eğitiminin yeterli düzeyde olmadığı ve öğrencilerin yaratıcılığını destekleyecek etkinliklerin kullanılmadığını göstermektedir (Eş ve Sarıkaya, 2010).

BYT üç alt testten oluşmaktadır. Bu kapsamda Sorunlar ve Çözümler Alt Testi'nin güvenilirlik katsayısı .656, Çiçekleri Gruplandırma Alt Testi'nin güvenilirlik katsayısı .550 ve Deney Tasarımı Alt Testi'nin güvenilirlik katsayısı ise .667 olarak bulunmuştur. Alt testler incelendiğinde en düşük katsayıya sahip olan grubun Çiçekleri Gruplandırma alt testi olduğu görülmüştür.

Çiçekleri gruplandırma alt testinin ilk maddesinde yer alan çiçeklerin özelliklerine göre gruplandırılması bölümünde öğrencilerden gruplama yapmaları istenmekte; fakat aynı bölümün üçüncü maddesinde ilk maddeden farklı bir gruplama daha yapmaları beklenmektedir. Bu bölümde öğrenciler farklı bir gruplama yapamadıkları için çoğu öğrenci bu bölümden düşük puan almıştır. Çiçekleri Gruplandırma alt testinin güvenilirlik katsayısının diğer alt testlere göre düşük çıkmasının sebebi, öğrencilerin aynı bölümü farklı özelliklere göre gruplandırmada sıkıntı yaşamalarından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Gruplama, sıralama ve şema oluşturma becerileri temel bilimsel süreç becerilerinin bileşenlerini oluşturmaktadır. Bilimsel süreç becerilerini günlük yaşamda kullanabilen bireylerin bilimsel yaratıcılık becerisinin daha iyi olduğu söylenebilir (Liang, 2002). Bu sebeple Çiçekleri Gruplandırma alt testinde yer alan nesnelere özelliklerine göre gruplama, sıralama, şema oluşturma gibi alanlarda öğrencilere deneyim kazandıracak ortamlar sağlanarak yaratıcılık becerisinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Bilimsel Yaratıcılık Testi'nin test maddelerinin büyük kısmının anlamlı ve orta düzeyde korelasyon gösterdiği belirlenmiştir. Korelasyon katsayısının 1.00 olması mükemmel pozitif mükemmel ilişkiyi, -1.00 olması negatif mükemmel ilişkiyi ve 0.00 olması ise değişkenler arasında ilişki olmadığını gösterir. Korelasyon katsayısının büyüklük bakımından yorumlanması üzerinde görüş birliği bulunmamakla birlikte korelasyon katsayısının 0.00-0.30 arasında olması düşük, 0.30-0.70 arasında olması orta, 0.70-1.00 arasında olması yüksek düzeyde ilişki olarak adlandırılır (Büyüköztürk, 2019). Bununla birlikte korelasyon katsayısının .30 ile .40 arasında olması genel olarak kabul edilebilir bir değer olarak anlaşılmaktadır (Kaplan, 1989). Çalışmada elde edilen sonuçlara göre test maddelerinin iyi bir korelasyona sahip olduğunu söylenebilir.

Öğrencilerin bilimsel yetenek, fen alan bilgileri ve bilimsel yaratıcılıklarına ilişkin öğretmen değerlendirmeleri ile Sorunlar ve Çözümleri alt testi ve Çiçeklerin Gruplandırılması alt testi ve toplam test puanları arasında anlamlı bir korelasyon bulunmuştur. Korelasyonel ilişkilerin orta düzeyde olduğu görülmüştür. Öte yandan öğrencilerin bilimsel yetenek, fen alan bilgileri ve bilimsel yaratıcılıklarına ilişkin öğretmen değerlendirmeleri ile



Deney Tasarımı alt testi ile arasındaki korelasyon anlamlı değildir. Deney tasarımı bölümünde öğrencilerden bir problem durumu bulması, problemle ilgili hipotez geliştirmesi ve sonunda bir ürün tasarlaması istenmiştir. Fakat öğrencilerin büyük çoğunluğunun sınıf ortamında böyle bir durumla karşılaşmadığı için bu bölümü yapmakta ve anlamakta zorlandıkları görülmüştür. Nitekim çoğu öğrenci bu bölümden 0 puan almıştır. Bu durumun nedenlerinden biri öğretmenlerin bilimsel yetenek, bilimsel yaratıcılık ve fen alan bilgisi konusunda yeterli donanıma sahip olmaması olabilir (Özoğlu, Gür ve Altunoğlu, 2013). Ayrıca sınıf ortamına dışarıdan bir gözlemci katıldığı için öğretmenlerin öğrencilerini daha başarılı göstermeye çalışmaları (İdin ve Kaptan, 2017) ve öğretme-öğrenme sürecinde yaratıcılık becerisini geliştirmeye yönelik etkinliklere yer verilmemesi gösterilebilir. Ayrıca bulunan öğrenme ortamının yaratıcılık becerisini geliştirebilecek teknik imkanlara sahip olmaması da bu durumun nedenlerinden biri olarak kabul edilebilir.

Araştırmada, kız öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin erkek öğrencilere göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur. Alanyazında, araştırmanın bu sonuca benzer ve farklı sonuçlar rapor edilmiştir. Örneğin Erten Tatlı (2017), Kılıç ve Tezel (2012), Gülel (2006) araştırmalarında –bu araştırmada olduğu gibi- kız öğrencilerin yaratıcılık düzeylerinin erkeklere göre daha yüksek olduğunu ve cinsiyete göre farklılaştığı sonucuna ulaşmışlardır. Öte yandan Ayverdi ve diğerleri (2012), Baysal, Kaya ve Üçüncü (2013), Mohamed (2006) ve Özdemir (2013) tarafından yapılan araştırmalarda cinsiyet değişkenine göre bilimsel yaratıcılık puanlarının anlamlı farklılık göstermediğini belirlemişlerdir. Araştırmalar genel olarak değerlendirildiğinde, alanyazında bilimsel yaratıcılığın cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığı konusunda net sonuç elde edilmediği görülmüştür. Bu sebeple bilimsel yaratıcılık puanları arasında cinsiyet değişkenine göre farklılık olup olmadığını belirlemek için daha büyük örneklerle çalışılarak araştırmalara devam edilmesi gerektiği görülmektedir.

Bilimsel yaratıcılık testinin alt testlerinden elde edilen puanlar cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde, Çiçekleri Gruplandırma ve Deney Tasarımı alt test puanlarında kız öğrenciler lehine anlamlı fark bulunmuştur. Kılıç (2011),

Özben ve Argun (2005) ve Dinçer (1993) tarafından yapılan çalışmaların da bu araştırmadaki kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre bilimsel yaratıcılık düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucunu desteklediği görülmektedir. Çiçeklerin Gruplandırılması alt testinde yer alan nesnelerin gruplanması, şema oluşturulması, hızlı düşünme, sorun çözme, akıl yürütme, ürün tasarlama gibi yaratıcılık becerisi gerektiren işlemlerde kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha yetenekli oldukları belirtilebilir. Bu bulguların aksine, Sorunlar ve Çözümler alt testinde ise kız ve erkek öğrencilerin ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bir sorun durumuyla karşılaşıldığında kız ve erkek öğrencilerin sorun çözme becerileri arasında bir farkın bulunmadığı görülmektedir. Hem kızların hem de erkeklerin hipotez oluşturma, oluşturulan hipotez için çözüm yolları geliştirmede benzer özelliklere sahip oldukları söylenebilir.

Araştırmada kız ve erkek öğrencilerin bilimsel yetenek, fen alan bilgisi ve bilimsel yaratıcılık düzeyleri hakkındaki öğretmen değerlendirmeleri ile cinsiyet değişkeni arasındaki istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Buna göre, öğretmen değerlendirmeleri doğrultusunda kız ve erkek öğrencilerin bilimsel yaratıcılık, fen alan bilgisi ve bilimsel yetenek düzeylerinin birbirine benzer olduğu söylenebilir.

### Öneriler

- Türk kültürüne özgü bilimsel yaratıcılık düzeylerini ölçmek üzere ölçme araçları geliştirilebilir.
- Büyük örneklemeler üzerinde bilimsel yaratıcılık düzeylerini belirlemeye dönük araştırmalar yapılabilir.
- Öğrencilerin kendilerini rahatça ifade edebilecekleri eğitim ortamları sağlanarak öğrencilerin yaratıcılık becerileri geliştirilebilir.
- Görevde olan öğretmenlere bilimsel yaratıcılık konusunda eğitim verilerek, öğrenciler için yaratıcı eğitim ortamları geliştirilebilir.
- Fen dersi programına bilimsel yaratıcılık bileşeni eklenebilir.
- Fen ders kitaplarındaki etkinlikler gözden geçirilerek bilimsel yaratıcılığı geliştirici etkinlikler eklenebilir.
- Yaratıcı düşünme becerisi sadece fen dersi ile değil, matematik, türkçe, hayat bilgisi dersleri ile ilişkilendirilebilir.

- Farklı sınıf düzeylerine uygun bilimsel yaratıcılık testleri geliştirilebilir.
- Yapılan çalışma sınıf ortamında uygulandığı için bazı öğrencilerin anlamakta zorlandıkları düşünülerek bireysel uygulanabilen farklı ölçme araçları geliştirilebilir.
- Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin geliştirilebilmesi için yaşlarına uygun yaratıcılık dergileri okumaları desteklenebilir.



## Kaynaklar

- Akgün, A., Özden, M., Çinici, A., Aslan, A., Berber, S. (2014). Teknoloji destekli öğretimin bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarıya etkisinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(48), 027-046.
- Akıllı, N. (2012). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ve yaratıcılık düzeylerinin değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Akkanat, Ç. (2013). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Aksoy, G. (2005). *Fen eğitiminde yaratıcı düşünme temelli bilimsel yöntem sürecinin öğrenme ürünlerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Aktamış, H., ve Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 11-23.
- Aktamış, H. (2007). *Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin bilimsel yaratıcılığa etkisi: İlköğretim 7. sınıf fizik ünitesi örneği* (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Albe, V. (2008). Students' positions and considerations of scientific evidence about a controversial socioscientific issue. *Science & Education*, 17, 805-827. doi: 10.1007/s11191-007-9086-6.
- Anagün, Ş., S. (2008). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinde yapılandırmacı öğrenme yoluyla fen okuryazarlığının geliştirilmesi: bir eylem araştırması* (Doktora tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Anagün, Ş., S., ve Yaşar, Ş. (2009). Developing scientific process skills at science and technology course in fifth grade students. *İlköğretim Online*, 8(3), 843-865.
- Aral, N. (1999). Sanat eğitimi ve yaratıcılık etkileşimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 11-17.
- Aral, N. (1990). *Alt ve üst sosyo-ekonomik düzeydeki ortaokul son sınıfa devam eden öğrencilerin yaratıcılıkları ile ilgili alanlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi* (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Araz Saysal, Z. (2013). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji okuryazarlık düzeyleri ile eleştirel düşünme düzeyleri arasındaki ilişki* (Yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Argun, Y. (2004). *Okul öncesi dönemde yaratıcılık ve eğitimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aslan, E. (2001). Torrance yaratıcı düşünce testinin Türkçe versiyonu. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14, 19-40.
- Aslan, E. (2000). Kavram boyutunda yaratıcılık. *Türk Psikolojik Danışma Ve Rehberlik Dergisi*, 2(16), 15-21.
- Atasoy, B., Kadayıfçı, H., ve Akkuş, H. (2007). Öğrencilerin çizimlerinden ve açıklamalarından yaratıcı düşüncelerinin ortaya konulması (Çizimler ve açıklamalar yoluyla yaratıcı düşünceler). *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 679-700.
- Atik, A. (2006). *Yeni ilköğretim 1. kademe sosyal bilgiler programında yaratıcılık* (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Ayas, B., M. (2017). *Bilimsel üretkenlik testinin 3, 4 ve 5. sınıf öğrencilerine uygun formunun geliştirilmesi ve ön psikometrik özelliklerinin incelenmesi* (Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Aydoğdu, B. (2009). *Fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, bilimin doğasına yönelik görüşlerine, laboratuvara yönelik tutumlarına ve öğrenme yaklaşımlarına etkileri* (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aydoğdu, R., Ü. (2015). *2004-2013 yılları arasındaki fen eğitimi ile ilgili makalelerin konu ve yöntem bakımından incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Ayverdi, L., Asker, E., Öz Aydın, S., ve Sarıtaş, T. (2012). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıkları ile fen ve teknoloji dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *İlköğretim Online*, 11(3), 646-659.
- Bağcı-Kılıç, G. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim Online*, 2(1), 42-51.
- Bağcı-Kılıç, G., Haymana, F. ve Bozyılmaz, B. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programının bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Eğitim ve Bilim*, 33(150), 53-63.
- Bahadır, H. (2007). *Bilimsel yöntem sürecine dayalı ilköğretim fen eğitiminin, bilimsel süreç becerilerine, tutuma, başarıya ve kalıcılığa etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Baysal, Z., N., Kaya, N., B., ve Üçüncü, G. (2013). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinde bilimsel yaratıcılık düzeyinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 38, 55-64. doi: 10.15285/EBD.2013385566.
- Büyüköztürk, Ş. (2019). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: istatistik, araştırma deseni spss uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Ceran, S., A. (2010). *Yaratıcı düşünme teknikleri ile geliştirilen fen etkinliklerinin öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi* (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Cesur, D. (2011). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının bilimsel süreç becerileri açısından öğretmen düşüncelerine göre değerlendirilmesi (Afyonkarahisar ili örneği)* (Yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Cüceloğlu, D. (2002). *İletişim donanımları*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Çakar, E. (2008). *5. sınıf fen ve teknoloji programının bilimsel süreç becerileri kazanımlarının gerçekleştirme düzeylerinin belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Çellek, T. (2002). Yaratıcılık ve eğitim sistemimizdeki boyutu. *Bilim Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 2(1), 2-4.
- Çepni, S. ve Çil, E. (2009). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (tanıma, planlama, uygulama ve teog ile ilişkilendirme) ilkokul ve ortaokul öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem akademi.
- Çepni, S., Ayas, A., P., Johnson, D., M. ve Turgut, F. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: YÖK/MEB İşbirliği.
- Çimen, Ev, E. (2016). Bilim tarihine genel bir bakış. İçinde Ş.S. Anagün ve N. Duban (Ed.) *Fen bilimleri öğretimi* (s. 1-35). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Demirci, C. (2007). Fen bilgisi öğretiminde yaratıcılığın erişimi ve tutuma etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 65-75.
- Dinçer, D. (1993). *Anaokuluna devam eden beş yaş grubu çocukların anne-baba tutumları ile yaratıcı düşünceleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Doğru M., ve Kıyıcı, B., F. (2005). Fen eğitiminin zorunluluğu. İçinde M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu (Ed.) *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi* (s. 4-5). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Erbaş, S., Şimşek, N. ve Çınar, Y. (2007). *Fen bilgisi laboratuvarı ve uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Erdoğdu, Y., M. (2006). Yaratıcılık ile öğretmen davranışları ve akademik başarı arasındaki ilişkiler. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(17), 95-106
- Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E. ve Öngel-Erdal, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi*. İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- Erkorkmaz, Z. (2009). *İlköğretim 1. kademe öğrencilerinin bilim insanına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Erkuş, A. (2011). *Davranış bilimleri için bilimsel araştırma süreci*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Erten-Tatlı, C. (2017). *Çocuklarda yaratıcı düşünme becerilerinin saptanması ve okul psikolojik danışmanlarının farkındalığının incelenmesi* (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Eş, H. ve Sarıkaya, M. (2010). Türkiye ve İrlanda fen öğretimi programlarının karşılaştırılması. *İlköğretim Online*, 9(3), 1092-1105.
- Filiz, F. (2013). *Kimya dersleri için bilimsel yaratıcılık ölçeğinin geliştirilmesi ve genel yaratıcılık ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Gökalp, M. (2016). Çocukta yaratıcılık ve yaratıcı çocuk etkinliklerinin “yaratıcılık ve geliştirilmesi” dersinde okul öncesi bölümü öğrencilerine olan etkisi (Samsun eğitim fakültesi örneği). *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(3), 26-36.
- Gülel, G. (2006). *Sınıf öğretmeni adaylarının yaratıcılık düzeylerinin çeşitli değişkenler ačiusından incelenmesi: Pamukkale üniversitesi örneği*.



(Yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Güneş, H. ve Kardeş, Ş. (2016). Geçmişten günümüze fen eğitiminin önemi ve fen eğitiminde son yıllarda yapılan çalışmalar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 122-136.

Güneş, M., H., Çelikler, D., ve Gökçalp, M. (2008). İlköğretim II. kademedeki yeni fen ve teknoloji ders kitapları konusunda sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17 (3), 193-210.

Güngör, G. (2006). *Coğrafya öğretiminde yaratıcı düşünme tekniklerinin kullanımının öğrenci başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Gürdal, A. (1992). İlköğretim okullarında fen bilgisinin önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8,185-189.

Hazır, A. (2006). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeyleri* (Yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.

Hu, W., & Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.

İdin, Ş. ve Kaptan, F. (2017). İlköğretim fen eğitiminde yenilenen öğretim programlarına göre yapılan doktora tezlerinin incelenmesi üzerine bir çalışma. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM). *Eğitim Dergisi*, 2(1), 29-43.

İleri, Ş. (2012). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının öğrencilerin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.

İşler, A., Ş., ve Bilgin, A. (2002). Eğitim fakültesi sınıf öğretmenliği adaylarının yaratıcılık hakkındaki düşünceleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 133-152.

- Judd, C.M., McClelland, G.H., & Ryan, C.S. (2009). *Data analysis: A model comparison approach*. Oxon: Routledge.
- Kadayıfçı, H. (2008). *Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim modelinin öğrencilerin maddelerin ayrılması ile ilgili kavramları anlamalarına ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kalaycı, Ş. (2010). Faktör analizi. İçinde Ş. Kalaycı (Ed.) *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Asil Yayın Dağıtım: Ankara.
- Kaplan, R., M., & Saccuzzo, D., P. (2005). *Psychological testing principles applications and issues* (6<sup>th</sup> Edition). Kanada: Wadsworth Cengage Learning.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: MEB Yayınları.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). *İlköğretimde fen bilgisi öğretimi (modül7), İlköğretimde etkili öğretim ve öğrenme öğretmen el kitabı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Karaca, D. (2011). *Yaparak yazarak bilim öğrenmenin gene fizik laboratuvarı-I dersinde öğretmen adaylarının akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kavak, K., G. (2008). *Öğrencilerin bilime ve bilim insanına yönelik tutumlarını ve imajlarını etkileyen faktörler* (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Kavak, N., Tufan, Y. ve Demirelli, H. (2006). Fen-teknoloji okuryazarlığı ve informal fen eğitimi: Gazetelerin potansiyel rolü. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 17-28.
- Keskin, A. (2010). *İlköğretim fen öğretiminde laboratuvar kullanımının öğrencilerin bilimsel süreç beceri gelişimlerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Van.

- Kılıç, B. (2011). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık ve bilimsel tutum düzeylerinin belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kılıç, B. ve Tezel, Ö. (2011). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(4), 84-101.
- Kiper, S. (2016). *Anaokuluna devam eden 48-71 ay aralığındaki çocukların yaratıcılık düzeyleri ile sosyal becerileri arasındaki ilişki* (Yüksek lisans tezi). Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kontaş, T. (2015). *Sınıf öğretmenliği eğitimi bilim dalı 5-11 yaş arası çocukların zihin teorisi ve yaratıcılık yetenekleri arasındaki ilişkinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Koray, Ö. (2004). Fen eğitiminde yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının yaratıcılık düzeylerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 40, 580-599.
- Kozcu-Çakır, N. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin nitel ve nicel analizi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kurnaz, F., B. (2013). *İlkokul 4. sınıf için hazırlanan bilimsel süreç becerileri programının etkililiğinin belirlenmesi* (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kurtuluş, N. (2012). *Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının bilimsel yaratıcılık bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıya etkisi* (Yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Küçükylmaz, A. ve Duban, N. (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının artırılabilmesi için alınacak önlemlere ilişkin görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 1-23.

- Liang, J. C. (2002). *Exploring scientific creativity of eleventh grade students in Taiwan* (Yüksek Lisans Tezi). The University of Texas, Austin.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu (4. ve 5. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2016). *Pisa 2015 ulusal raporu uluslararası öğrenci değerlendirme programı*. Ankara: MEB Yayıncılık.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Mohamed, A. H. (2006). *Investigating the scientific creativity of fifth-grade students* (Doctoral dissertation). University of Arizona, Tucson.
- Mutlu, S. (2012). *Bilimsel süreç becerileri odaklı fen ve teknoloji eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, motivasyon, tutum ve başarı üzerine etkileri* (Yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington DC: National Academy Press.
- Özbirdir, E. (2008). *İlköğretim 4.5.6 ve 7.sınıf fen ve teknoloji dersinin öğelerinin bilimsel süreç becerilerine göre incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Özdamar, K. (1999) *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi 1*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Özdemir, N., N. (2013). *Üyep'e başvuran öğrencilerin bilimsel yaratıcılık bileşenlerindeki cinsiyet farklılıklarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Özdemir, S., M. (2005) *Üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi*. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(3), 297-316.

- Özden, M. (2015). Prospective elementary school teachers' views about socioscientific issues: A concurrent parallel design study. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 7(3), 333-354
- Özoğlu, M., Gür, B., S. ve Altunoğlu, A. (2013). *Türkiye ve dünyada öğretmenlik retorik ve pratik*. Ankara: Sistem Ofset Basım Yayınları.
- Öztekin, E. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Özyaprak, M. (2016). Yaratıcı düşünme eğitimi: Scamper örneği. *Üstün Zekalılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 3(1), 67-81.
- Özyurt, M. (2011). *Özel okula devam eden ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin yaratıcılık düzeyleri ile sbs başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.
- Perkins, D. N. (1988). The possibility of invention. In R. J. Sternberg (Ed.). *Nature of creativity: Contemporary psychological perspectives*. (pp. 362-385). New York: Cambridge University Press.
- Polat, M. (2017). *Sınıf öğretmenlerinin eleştirel düşünme eğilimleri ile yaratıcılık düzeylerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adıyaman.
- Saat, R., M. (2004). The acquisition of integrated science process skills in a web-based learning environment. *Research in Science & Technological Education*, 22(1), 23-40. doi: 10.1080/0263514042000187520.
- Sayan, Y., ve Hamurcu, H. (2018). İlköğretim fen ve teknoloji dersi için geliştirilen materyallerin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine ve öz kavramlarına etkileri. *Education Sciences*, 13(2), 106-120. doi: 10.12739/NWSA.2018.13.2.1C0683.

- Sönmez, V. ve Alacapınar, G., F. (2011). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sungur, N. (1997). *Yaratıcı düşünce* (2. Baskı). İstanbul: Evrim Yayınevi.
- Şahinel, S. (2002). *Eleştirel düşünme* (1. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Şahin-Pekmez, E., Aktamış, H. ve Can, B. (2010). Fen laboratuvarı dersinin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 93-112.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics*. (4<sup>th</sup> Edition). Needham Heights: Routledge.
- Tan, M., ve Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (13), 89-101.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi* (Doktora Tezi). Eğitim Bilimleri Enstitüsü Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tedik, G. (2013). *İlkokul 4.sınıfta uygulanan yaratıcı drama etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılık becerisine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Temiz, B., K. (2001). *Lise 1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Temiz, B., K. (2007). *Fizik öğretiminde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Torrance, E. P., & Goff, K. (1979). A quiet revolution. *The Journal Of Creative Behavior*, 23(2), 136-145.
- Türk Dil Kurumu. (2008). Türkçe sözlük. TDK Yayınları. Ankara.
- Türk Dil Kurumu. (2011). Türkçe sözlük. TDK Yayınları. Ankara.
- Türk Dil Kurumu. (2015). Türkçe sözlük. TDK Yayınları. Ankara.
- Ulaş, A., H., Tedik, G. ve Sevim, O. (2014). İlkokul 4. sınıfta uygulanan yaratıcı drama etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılık düzeylerine etkisi. *A. Ü. Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Dergisi [Taed]* 52, 331-350.
- Ülgen, G. (1995). *Eğitim psikolojisi -birey ve öğrenme-*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayıncılık.
- Üstündağ, T. (2005). *Yaratıcılığa yolculuk*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Yalazan, A. (2006). *Genel liselerde yaratıcı örgüt kültürü oluşturmada okul yöneticilerinin rollerinin değerlendirilmesi (Ankara ili Çankaya ilçesi örneği)* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1-2), 68- 75.
- Yavuzer, H., S. (1996). *Yaratıcılık*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınları.
- Yenilmez, K. ve Yolcu, B. (2007). Öğretmen davranışlarının yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısı. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 18, 96-105.
- Yıldırım, M. (2011). *Bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki* (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yıldız, V., Özkal, N. ve Çetingöz, D. (2003). Okul öncesi eğitimi alan ve almayan 7-8 yaş grubu çocuklarda yaratıcı potansiyelin değerlendirilmesi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(13), 129-137.
- Yılmaz, F., Öner Sünkür, M. İlhan, M. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan fiziksel olaylar öğrenme alanına

ait kazanımlar ile fizik dersi öğretim programı kazanımlarının fen okuryazarlığı açısından karşılaştırılması. *İlköğretim Online*, 11(4), 915-926.

Yurter, Y. (2016). *İlkokul ve ortaokullarda okul iklimi ile örgütsel yaratıcılık davranışları arasındaki ilişki* (Yüksek lisans tezi). Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.

Zeytin, S. (2010). *Okul öncesi öğretmenliği öğrencilerinin yaratıcılık ve problem çözme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.





## **Ekler**

### **Ek 1: Bilimsel Yaratıcılık Testi**

#### **Yaratıcı Yollarla Bilim Problemlerini Çözme**

İlk aktiviteyi birlikte yapacağız. Ondan sonraki bölümleri dikkatli bir şekilde okuyunuz.

Ne yapmanız gerektiğini anlamazsanız bir açıklama isteyiniz. Kendi kendinize ve kendi hızınızda çalışınız. Tüm gayretinizi gösteriniz. Cevapları soruların altında verilen boşluklara yazınız.

#### **Bölüm 1: Problemler ve Çözümler**

1. Size bazı çevre resimleri göstereceğim. Onlara dikkatli bir şekilde baktıktan sonra ne olabileceğini anlamaya çalışın.

a. Resimlerde görebildiğiniz kadar çok bilimsel problemi listeleyiniz.

b. Yukarıda listelediğiniz bilimsel problemlerden birini seçiniz ve seçtiğiniz problemin çözümü için bulabildiğiniz kadar çok çözümü listeleyiniz.

c. Yukarıda yaptığınız listeden ilginizi çeken bir çözümlü seçerek bu çözümlü için bilimsel bir model ya da düzenleme yapınız. Bu işlemi bitirdiğinizde bu problemin çözümlünde kullanacağınız gerekli materyalleri elde edeceksiniz. Aygıtınızın ya da modelinizin tanımını yazın ve sizin modeliniz ya da düzenlemenizi gösteren resmi unutmayın. Sizin çözümlünüz hayal edebileceğiniz herhangi bir şey olabilir!



## Bölüm 2: Çiçeklerin gruplandırılması

2. Çiçekler bitkilerin en karmaşık ve güzel kısımlarıdır. Her biri farklıdır, fakat aynı zamanda ortak özelliklere de sahiptir. Çiçeklerin ne kadar farklı ve benzer olduklarını düşünün.

a. Benzer çiçekleri herhangi bir yöntemle gruplar haline getiriniz. Her bir gruba içindeki parçalara uyan bir isim veriniz. Grup isimlerinin yanı sıra tablodaki kartlardan numaralar da yazınız. İstedığınız kadar çok grup yapabilirsiniz.

Grup İsmi	Gruptaki resimlerin numaraları

b. Halihazırda bir grupta olan hangi çiçek aynı zamanda hangi farklı bir grupta yer alabilir?

Örneğin: resim (resmin numarası) yer alabilir (grup adı)

Resim ----- yer alabilir -----

Resim ----- yer alabilir -----

Resim ----- yer alabilir -----

Resim ----- yer alabilir -----

Resim ----- yer alabilir -----

Resim ----- yer alabilir -----

Resim ----- yer alabilir -----

Resim ----- yer alabilir -----

Resim ----- yer alabilir -----

Resim ----- yer alabilir -----

Resim ----- yer alabilir -----

Resim ----- yer alabilir -----

Resim ----- yer alabilir -----

Resim ----- yer alabilir -----

Resim ----- yer alabilir -----

Resim ----- yer alabilir -----

Resim ----- yer alabilir -----

Resim ----- yer alabilir -----

c. Hangi grupları tamamen farklı yapabilirsiniz? Örneğin, çiçekleri renklerine göre gruplandırduğınızda bir dahaki sefer gruplamayı bu yöntemle göre yapamazsınız. Daha önce madde (a) da yaptığınız yöntemle grup isimlerinin altına grup numaralarını yazınız.

Grubun adı	Gruptaki resimlerin numaraları

d. Gruplar arasındaki bağlantıları gösteren çizdiğiniz kadar çok şema ya da taslak çiziniz.

### **Bölüm 3: Denev Tasarımı**

Siz, çevresel bir problemin nasıl çözüldüğünü ortaya çıkarmak isteyen bir bilim insanısınız. Araştırmak istediğiniz bir problem bulun ve aşağıdakileri yapınız:

1. Seçtiğiniz problemle ilgili oluşturabileceğiniz kadar çok hipotez hazırlayınız. Hipotezler problemlerin sebepleri ve çözüm yöntemleri ile ilgili fikirleriniz ya da tahminlerinizdir. Çok sayıda hipotez (tahminler ya da fikirler) bilgi toplamak için size daha çok yardımcı olur. Aynı zamanda deney tasarlama ve sorunlara çözüm geliştirme aşamasında da size daha çok yardımcı olur.

2. Bir bilim adamı olarak hipotezler oluşturduğunuz (a) bölümündeki problemlere çözüm geliştirebilmek için geçerli bir uygulama olabilecek herhangi bir grafiksel tasvir, taslak ya da plan çiziniz. Lütfen tasarımınızın parçalarını isimlendiriniz ve tasarımı çalışmalarınız ya da uygulama yönteminizle ilgili detayları yazınız.

## ÖĞRETMEN İÇİN ÖĞRENCİ YETENEKLERİNİN DERECELENDİRME ŞEKLİ

Lütfen aşağıdaki boyutlar (yönler) için kötüden mükemmele bir derecelendirme belirleyiniz.

### 1. Öğrencinin genel bilimsel yeteneği

Kötü            Ne iyi ne kötü            İyi            Çok iyi            Mükemmel

### 2. Öğrencinin bilim içerik bilgisi

Kötü            Ne iyi ne kötü            İyi            Çok iyi            Mükemmel

### 3. Öğrencinin bilimsel yaratıcılığı

Kötü            Ne iyi ne kötü            İyi            Çok iyi            Mükemmel

## Ek 2: Problemler Ve Çözümleri (Test 1A Bölümü)





### Ek 3: Çiçek Resimleri







**Ek 4: 1c Puanlama Anahtarı**  
(*Bilimsel Yetenek*)

**PUANLAYICI 1**

<b>Puan</b>	<b>Özellik</b>
1	Sadece resim var, buluşun açıklaması yapılmamış
2	Buluşun resmi var, buluşa ilişkin bazı açıklamalar var
3	Buluşun resmi ve buluşun amacının açıklaması var; ancak buluşun amacı sorunla ilgili değil
4	Buluşun resmi var, buluş etiketlenmiş, sorun tanımlanmış
5	Buluşun resmi var, sorun tanımlanmış, çıktılar sunulmuş (çözüm gerekli değil)
6	Buluşun resmi var, sorun tanımlanmış, çözüm sunulmuş, çevre için yararlı olacak yeni çıktılar sunulmuş
7	Buluşun resmi var, sorun tanımlanmış, buluşun nasıl çalıştığı anlatılmış, çevre için yararlı olacak yeni sonuçlar belirtilmiş

**PUANLAYICI 2**

<b>Puan</b>	<b>Özellik</b>
1	Bilimsel bir kavrama ilişkin bilgiye yer verilmemiş. Öğrenci mesajı anlatamıyor.
2	Hiçbir uygulama olmadan bilimsel bir kavrama ilişkin bilgiye yer verilmiş.
3	Bilimsel bir kavrama ve uygulamasına ilişkin bilgiye yer verilmiş.
4	Bilimsel bir kavrama ve uygulamasına ilişkin daha fazla bilgiye yer verilmiş.
5	Bilimsel kavram ve uygulamasına ilişkin daha yüksek düzeyde bilgiye yer verilmiş.
6	Bilimsel kavrama ilişkin yeterli bilgiye ve kavramın bilimsel bir soruna uygulanmasına ilişkin uygulanmasına ilişkin bilgiye yer verilmiş.
7	Karmaşık bilimsel kavramlara ilişkin güçlü bilgiye yer verilmiş ve bu bilgilerin bilimsel bir soruna uygulanması açık ve öz bir şekilde gösterilmiş. Düşünceleri çizimler ve bazı durumlarda açıklamalarla ifade etme yeteneği göstermesi.

## 1c Puanlama Anahtarı

(Fen Alan Bilgisi)

### PUANLAYICI 1

Puan	Özellik
1	Sadece resim ya da bilimsel içerik bilgisi olmayan resim
2	Buluş bir sorunu çözer ama başka sorunlara neden olur (çöplerin yakılması)
3	Bilimsel içerik bilgisi var ama çevre sorunlarıyla ilişkilendirilmemiş.
4	Bilimsel içerik bilgi var ve çevre sorunlarıyla ilişkisi kurulmuş
5	Bilimsel içerik bilgisin çevre sorunlarıyla ilişkisi kurulmuş, sorun belirtilmiş ve başka sorunlara neden olmadan sorunu çözmeye çalışmış.
6	Bilimsel içerik bilgisinin çevresel sorunlarla ilişkisi kurulmuş; geri dönüşüm, filtre takma ve güncel olarak kullanılan diğer süreçlere ilişkin bilgiye de yer verilmiş.
7	Bilimsel içerik bilgisine yer verilmiş, çoklu düzeylerde anlayış geliştirmiş (Çevreyi temizlemek, çevrenin temizlenmesinden elde edilmiş herhangi yeni bir ürün, çevreden de yararlanmak)

### PUANLAYICI 2

Puan	Özellik
1	Soruna ya da çözümüne ilişkin herhangi bir bilgiye yer verilmemiş. Öğrenci mesajı anlatamıyor.
2	Soruna ve çözüme ilişkin biraz bilgiye yer verilmiş.
3	Soruna ve çözüme ilişkin biraz bilgiye yer verilmiş. Belli belirsiz/değişken bir ilişki gösterilmiş.
4	Soruna ilişkin biraz bilgiye ve az da olsa çözüme ilişkin bilgi verilmiş. İlişki gösterilmiş.
5	Soruna ilişkin bilgi verilmiş ve özgün bir çözüm önerilmiş. Sorun ve çözüm arasında ilişki gösterilmiş.
6	Soruna ilişkin bilgi verilmiş ve özgün, çok parçalı bir çözüm önerilmiş. Sorun ve çözüm arasında ilişki gösterilmiş.
7	Çok parçalı, sofistike ve ilgili bilimsel kavramlara ilişkin bilgiye yer verilmiş, uygulama gösterilmiş ve güçlü bir ilişki kurulmuş. Düşünceyi çizimler ve bazı durumlarda açıklamalarla ifade etme yeteneği göstermiş.

**1c Puanlama Anahtarı**  
**(Bilimsel Yaratıcılık)**

**PUANLAYICI 1**

<b>Puan</b>	<b>Özellik</b>
1	Bir buluş değil; zaten doğada var.
2	Buluş zaten var (su filtreleri, hava filtresi, çöp kutuları vb.)
3	Buluş benzersiz değil, uygun değil.
4	Buluş benzersiz değil, uygun. (Çöp toplayan robotlar).
5	Buluş benzersiz, uygun değil.
6	Buluş uygun; örneklerde birden fazla fikir var.
7	Buluş benzersiz, örnekler içindeki tek tür; uygun.

**PUANLAYICI 2**

<b>Puan</b>	<b>Özellik</b>
1	Bir ya da iki sözcük ile açıklanmış bir resim. Orijinal değil. Öğrenci mesajı anlatamıyor.
2	Orijinal bir çözüm değil, çok ilkel bir anlatım var.
3	2'den daha orijinal, karmaşık ve pratik değil; daha iyi anlatım var.
4	Biraz özgün, daha az akademik ve teknik yeteneği var.
5	Orijinal, kimi akademik ve teknik yetenekleri var.
6	Yeni bir olmasına ya da olmamasına rağmen, akademik ve teknik yeteneği var. Öğrenci yaratıcı/özgün.
7	Öğrenci orijinal, karmaşık ve yaratıcı bir görüşe sahip. Sorun ve çözüm arasında var olan ilişkiyi çizim ve açıklamalar yoluyla tasvir edebiliyor.

**Ek 5: 2d Puanlama Anahtarı**  
(*Bilimsel Yetenek*)

**PUANLAYICI 1**

<b>Puan</b>	<b>Özellik</b>
1	Sadece çiçeklerin resimleri, herhangi bir etiketleme yok.
2	Diyagramın ana hatları var (Venn, T-Chart), diyagram doldurulmamış.
3	Diyagram doldurulmuş, diyagramda ilişkiler gösterilmemiş.
4	Diyagramlar doldurulmuş, diyagramlar sadece evrensel benzerlikleri gösteriyor (çiçeklerin TAMAMI turuncu gibi)
5	Diyagram doldurulmuş, bazı karşılaştırma ve zıt kanıtlar ile temel ilişkiler gösterilmiş (1 madde)
6	Diyagram doldurulmuş, bazı karşılaştırma ve zıt kanıtlar ile orta düzeyde ilişkiler gösterilmiş (2-3 madde)
7	Diyagramlar gruplar arasında açıkça tanımlanmış ilişkiler, karşılaştırma ve zıt kanıtlar ile doldurulmuş.

**PUANLAYICI 2**

<b>Puan</b>	<b>Özellik</b>
1	Bir tane özelliği saptayabilme- daha çok basit bir çizimden elde edilmiş gibi. Öğrenci mesajı anlatamıyor.
2	Çiçekler arasındaki temel benzerlik ve farklılıkları saptayabilir
3	İki basit özelliği gösterebilme, benzerlik ve farklılıkların nasıl olduğunu gösterebilme
4	İki ya da üç özelliği ve ilişkiyi gösterebilme yeteneği
5	İki ya da üç sofistike özelliği ve güçlü bir ilişkiyi gösterebilme yeteneği
6	Çok sayıda özelliği ve bunların birbiriyle nasıl ilişkili olduğuna dönük bilgiyi gösterebilme
7	Yaratıcı diyagram, pek çok özelliğe ilişkin bilgi ve bunlar arasında kuvvetli bir ilişki. Düşüncelerini çizim ve bazı durumlarda açıklamalar yoluyla ifade edebiliyor.

## 2d Puanlama Anahtarı

(Fen Alan Bilgisi)

### PUANLAYICI 1

Puan	Özellik
1	Venn diyagramının anahatları, sadece T-Çizelgesi
2	Diyagramlar doldurulmuş, gösterilen bitki ya da çiçeklere ilişkin bilimsel içerik bilgisi yok
3	Bitki ve çiçeklerin neye benzediğine ilişkin çizimler; bitki ve çiçeklerin özelliklerine ilişkin temel içerik bilgisi
4	Çöldeki kaktüs çiçeği grubu hakkında bilgi
5	Bitkilerle ilgili bir sözcük kullanmak (yaprak, hücre, taç yaprağı vb.). Bitkilerin dâhil edilmesi gerekiyor.
6	Bitkilerle ilgili iki ya da üç sözcüğe yer vermiş; bitkilerin dâhil edilmesi gerekiyor.
7	Bitkilerle ilgili üçten fazla sözcüğe yer vermiş; bitkilerin dâhil edilmesi gerekiyor.

### PUANLAYICI 2

Puan	Özellik
1	Bir tane basit özellik vermiş- daha çok basit bir çizimden elde edilmiş gibi. Öğrenci mesajı anlatamıyor.
2	Çiçekler arasındaki temel benzerlik ve farklılıklara ilişkin bilgiyi gösterme
3	İki basit özelliğe hakkında bilgi gösterebilme, benzerlik ve farklılıkların nasıl olduğunu gösterebilme
4	En az iki sofistike özellik hakkında bilgiye sahip olma ve ilişki kurma
5	İki ya da üç sofistike özelliği ve güçlü bir ilişkiyi gösterebilme yeteneği
6	Çok sayıda özelliği ve bunların birbiriyle nasıl ilişkili olduğuna dönük bilgiye sahip olma
7	Yaratıcı diyagram, pek çok özelliğe ilişkin bilgi ve bunlar arasında kuvvetli bir ilişki. Düşüncelerini çizim ve bazı durumlarda açıklamalar yoluyla ifade edebiliyor.

## 2d Puanlama Anahtarı

### (Bilimsel Yaratıcılık)

#### PUANLAYICI 1

Puan	Özellik
1	Sadece çiçeklerin resimleri
2	Diyagramlar/ana hatlara yer verilmiş; ilişkiler belirgin değil.
3	Renge göre gruplama (Renkten başka diğer özelliklere göre gruplama dahil)
4	Şekle göre gruplama
5	Renge ve şekle göre gruplama
6	Venn diyagramı; gruplamalar benzersiz özellikler üzerine kurulmalı (Bu özelliğe gruplama ilgili tek örnek)
7	Bir diyagram (Venn diyagramı değil), türünün tek örneği, açık bir şekilde tanımlanmış özelliklere sahip

#### PUANLAYICI 2

Puan	Özellik
1	Çok basit bir özelliği tanımlar, ilişki yok. Öğrenci mesajı anlatamıyor.
2	Bir ya da iki basit özelliği tanımlar, ilişki yok.
3	İki ya da üç (çoğunlukla iki) basit özelliği ve bir ilişkiyi tanımlar.
4	İki ya da üç oldukça özgün özelliği ve bir ilişkiyi tanımlar.
5	Üç ya da daha fazla oldukça özgün özelliği ve bir ilişkiyi tanımlar
6	Üç ya da daha fazla özgün özelliği ve sofistike bir ilişkiyi tanımlar
7	Sofistike ve karmaşık bir grafikte üçten fazla orijinal özellik arasındaki ilişkiyi gösterir. Düşüncelerini çizim ve bazı durumlarda açıklamalar yoluyla ifade edebiliyor.

**Ek 6: 3b Puanlama Anahtarı**  
*(Bilimsel Yetenek)*

**PUANLAYICI 1**

<b>Puan</b>	<b>Özellik</b>
1	Sadece resim ya da sözcükler var; sunulan deney ya da sorun için etiketleme yapılmamış
2	Etiketlenen resimler çevre sorunlarına uygulanabilir; sebep-sonuç ilişkisine yer verilmemiş
3	Resim neden-sonuç ilişkisini gösteriyor
4	1, 2, 3 biçimde adımlar yazılmış ancak hiçbir adım doldurulmamış. Adımlarda bilginin gösterilmesi gerekiyor.
5	Yazılı hipotezler oluşturulmuş; deneye ilişkin diyagram yok.
6	Buluşun resmi var; etki (sonuç) ima edilmiş
7	Buluşun resmi var; etki (sonuç) açık bir şekilde belirtilmiş

**PUANLAYICI 2**

<b>Puan</b>	<b>Özellik</b>
1	Bir bilimsel kavrama ilişkin bilgiye yer verilmiş
2	Uygulaması olmadan iki basit bilimsel kavrama ilişkin bilgiye yer verilmiş
3	Uygulamasıyla birlikte iki basit bilimsel kavrama ilişkin bilgiye yer verilmiş
4	Bir bilimsel kavram hakkında bilgiye yer verilmiş
5	Çok sayıda bilimsel kavram hakkında bilgiye yer verilmiş
6	Çok sayıda bilimsel kavram ve bu kavramların bilimsel bir soruna uygulanmasına ilişkin bilgiye yer verilmiş
7	Karmaşık bilimsel kavramlar hakkında bilgiye yer verilmiş ve bu kavramların bilimsel bir soruna uygulanması gösterilmiş. Düşüncelerini çizim ve bazı durumlarda açıklamalar yoluyla ifade edebiliyor.



### 3b Puanlama Anahtarı

(Fen Alan Bilgisi)

#### PUANLAYICI 1

Puan	Özellik
1	Sadece resimler/sözcükler var; çevreyle ilişkisi gösterilmemiş.
2	Resimler çevreyle ilgili, fakat çevreyi temizleme ile ilgili değil.
3	Resimler çevreyi temizleme ile ilgili.
4	Kirliliğin insanlardan başka diğer organizmaları da zarar vereceği bilgisi (bilimsel içerik bilgisi) var.
5	Geri dönüşüm ve filtre takılmasına ilişkin temel düzeyde anlayış göstermiş
6	Doğal kaynakların korunması bilgisi (elektrik enerjisi yerine güneş enerjisi-güneş enerjili araçlar kullanılması; yüksek düzeyde geri dönüşüm yapılması)
7	Bitkilerin gereksinimleri ve yan ürünleri hakkında bilgiye yer verilmiş (karbondioksit kullanır, oksijen üretir gibi); süreci açıklamış.

#### PUANLAYICI 2

Puan	Özellik
1	Bir bilimsel kavrama ilişkin bilgi gösterilmiş.
2	İki basit bilimsel kavram ve değişken bir ilişki bilgisi gösterilmiş.
3	İki basit bilimsel kavram ve karmaşık bir ilişki bilgisi gösterilmiş.
4	Konuyla ilgili bir üst düzey/gelişmiş kavrama ilişkin bilgi gösterilmiş.
5	Konuyla ilgili iki üst düzey/gelişmiş kavrama ilişkin bilgi ve bir ilişki gösterilmiş.
6	Konuyla ilgili üç üst düzey/gelişmiş kavrama ilişkin bilgi ve bir ilişki gösterilmiş.
7	Konuya ilişkin karmaşık bilimsel kavramlara ilişkin bilgi, uygulaması ve çeşitli güçlü ilişkiler gösterilmiş. Düşüncelerini çizim ve açıklamalar yoluyla ifade edebilme yeteneği göstermiş.

### 3b Puanlama Anahtarı

#### (Bilimsel Yaratıcılık)

#### PUANLAYICI 1

Puan	Özellik
1	Resim ya da sözcükler deney ile ilgili değil.
2	Ürün zaten bazı formlarda mevcut.
3	İşinin açıklamaları ile robot çizilmiş; uygun ama benzersiz değil.
4	Önerilen sorun için biraz uygun; benzersiz.
5	Benzersiz; önerilen sorun için uygun değil.
6	Benzersiz ve uygun. (Her iki özellik birbirine eşitir).
7	Çok eşsiz (örneklemede türünün tek örneği); önerilen sorun için uygun.

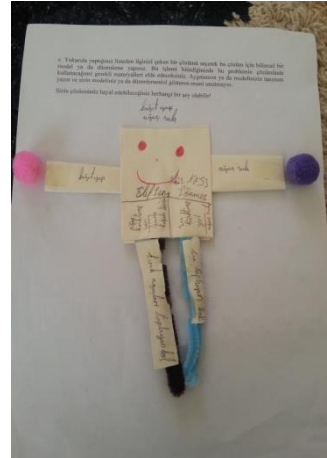
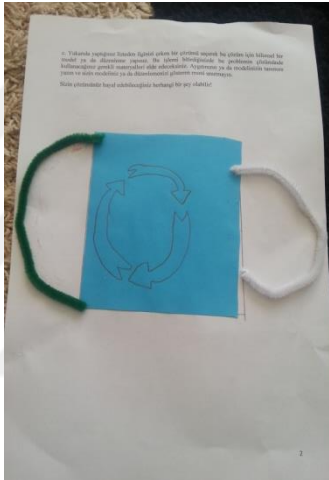
#### PUANLAYICI 2

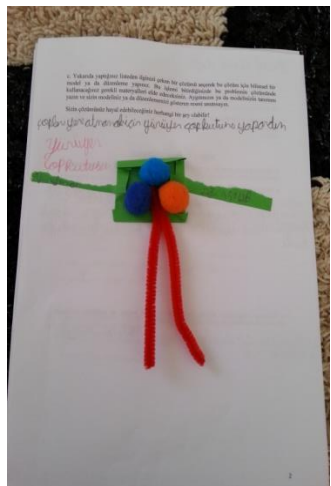
Puan	Özellik
1	Sadece bir resim ya da açıklama var. Resim ya da açıklama ilgili de olabilir ilgisiz de. Anlaşılmaz şekilde. Öğrenci mesajını etkili bir şekilde iletemiyor.
2	Özgün değil, pratik, ilkel bir anlatımı var.
3	Özgün değil, pratik, bir önceki maddeye göre daha üst düzey bir anlatımı var.
4	Biraz özgün, az düzeyde akademik ve teknik yetenek gösteriyor.
5	Özgün, akademik ve teknik yetenek gösteriyor.
6	Yeni bir fikir olmasına ya da olmamasına rağmen, karmaşık ve yaratıcı.
7	Özgün, karmaşık ve yaratıcı. Öğrenciler ayrıca davranış değişikliği hakkında bilgi göstermiş olabilirler. Düşüncelerini çizim ve bazı durumlarda açıklamalar yoluyla ifade edebilme yeteneği göstermiş.

## Ek 7: Hipotez Puanlama Anahtarı

Puan	Özellik
0	Hiçbir açıklama yok. Örneğin saçma bir açıklama, bir soru, bir gözlem, somut bir durum hakkında bir tane çıkarım yok.
1	“Çünkü o sihirli” ya da “adam düğmeye bastı” biçimindeki bilimsel olmayan açıklamalar.
2	Kısmi bilimsel açıklama. Örneğin değişkenlerin eksik tanımlanması, ters yönde bir açıklama, analogi kullanılması.
3	Genel ya da spesifik olmayan bir şekilde en az iki değişkenle ilgili bilimsel bir açıklama.
4	Kusursuz bir bilimsel açıklama. Değişkenlerin nitel ve/veya nicel olarak açıklanması
5	Bir hipotez testinin açık şekilde ifade edilmesi. (Burada testin yapılmasını ifade eden çocuğun aynı zamanda yeterli ve kusursuz bir biçimde hipotez oluşturabileceği çıkarımı yapılır).

## Ek 8: 1C Bölümü Öğrenci Çizimleri







**Ek 9: 3B Bölümü Öğrenci çizimleri**





## Ek 10: Test İzin Mail Örneği

Dear Fatma:

Thanks for your interest in my work. You can use the test. Please make sure you cite me as following:

Mohamed. A. H. (2006). *Investigating the scientific creativity of fifth-grade students*. Unpublished doctoral dissertation. University of Arizona, Tucson, USA.

Best of luck in your work,

Ahmed

-----  
Ahmed Hassan Hemdan Mohamed, *Ph.D.*

Assistant Professor, Psychology Dept., College of Education

Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman,

PO Box 32, PC 123, Al-Khodh,

Office: 00968-241413972

Fax: 00968-24413817

E-mail: [amohamed@squ.edu.om](mailto:amohamed@squ.edu.om), [ahmedhemdan@gmail.com](mailto:ahmedhemdan@gmail.com)

Web: <http://www.squ.edu.om/tabid/6338/language/en-US/Default.aspx>

“Learn from yesterday, live for today, hope for tomorrow. The important thing is not to stop questioning (Albert Einstein )

On Wed, Dec 24, 2014 at 10:35 AM, fatma

seher <[f.seher\\_48@hotmail.com](mailto:f.seher_48@hotmail.com)> wrote:

Dear Mr. Mohamed,

I'm Msc student at the University of Kütahya Dumlupınar in TURKEY. My topic is The Scientific Creativity of Forth-Grade Students.

I send this message to ask for benefitting your work of "INVESTIGATING THE SCIENTIFIC CREATIVITY OF FIFTH-GRADE STUDENTS". In fact, I'll not benefit from the whole parts of your article, just some scales. I want to implement your scale in the capital city of Turkey, Ankara. If you give permission, I'll translate it into Turkish according to the education style of Turkey. You'll be informed all of my working process.

Yours sincerely

Fatma Seher ZEYTIN

The University of Dumlupınar/Kütahya/TURKEY



## Ek 11: İzin Belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 22/12/2015-25814



T.C.  
KÜTAHYA VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 53490996-44-E.12948277  
Konu : Fatma Seher ZEYTİN'in  
Anket Çalışması

16.12.2015

DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : a) 01/12/2015 tarihli ve 11383 sayılı yazınız.  
b) 15/12/2015 tarihli ve 12931683 sayılı onay.

Üniversiteniz Yüksek Lisans Öğrencisi Fatma Seher ZEYTİN'in "İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerinin Belirlenmesi " konulu anket çalışması için Valilik Makamından alınan ilgi (b) onay ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Coşkun ESEN  
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek: İlgi (b) onay ( 1 sayfa)



M. Kemal ESEN  
Y.H.S.L.

İl Millî Eğitim Müdürlüğü/KÜTAHYA  
Elektronik Ağ:kutahya.meb.gov.tr  
e-posta:stratejigelistirme43@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Filiz ÖRNEK- VHK1  
Tel: (0 274) 2236241/159  
Faks: (0274) 2236254

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 7b06-c603-3628-8a54-cbff kodu ile teyit edilebilir.



T.C.  
KÜTAHYA VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 53490996-44-E.12931683  
Konu : Fatma Seher ZEYTİN'in  
Anket Çalışması

15/12/2015

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) MEB. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2012/13 nolu Genelgesi.  
b) Dumlupınar Üniversitesi Rektörlüğünün 01/12/2015 tarihli ve 11383 sayılı yazısı.

Bakanlığımızın ilgi (a) Genelgesi doğrultusunda, Dumlupınar Üniversitesi Rektörlüğünün ilgi (b) yazısında Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Fatma Seher ZEYTİN'in "İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerinin Belirlenmesi " konulu anket çalışmasını İlimiz Merkez İlkokul 4. sınıf (ekli listedeki 73 ilkokul)öğrencilerine uygulamak istediği belirtilmektedir.

İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı başkanlığında toplanan değerlendirme komisyonu yapmış olduğu inceleme sonucunda söz konusu anket çalışmasının okullarda uygulanabilir olduğuna karar vermiş olup, eğitim- öğretime aksatmadan, konunun dışına çıkmamaları, bütün sorumluluğun ilgililere ve okul müdürlüğüne ait olmak üzere yukarıda belirtilen anket çalışmasının tamamlandıktan sonra bir örneğinin Müdürlüğümüze verilmek üzere yapılmasını; Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Coşkun ESEN  
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR  
15/12/2015

Yüksel KARA  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

## Özgeçmiş

### Kişisel Bilgiler

Adı soyadı : Fatma Seher KILINÇ

Doğum tarihi : 01.01.1990

Doğum yeri : Fethiye

Adres : Kızılarpınarı mah. 1509 nolu sok. No:6/3 Alanya /ANTALYA

E-Posta : [f.seher\\_48@hotmail.com](mailto:f.seher_48@hotmail.com)

### Öğrenim Durumu

2003- 2007 : Fethiye (Yabancı Dil Ağırlıklı) Lisesi

2007- 2011 : Muğla Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğr. Bölümü

2013-2019: Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Sınıf Öğretmenliği Bölümü

### İş Deneyimi

2011- 2015: Başkent Eğitim Kurumları

2016- Devam ediliyor: Alanya Özel İsabet Okulları