T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL PROJE HAZIRLAMA SÜRECİNİ PLANLAMA VE UYGULAMASININ YARATICILIK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

SEZER AK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PROF. DR. ESRA KABATAŞ MEMİŞ

HAZİRAN - 2026
KASTAMONU

TEZ ONAYI

Sezer AK tarafından hazırlanan "**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL PROJE HAZIRLAMA SÜRECİNİ PLANLAMA VE UYGULAMASININ YARATICILIK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**" adlı tez çalışmasının savunma sınavı **29.06.2026** tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Prof. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Halil İbrahim AKYÜZ Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Uluhan KURT Kocaeli Üniversitesi	.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Enstitü Müdürü Prof. Dr. Selahattin KAYMAKCI .....

TAAHHÜTNAME

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.

Sezer AK

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL PROJE HAZIRLAMA SÜRECİNİ PLANLAMA VE UYGULAMASININ YARATICILIK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

SEZER AK

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ
DANIŞMAN: PROF. DR. ESRA KABATAŞ MEMİŞ

Bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin bilimsel proje hazırlama sürecinin planlanması ve uygulanmasının yaratıcılık açısından değerlendirilmesidir. Nicel ilişkisel tarama modelindeki araştırmada, okul mevcudunun sınırlı olması nedeniyle tam sayım örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırma, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında Kastamonu il merkezine bağlı bir köy ortaokulunda öğrenim gören ve bilimsel proje çalışmalarına katılan 5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeylerindeki toplam 51 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Kademeli yürütülen uygulama sürecinin ilk aşamasında öğrencilerden, birden fazla bağımsız değişken içeren "Bitki Büyümesini Etkileyen Faktörler" ortak alanında kontrollü deney düzenekleri ve proje düzenekleri kurmaları istenmiştir. İkinci aşamada ise edindikleri tecrübeyi yansıtmaları amacıyla belirlenen "sürdürülebilirlik" ana teması çerçevesinde, öğrenciler kendi ilgi alanına göre özgün ve disiplinler arası bilimsel projeler geliştirmeleri sağlanmıştır. Yapılan projeler TÜBİTAK 4006 şablonuna uygun raporlanmış olup, "Bilimsel Proje Değerlendirme Rubriği", ile puanlanmıştır. Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri ise Bilimsel Yaratıcılık Testi (BYT) ile hesaplanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 23.0 programıyla analiz edilmiş ve Bilimsel Proje Puanları bölümünde en yüksek ortalamanın "Amaç" en düşük ortalamanın ise "Değişken Kontrolü" kategorisinde olduğunu göstermiştir. Bu süreçte 7. sınıf öğrencilerinin diğer sınıf düzeylerine göre daha yüksek performans sergiledikleri görülmüştür. ANOVA testi sonuçları; Bilimsel Proje ve Yaratıcılık Puanlarında sınıflar arasında anlamlı farklılık olmadığını, buna karşın BYT Puanında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşma yaşandığını ortaya koymuştur ($p<0,05$). Yapılan Tukey HSD testi analizleri, bu farklılığın 7. sınıf öğrencileri lehine olduğunu; 7. sınıfların 6. ve 8. sınıf öğrencilerinden anlamlı düzeyde yüksek puan aldığını göstermiştir. Çoklu doğrusal regresyon analizi sonucunda, bilimsel proje başarısı ve genel yaratıcılık düzeyinin bir arada, bilimsel yaratıcılık performansındaki toplam varyansın %14,9'unu açıklayan anlamlı bir model oluşturduğu belirlenmiştir ($R^2=0,149$; $p<0,05$).

ANAHTAR KELİMELER: Bilimsel Proje Hazırlama, Bilimsel Yaratıcılık, Sürdürülebilirlik, TÜBİTAK 4006, Ortaokul Öğrencileri

Haziran 2026, 116 Sayfa

ABSTRACT

MSC THESIS

EVALUATION OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS' PLANNING AND IMPLEMENTATION OF SCIENTIFIC PROJECT PREPARATION PROCESS IN TERMS OF CREATIVITY

SEZER AK

KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
DEPARTMENT OF MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING
SCIENCE EDUCATION
SUPERVISOR: PROF. DR. ESRA KABATAŞ MEMİŞ

The purpose of this study is to evaluate the planning and implementation of the scientific project preparation process of middle school students from the perspective of creativity. Conducted using a quantitative approach, the study was designed based on the relational survey model. Due to the limited number of students in the school, the total population sampling method was employed. The research was conducted during the 2024–2025 academic year with a total of 51 students enrolled in the 5th, 6th, 7th, and 8th grades at a rural middle school affiliated with the Kastamonu city center who participated in scientific project studies. In the first stage of the gradually implemented two-stage process, students were asked to construct controlled experimental setups and project setups within the common study area entitled "Factors Affecting Plant Growth," which involved multiple independent variables. In the second stage, under the main theme of "Sustainability," determined to enable students to reflect their experimental experiences, they were encouraged to develop original and interdisciplinary scientific projects based on their own interests. The projects were reported in accordance with the TÜBİTAK 4006 template and evaluated using the Scientific Project Evaluation Rubric. Students' scientific creativity levels were measured using the Scientific Creativity Test (BYT). The collected data were analyzed using SPSS 23.0. The findings showed that the highest mean score among the Scientific Project Scores was obtained in the "Purpose" category, whereas the lowest mean score was observed in the "Variable Control" category. Throughout the process, 7th-grade students demonstrated higher performance than students in the other grade levels. ANOVA results indicated no statistically significant differences among grade levels in terms of Scientific Project Scores and General Creativity Scores; however, a statistically significant difference was found only in BYT Scores ($p < 0.05$). Tukey HSD post hoc analyses revealed that this difference was in favour of the 7th-grade students, who scored significantly higher than both the 6th- and 8th-grade students. Multiple linear regression analysis showed that scientific project achievement and general creativity together constituted a significant model explaining 14,9% of the total variance in scientific creativity performance ($R^2 = 0.149$; $p < 0.05$).

KEYWORDS: Scientific Project Preparation, Scientific Creativity, Sustainability, TÜBİTAK 4006, Middle School Students.

June 2026, 116 Page

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam süresince engin bilgi birikimi, akademik vizyonu ve yol gösterici yaklaşımıyla bana her zaman rehberlik eden, karşılaştığım her güçlükte sabırla destek olan, bilimsel düşünme becerimin gelişmesine ve akademik olgunluğa erişmeme büyük katkılar sağlayan saygıdeğer danışman hocam Sayın Prof. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ'e en içten teşekkürlerimi ve derin saygılarımı sunarım.

Ders dönemimden itibaren bilgi ve tecrübesiyle ufkumu genişleten, tez sürecimde jüri üyesi olarak desteklerini esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Halil İbrahim AKYÜZ'e teşekkür ederim. Ayrıca tez jürisinde yer alarak değerli görüş ve önerileriyle çalışmamın gelişmesine katkı sağlayan Sayın Doç. Dr. Uluhan KURT'a teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatımın başlamasında ve bugünlere gelebilmemde büyük emekleri bulunan, beni okutmak ve desteklemek için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan ablam Zeliha AKÖZTÜRK'e, her zaman yanımda olan abilerim Muhterem AK ve Mehmet AK'a, sevgisiyle bana güç veren aileme sonsuz teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunarım.

Son olarak, akademik kariyerimde ve bu tezin ortaya çıkmasında çok özel bir yere sahip sevgili eşim Selcan AK'a teşekkür etmek isterim. Yüksek lisans eğitimine başlamam konusunda beni cesaretlendiren, içimdeki potansiyele inanarak bu yolda ilk adımı atmama vesile olan kendisidir. Eğitimim boyunca sabrı, sevgisi ve desteğiyle en büyük motivasyon kaynağım olmuş; zor zamanlarda bana güç vermiştir. Bana huzurlu bir çalışma ortamı sunabilmek adına gösterdiği fedakârlıklar ve her koşulda yanımda olması sayesinde bu süreci başarıyla tamamlayabildim. Bu sebeple çalışmada emeği ve katkısı büyük olan eşim Selcan AK'a en derin teşekkür ve şükranlarımı sunarım. Ayrıca, varlığıyla dünyamı güzelleştiren, tüm yorgunluğumu bir gülüşüyle unutturan canım oğlum Semih Alp AK'a; hayat yolculuğumda bana kattığın eşsiz neşe için teşekkür ederim. İyi ki varsın, canım oğlum.

SEZER AK

Kastamonu, 2026

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI ..... **ii**
TAAHHÜTNAME ..... **iii**
ÖZET ..... **iv**
ABSTRACT ..... **v**
TEŞEKKÜR ..... **vi**
İÇİNDEKİLER ..... **vii**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **ix**
TABLOLAR DİZİNİ ..... **x**
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ ..... **xi**
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ..... **xii**
1. GİRİŞ **1**
1.1 Problem Durumu 1
1.2 Araştırmanın Amacı 4
1.3 Alt Problemler 5
1.4 Araştırmanın Önemi 5
1.5 Varsayımlar 7
1.6 Sınırlılıklar 7
2. KURAMSAL ÇERÇEVE **8**
2.1 Fen Eğitiminde Bilimsel Proje Yazma 8
2.1.1 Bilimsel Proje Yazım Aşamaları 11
2.2 Yaratıcı Düşünme 14
2.2.1 Yaratıcılığın Tanımı ve Tarihsel Gelişimi 14
2.2.2 Yaratıcılık ve 21. Yüzyıl Becerileri 16
2.2.3 Yaratıcılığın Boyutları 17
2.2.4 Yaratıcılığın Aşamaları 18
2.2.5 Yaratıcı Bireyin Özellikleri 19
2.2.6 Yaratıcılığın Eğitimle İlişkisi 20
2.2.7 Bilimsel Proje Yazmanın Yaratıcılıkla İlişkisi 21
2.3 Sürdürülebilirlik ve Fen Eğitimine Yansımaları 22
2.3.1 Sürdürülebilirlik ve Yaratıcılık 24
2.4 Bilimsel Yaratıcılığın Ölçülmesi 25
2.4.1 Hu ve Adey'in Bilimsel Yaratıcılık Modeli 26
3. YÖNTEM **30**
3.1 Araştırma Modeli 30
3.2 Çalışma Grubu 30
3.3 Proje Konusu ve Proje Bilgileri 31
3.4 Süreç 31
3.5 Araştırma Ortamı 42
3.6 Veri Toplama Araçları 43
3.6.1 Bilimsel Yaratıcılık Testi 43
3.6.2 Projeler 45
3.7 Veri Analizi 45
3.7.1 Bilimsel Proje ve Yaratıcılık Puanlarının Analizi 46
3.7.2 BYT Puanlarının Analizi 50

3.7.3 Nicel Verilerin Analizi ... 52
3.8 Araştırmacının Rolü ... 53
3.9 Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği ... 54
3.10 Etik Kurul ve Kurum İzinleri ... 55
4. BULGULAR ... 56
4.1 Projelerin Betimsel Analizi Bulguları ... 56
4.1.1 Geri Dönüşüm Ürünleri Teması ... 57
4.1.2 Sebze ve Meyveler Teması ... 59
4.1.3 Bitki Büyümesi Teması ... 61
4.1.4 Temizlik Ürünü Teması ... 64
4.1.5 Yenilenebilir Enerji Teması ... 65
4.1.6 Çürüme Teması ... 67
4.1.7 Hidrofobik Madde Teması ... 68
4.1.8 Güvenlik Teması ... 68
4.1.9 Isı Yalıtım Teması ... 69
4.1.10 Su Kullanımı Teması ... 69
4.1.11 Yenilebilir Ürün Teması ... 70
4.2 Bilimsel Projelerin İçerik Analizi Bulguları ... 70
4.2.1 Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Proje Hazırlama Raporu ... 70
4.2.2 Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Proje Hazırlama Raporu ... 71
4.2.3 Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Proje Hazırlama Raporu ... 72
4.2.4 Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Proje Hazırlama Raporu ... 73
4.3 Proje Puanlarının Sınıf Seviyesine Yönelik Analiz Bulguları ... 74
4.4 BYT Bulguları ... 75
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER ... 82
5.1 Tartışma ve Sonuç ... 82
5.2 Öneriler ... 92
KAYNAKLAR ... 94
EKLER ... 103
EK 1 Kastamonu Üniversitesi Etik Kurul Onay Belgesi ... 104
EK 2 Millî Eğitim Bakanlığı Araştırma İzin Belgesi ... 105
EK 3 Bilimsel Yaratıcılık Testi (Uygulama Formu) ... 106
EK 4 TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı Proje Raporu Şablonu ... 107
EK 5 Bilimsel Proje Değerlendirme Rubriği ... 108
EK 6 BYT Değerlendirme Rubriği ... 109
EK 7 Bilimsel Proje Örneği 1 ... 110
EK 8 Bilimsel Proje Örneği 2 ... 112
EK 9 Bilimsel Proje Örneği 3 ... 114
ÖZGEÇMİŞ ... 116

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1 Proje yazım şablonu 12
Şekil 2.2 Problem çözme basamakları 13
Şekil 2.3 Bilimsel yaratıcılık yapı modeli 28
Şekil 3.1 Örnek bilimsel proje 48

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1.1 Türkiye Yüzyılı Maarif Model'inde hedeflenen öğrenci profili ve davranış göstergeleri 3
Tablo 3.1 Çalışma takvimi 32
Tablo 3.2 Bilimsel yaratıcılık ölçeği maddeleri ve amaçları 44
Tablo 4.1 Öğrenci projelerinin tema, alt tema, kod ve sınıf düzeyine göre dağılımı 56
Tablo 4.2 Beşinci sınıf öğrencilerine ait bilimsel proje yazımı bulguları 71
Tablo 4.3 Altıncı sınıf öğrencilerine ait bilimsel proje yazımı bulguları 72
Tablo 4.4 Yedinci sınıf öğrencilerine ait bilimsel proje yazımı bulguları 72
Tablo 4.5 Sekizinci sınıf öğrencilerine ait bilimsel proje yazımı bulguları 73
Tablo 4.6 Sınıf düzeylerine göre bilimsel proje ve yaratıcılık puan ortalamaları 74
Tablo 4.7 Proje puanlarına ait betimsel istatistik bulguları 74
Tablo 4.8 Sınıflar arası bilimsel proje ve yaratıcılık toplam puanlarının ANOVA bulguları 75
Tablo 4.9 BYT boyutlarının sınıf düzeylerine göre tanımlayıcı istatistikleri 76
Tablo 4.10 Sınıflar arası BYT toplam puanlarının alt boyutlarının ANOVA bulguları 77
Tablo 4.11 Sınıflar arası B.Y.T. toplam puanlarının Tukey HSD (Post-Hoc) test bulguları 77
Tablo 4.12 Pearson momentler çarpımı korelasyon bulguları 78
Tablo 4.13 BYT puanlarının proje ve yaratıcılık puanlarına göre regresyon analizi bulguları 79
Tablo 4.14 BYT puanlarının proje ve yaratıcılık puanlarına göre regresyon analizi (ANOVA sonuçları) bulguları 79
Tablo 4.15 BYT puanlarının proje ve yaratıcılık puanlarına göre regresyon analizi (Katsayılar tablosu) 80

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Sayfa

Fotoğraf 3.1 Birinci haftaya yönelik eğitimden kareleri 34
Fotoğraf 3.2 İkinci haftaya yönelik eğitim kareleri 35
Fotoğraf 3.3 Üçüncü haftaya ait yönelik eğitim kareleri 36
Fotoğraf 3.4 Dördüncü haftaya yönelik eğitim kareleri 37
Fotoğraf 3.5 Altıncı haftaya ait eğitim kareleri 38
Fotoğraf 3.6 On üçüncü haftaya ait eğitim kareleri 41
Fotoğraf 4.1 Sanat kodu projesi 57
Fotoğraf 4.2 Kişisel ve evsel ihtiyaç ve sokak hayvanları kodu proje 58
Fotoğraf 4.3 Su arıtma kodu projesi 58
Fotoğraf 4.4 Oyun- ekran bağımlılığı kodu projesi 59
Fotoğraf 4.5 Oda veya kişisel parfüm kodu projesi 60
Fotoğraf 4.6 Oda veya kişisel parfüm kodu 60
Fotoğraf 4.7 Doğal boya kodu projesi 61
Fotoğraf 4.8 Hayvan kovucu ürün kodu projesi 61
Fotoğraf 4.9 Yağmur suyu kullanımı ile bitki büyümesi kodu projesi 62
Fotoğraf 4.10 Peyniraltı suyu kodu projesi 62
Fotoğraf 4.11 Bitki atıkları ile oluşturulmuş su ile bitki büyümesi kodu projesi 63
Fotoğraf 4.12 Mikro plastik kullanımı ile su tasarrufu kodu projesi 63
Fotoğraf 4.13 Deterjan- bulaşık deterjanı yapımı kodu projesi 64
Fotoğraf 4.14 Küllerin kullanımı kodu projesi 65
Fotoğraf 4.15 Sabun yapımı kodu projesi 65
Fotoğraf 4.16 Elektrik üretimi kodu projesi 66
Fotoğraf 4.17 Isıtma kodu projesi 66
Fotoğraf 4.18 Engelli bireylere fayda kodu Projesi 67
Fotoğraf 4.19 Buzların eritilmesi kodu projesi 68
Fotoğraf 4.20 Malzeme üretimi kodu projesi 69
Fotoğraf 4.21 Yağmur suyunun geri kullanımı kodu projesi 69

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

$\bar{X}$	**:** Aritmetik Ortalama
f	**:** Frekans
N	**:** Örneklem Sayısı
p	**:** Anlamlılık Değeri
r	**:** Pearson Korelasyon Katsayısı
SD	**:** Standart Sapma

Kısaltmalar

P21	**:** Partnership for 21st Century Learning
PDÖ	**:** Probleme Dayalı Öğrenme
SCT	**:** Scientific Creativity Test
SPSS	**:** Statistical Package for the Social Sciences
STEM	**:** Science, Technology, Engineering, Mathematics (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)
STREAM	**:** Science, Technology, Reading, Engineering, Arts, Mathematics
TTCT	**:** Torrance Tests of Creative Thinking (Torrance Yaratıcı Düşünme Testi)
TÜBİTAK	**:** Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
UNEP	**:** United Nations Environment Programme (Birleşmiş Milletler Çevre Programı)
VIF	**:** Variance Inflation Factor (Varyans Artış Faktör)

1. GİRİŞ

Çalışmanın bu bölümünde problem durumu, araştırmanın problemi, alt problemler, araştırmanın amacı, önemi, varsayımları ve sınırlılıkları yer almaktadır.

1.1 Problem Durumu

Geleneksel eğitim anlayışının hâkim olduğu dönemlerde eğitim sistemleri, bireylerin temel bilgi ve becerileri edinerek topluma uyum sağlamasını yeterli görmekteydi (Gökçe ve Demirhan, 2005). Bu dönemde öğrencilerden beklenen temel sorumluluklar, kendilerine sunulan hazır bilgileri hafızalarına almaları ve bu birikimi mevcut düzeni koruyacak şekilde benzer formlarda tekrar etmeleridir (Gökçe ve Demirhan, 2005). Ancak, çağın gereksinimlerinin ve toplumsal dinamiklerin evrilmesiyle birlikte bu statik yapı yerini; bilgiyi pasif bir şekilde tüketen değil, onu derinlemesine analiz edip özgün çıkarımlar yapabilen ve sorunlara yenilikçi yaklaşımlar getiren bireyler yetiştirme hedefine bırakmıştır. Bu doğrultuda günümüz eğitim sistemlerinden; esneklik, uyarlanabilirlik, eleştirel muhakeme, yaratıcı düşünce, kolektif çalışma ve üretkenlik gibi 21. yüzyılın karmaşık becerilerine sahip nitelikli insan kaynağının yetiştirilmesi beklenmektedir (Uçak ve Erdem, 2020). Korkmaz ve Kaptan (2002), geleneksel ezberci anlayışın yerini, öğrencilerin aktif katılım gösterdiği, araştırma yaparak bilgiye ulaştığı ve karşılaştığı problemleri yaratıcı yollarla çözebildiği bir öğrenme modelinin alması gerektiğini vurgulamaktadır. Benzer şekilde Vatansever Bayraktar (2015), teknolojik yenilikleri kullanarak çözüm üretebilen bireylerin bilimsel ilerlemeyi teşvik edeceğini ve bu nedenle eğitim sistemlerinin bu nitelikleri kazandırmaya odaklanması gerektiğini belirtmiştir. Ancak teknolojinin hızlı gelişimi, bilgiye erişimin kolaylaşması ve toplumların değişen ihtiyaçları, bu anlayışın köklü bir dönüşüm geçirmesine yol açmıştır. Artık yalnızca bilişsel gelişim yeterli görülmemekte; bireyin sosyal ve duygusal yönlerinin de eğitim sürecine entegre edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Zins vd., 2004). Bu dönüşüm, öğrencilerin yalnızca bilgiye ulaşan değil; bilgiyi kullanabilen, sorgulayabilen, toplumsal değişimlere uyum sağlayabilen ve etkili iletişim kurabilen bireyler olarak yetişmesini zorunlu kılmaktadır (Leu vd., 2013). Bu

nedenle hayatta var olabilmek ve üretken bir birey olarak topluma katkı sunabilmek adına, söz konusu 21. yüzyıl becerilerine sahip olmak günümüzde büyük bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu becerilerin kazandırılması; öğrencilerin özgün fikirler geliştirmesini, disiplinler arası bir bakış açısı kazanmasını ve gerçek yaşam problemlerine bilimsel çözümler üretmesini sağlamaktadır. Özellikle ortaokul düzeyindeki bilimsel proje hazırlama faaliyetleri, bu becerilerin hem gözlemlenebildiği hem de geliştirilebildiği özgün öğrenme ekosistemleri sunmaktadır. Bu bağlamda bilimsel proje çalışmaları, yalnızca somut bir ürün ortaya koyma süreci değil; aynı zamanda öğrencilerin bilimsel ve yaratıcı düşünme becerilerini bütüncül bir biçimde geliştiren kapsayıcı bir öğrenme modelidir (Aktamış ve Ergin, 2007). Bilimsel proje hazırlama süreci, bireylerin sadece bilgi edinmesini değil; bu bilgiyi yorumlama, sorgulama ve yaratıcı bir yaklaşımla dönüştürme yetilerini geliştirmesini sağlayan çok yönlü bir deneyimdir. Bu süreçte öğrenciler; problem belirleme, hipotez kurma, deney tasarlama ve verileri yorumlama gibi bilimsel süreç basamaklarını takip ederken; aynı zamanda özgün fikirler üretme ve alternatif çözüm yolları geliştirme gibi yaratıcı düşünme becerilerini de aktif olarak kullanırlar (Baltabıyık ve Duru, 2021). Bu yönüyle bilimsel proje çalışmaları, bireylerin modern çağın gerektirdiği karmaşık problem çözme ve yenilikçilik gibi becerileri içselleştirmesinde stratejik bir araç olarak değerlendirilmektedir (Uçak ve Erdem, 2020).

Tüm bu küresel dönüşümler doğrultusunda, ülkelerin öğretim programlarını yeniden yapılandırmaları kaçınılmaz hale gelmiştir. ABD'de geliştirilen ve dünya çapında örnek alınan *"Partnership for 21st Century Learning (P21)"* programı, öğrenciler için eleştirel düşünme, problem çözme, iş birliği, dijital yeterlilik, yenilik ve yaratıcılığı temel beceri olarak sınıflandırmıştır (Pellegrino, 2017; Van Laar vd., 2017). Amerikan Okul Kütüphanecileri Birliği (American Association of School Librarians [AASL], 2007) tarafından belirlenen 21. Yüzyıl Öğrenen Standartları: araştırmak, eleştirel düşünmek ve bilgi edinmek; sonuçlar çıkarmak, bilinçli kararlar vermek, bilgiyi yeni durumlara uygulamak ve yeni bilgi üretmek; bilgiyi paylaşmak ve demokratik toplumda etik katılımda bulunmak; kişisel ve estetik gelişimi desteklemek olmak üzere dört boyutta toplam 81 standardı kapsamaktadır. Uluslararası düzeyde kabul gören bu standartlar ve eğitimdeki paradigma değişimleri, ulusal eğitim politikalarının da çağın gereklerine göre yeniden yapılandırılmasında temel dayanak noktasını oluşturmuştur.

Bu küresel eğilimlere paralel olarak Türkiye de eğitim vizyonunu söz konusu dinamikler doğrultusunda şekillendirmiş ve yerel değerlerle evrensel becerileri harmanlayan bir yol haritası belirlemiştir (MEB, 2024). Bu vizyonun bir sonucu olarak hayata geçirilen Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli; çağın gerektirdiği becerileri bütüncül bir yaklaşımla eğitim sistemine entegre etmeyi amaçlamakta ve öğrencilerin akademik başarılarının yanı sıra sosyal, duygusal ve etik yönlerini de dikkate alan kapsamlı bir öğrenci profili ortaya koymaktadır (MEB, 2024).

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde tanımlanan öğrenci profili, bu bütüncül yaklaşımın somut göstergesi olarak dikkat çekmektedir. Modelde yer alan temel nitelikler Tablo 1.1'de sunulmuştur.

Tablo 1.1 Türkiye Yüzyılı Maarif Model'inde hedeflenen öğrenci profili ve davranış göstergeleri

Profil Özelliği	**Bileşenleri / Davranış Göstergeleri**
Ahlaklı	Adil, dürüst, güvenilir, saygılı, toplumsal sorunlara duyarlı
Bilge	Bağımsız düşünen, bilgiyi paylaşan, sanat ve kültüre duyarlı
Cesaretli	Girişimci, inisiyatif alan, risk alan, destekleyici
Estetik	Güzelliğe duyarlı, zarif, ölçülü, sanatsal yeteneklerini kullanan
İradeli	Kararlı, kendine güvenen, öfkesini kontrol eden, sorumluluk alan
Merhametli	Affedici, yardımsever, paylaşımcı, şefkatli
Sağlıklı	Bağımlılıktan uzak, düzenli spor yapan, manevi sağlığını koruyan
Sorgulayıcı	Meraklı, eleştirel düşünen, araştırmacı, iş birliği yapan
Üretken	Çalışkan, yaratıcı, hayal ve hedef sahibi, öğrenmeye istekli
Vatansever	Millî değerlere bağlı, tarih bilinci olan, milletini seven

Türkiye Yüzyılı Maarif Model'inin temel amaçlarından biri (bkz. Tablo 1.1), öğrencilerin bilgiyi yalnızca edinmekle kalmayıp, onu yaratıcı biçimde dönüştürebilen ve farklı bağlamlara uyarlayabilen bireyler olarak yetişmelerini sağlamaktır (MEB, 2023). Bu çerçevede üretkenlik; ezbere dayalı öğrenmenin ötesine geçerek, öğrencilerin özgün düşünceler geliştirmesi, karmaşık problemlere yenilikçi çözümler üretmesi ve bilgiyi çeşitli durumlarda etkili biçimde kullanabilmesi olarak tanımlanmaktadır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, bireylerin yalnızca bilgiye ulaşan değil; aynı zamanda bilgiyi dönüştürebilen, yorumlayabilen ve yeni bağlamlara uygulayabilen bir yeterlilik düzeyine ulaşmasını hedeflemektedir. Modelde

tanımlanan öğrenci profili; “ahlaklı, erdemli, eleştirel düşünebilen, sorgulayan, araştıran, mesuliyet ve ülkü sahibi” bireyler olarak ifade edilmiştir (MEB, 2024). Bu yaklaşım, üretkenliği yalnızca bilişsel bir çıktı değil; aynı zamanda değer temelli bir eylem biçimi olarak ele almakta ve öğrencilerin hem akademik hem de etik gelişimini bütüncül biçimde desteklemektedir.

Bu yaklaşım, 21. Yüzyılın hızla değişen ve belirsizlik içeren yapısına uyum sağlayabilen bireylerin yetiştirilmesini hedefleyen uluslararası eğitim çerçeveleriyle örtüşmektedir. Özellikle 21. Yüzyıl Becerileri Ortaklığı (Partnership for 21st Century Skills [P21], 2019) tarafından vurgulanan üretkenlik ve yaratıcılık becerileri, bireylerin yalnızca bilgi sahibi olmalarını değil, aynı zamanda bu bilgiyi anlamlı ve yenilikçi çıktılara dönüştürebilmelerini gerekli kılmaktadır. Bu sebepten bu çalışmanın odağını; çağın gerektirdiği özgün ve yenilikçi düşünce üretiminin bir yansıması olarak ortaokul öğrencilerinin bilimsel proje hazırlama sürecini planlama ve uygulamalarının yaratıcılık açısından değerlendirilmesi oluşturmaktadır.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; “ortaokul öğrencilerinin bilimsel proje hazırlama sürecini planlama ve uygulamasının yaratıcılık açısından değerlendirilmesidir.” Araştırmada, ortaokul öğrencilerinin bilimsel proje hazırlama sürecinde sergiledikleri planlama ve uygulama yeterliklerinin belirlemek ve bu sürecin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerine etkisini incelemektir.

Fen eğitiminin çağdaş yaklaşımı, öğrencilerin yalnızca bilgi edinmesini değil; bu bilgiyi araştırma, sorgulama ve üretme süreçlerinde etkin biçimde kullanmalarını hedeflemektedir. Bu bağlamda bilimsel proje hazırlama süreci, öğrencilerin problem çözme, karar verme, bilimsel süreç becerilerini kullanma ve yaratıcı düşünme gibi üst düzey becerilerini geliştiren önemli bir öğrenme alanı olarak değerlendirilmektedir. Ancak ortaokul düzeyinde yapılan gözlemler, öğrencilerin proje hazırlama sürecinde yeterli rehberlik alamadıklarında bilimsel yaratıcılıklarını tam olarak ortaya koymakta zorlandıklarını göstermektedir. Bu durum, öğrencilerin proje yazma ve uygulama

sürecinde hem yapısal hem de bilişsel olarak desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

1.3 Alt Problemler

Araştırmadaki temel problemin yanı sıra cevap aranan alt problemler aşağıda sıralanmıştır:

1. Bilimsel proje hazırlama eğitimine katılan ortaokul (5., 6., 7. ve 8. sınıf) öğrencilerinin hazırladıkları raporlardan elde edilen Bilimsel Proje, Yaratıcılık ve Bilimsel Yaratıcılık Testi (BYT) Puanları sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

2. Bilimsel proje hazırlama eğitimine katılan ortaokul öğrencilerinin uygulama sonrasında elde ettikleri BYT toplam ve alt boyut (akıcılık, esneklik, özgünlük) puanları sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

3. Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin Bilimsel Proje hazırlama süreçlerindeki başarı düzeyleri ile Bilimsel Yaratıcılık Testi puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.4 Araştırmanın Önemi

Bilim ve teknolojideki hızlı gelişmeler, eğitim sistemlerinin öğrencilerde yalnızca bilgi edinme becerilerini değil; bu bilgiyi kullanarak yeni ürün ve fikirler ortaya koyma yeteneğini geliştirmesini zorunlu kılmaktadır. Bu doğrultuda, öğrencilerin araştırma yapma, problem çözme, sorgulama, üretken düşünme ve yaratıcılık gibi 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması, eğitim programlarının temel hedeflerinden biri hâline gelmiştir. Bu becerilerin geliştirilmesinde en etkili öğrenme ortamlarından biri, öğrencilerin kendi araştırma süreçlerini yönettikleri bilimsel proje çalışmaları olduğu düşünülmektedir.

Öğrenciyi pasif bilgi alıcısı konumundan çıkarıp "araştırmacı ve keşfedici" bir role taşıyan bilimsel projeler, bilimsel süreç basamaklarının her aşamasında öğrencinin eleştirel analiz yapmasını ve özgün sentezlere ulaşmasını zorunlu kılarak yaratıcılığı tetikler (Çepni, 2005). Proje hazırlama süreci; öğrencilerin bir problemi fark etme, çözüm yolları arama, hipotez kurma, verileri toplama, analiz etme ve sonuç çıkarma gibi üst düzey bilişsel becerilerini geliştirirken; aynı zamanda bilimsel bilginin nasıl üretildiğini bizzat deneyimlemelerine olanak sağlamaktadır **(**Zeren Özer ve Özkan, 2012). Bu yönüyle bilimsel proje çalışmaları, öğrencilerin hem fen okuryazarlığı düzeylerine hem de yaratıcılık gelişimlerine stratejik ve kalıcı katkılar sunmaktadır.

Literatürde, bilimsel proje sürecine katılan öğrencilerin yaratıcılık düzeylerinde artış gözlendiğini belirten araştırmalar bulunmaktadır (Deniş Çeliker ve Balım, 2012; Hu ve Adey, 2002). Ancak ortaokul düzeyinde öğrencilerin proje hazırlama sürecini nasıl planladıkları, uygulama sürecinde hangi güçlüklerle karşılaştıkları ve yaratıcılıklarını hangi aşamalarda gösterebildikleri sınırlı sayıda çalışma tarafından incelenmiştir (Benzer ve Evrensel, 2019; Çetin ve Şengezer, 2013). Bu nedenle bu araştırma, ortaokul öğrencilerinin bilimsel proje hazırlama sürecini ayrıntılı biçimde inceleyerek, yaratıcılık gelişimiyle olan ilişkisini bütüncül biçimde ortaya koymayı hedeflemektedir.

Bu çalışma, ortaokul düzeyinde yürütülen bilimsel proje çalışmalarına ilişkin nicel veriler değerlendirerek, öğrencilerin proje yazma ve uygulama süreçlerine yönelik güçlü ve gelişime açık yönlerini belirlemeye olanak sağlamaktadır. Elde edilen bulguların, öğrencilerin bilimsel yaratıcılığını artırmaya yönelik eğitim programlarının tasarlanmasına katkı sunacağı öngörülmektedir. Ayrıca araştırmanın sonuçları, öğretmenlerin öğrencileri bilimsel proje yazma çalışmalarında nasıl daha etkili yönlendirebileceklerine, hangi aşamalarda daha fazla rehberliğe ihtiyaç duyulduğuna ve fen öğretiminde bilimsel proje hazırlama yaratıcılığı destekleyen yönlerine ışık tutacaktır. Bu yönüyle çalışma, hem fen eğitimi literatürüne katkı sağlayacak hem de uygulayıcılara yol gösterici nitelikte olacaktır.

1.5 Varsayımlar

Bu araştırma aşağıdaki varsayımlar doğrultusunda yürütülmüştür:

1. Öğrenciler, bilimsel proje hazırlama sürecine gönüllülük esasına dayalı olarak katılmış ve süreci istekli biçimde tamamlamışlardır.

2. Öğrencilerin proje sürecinde sergiledikleri planlama ve uygulama becerileri, gerçek performanslarını yansıtmaktadır.

3. Öğrencilerin proje sürecine ilişkin görüşleri, süreci doğru biçimde yansıtmaktadır ve nitel verilerin analizine katkı sağlamaktadır.

1.6 Sınırlılıklar

Bu araştırma aşağıdaki sınırlılıklar çerçevesinde yürütülmüştür:

1. Araştırma, Kastamonu ilinde yer alan tek bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileriyle sınırlıdır. Araştırma tek bir okul ve grup üzerinde yürütüldüğü için, sonuçlar sınırlı bir kitleyi yansıtmakta olup daha geniş gruplara genellenemez.

2. Araştırmacının aynı okulda görev yapan öğretmen olması, gözlemci etkisi yaratabilir. Bu etkiyi kısıtlamak için yapılandırılmış rubrikler kullanılmış ve objektiflik ilkelerine bağlı kalınmıştır.

3. Araştırma proje raporları, BYT, sınıf içi gözlemler ve sunumlarla sınırlıdır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Fen Eğitiminde Bilimsel Proje Yazma

Fen eğitimi; öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeyi, doğa olaylarını sorgulayıcı bir yaklaşımla ele almayı ve problem çözme yetilerini artırmayı amaçlayan disiplinler-arası bir öğrenme alanıdır. Bu bağlamda bilimsel proje hazırlama ve raporlaştırma süreci; öğrencilerin araştırma temelli düşünme, veri toplama, analiz yapma ve sonuç çıkarma gibi üst düzey bilişsel becerilerini geliştirmeye yönelik stratejik bir uygulama olarak öne çıkmaktadır. Özellikle ortaokul düzeyinde yapılandırmacı bir anlayışla yürütülen bu çalışmalar, öğrencilerin bilimsel düşünme basamaklarını bizzat deneyimlemelerine ve özgün çözümler üretmelerine olanak tanımaktadır (Tatık ve Ayçiçek, 2020).

Bilimsel proje yazımı süreci; araştırma sorusu belirleme, hipotez kurma, yöntem seçme, veri toplama, analiz yapma ve sonuçları yorumlama gibi aşamalardan oluşmaktadır. Bu süreç, fen eğitiminde bilimsel düşünme becerilerinin yapılandırılmasına olanak tanır. TÜBİTAK 2204 yarışma yönergelerinde bu aşamalar; özgünlük, bilimsel yöntem, kaynak taraması, uygulanabilirlik ve etik ilkeler gibi kriterlerle değerlendirilmekte; bölge ve final aşamalarında ise sunum becerisi ve projeye hâkimiyet gibi ölçütler eklenmektedir (Tonbul ve Ata Çiğdem, 2024). Bu yapı, fen eğitiminde proje yazımının yalnızca içerik üretimi değil; aynı zamanda iletişim, temsil ve etik değerleri kapsayan çok boyutlu bir süreç olduğunu göstermektedir.

Proje sürecinde öğrenciler yalnızca bilgiyi kullanmakla kalmaz, aynı zamanda yeni fikirler üretir, gözlem yapar, deney tasarlar ve elde ettikleri sonuçları raporlaştırarak sunarlar. Böylece öğrenme, pasif bilgi ediniminin ötesine geçerek aktif üretim ve yapılandırma sürecine dönüşür. Proje yazımı, öğrencilerin bilgiyi anlamlandırarak yeniden yapılandırmalarına olanak tanır ve bilimsel düşünmenin deneyimlenmesini sağlar.

Ayrıca proje sürecinde öğretmenlerin rolü, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini yapılandırmalarında belirleyici bir etkiye sahiptir. Öğretmenler; konu belirleme,

literatür tarama, süreç yönetimi, raporlaştırma ve sunum hazırlığı gibi aşamalarda rehberlik ve yapmaktadır (Nacaroğlu vd., 2019). Ancak bu rehberlik, zaman zaman öğrencinin yerine geçme riskini de taşımaktadır. (Artvinli vd., 2020) çalışmasında öğretmenlerin bazı aşamalarda süreci doğrudan üstlendikleri, bunun da öğrenci merkezli yaklaşımı zayıflatabileceği vurgulamışlardır. Bu nedenle öğretmen rehberliğinin sınırlarının iyi tanımlanması, öğrencinin aktif katılımının teşvik edilmesi önemlidir.

Fen eğitiminde proje yazımının başarısı, yalnızca öğretmen-öğrenci etkileşimiyle değil, okulun genel proje kültürüyle de yakından ilişkilidir. Tonbul ve Ata Çiğdem (2024) çalışmasında okul yöneticilerinin güdüleme, planlama, organizasyon ve kolaylaştırıcılık rollerinin proje sürecini doğrudan etkilediği görülmüştür. Okul ikliminin projeye açık olması, fiziksel ve akademik desteklerin sağlanması, öğretmenlerin teşvik edilmesi gibi unsurlar proje yazımının niteliğini artırmaktadır. Arabacı ve Akıllı (2019) ise proje döngüsü yönetimi eksikliklerinin, özellikle özgün konu bulma, teknik bilgi eksikliği ve raporlaştırma gibi alanlarda zorluklara yol açtığını belirtmiştir.

Nacaroğlu vd. (2019) çalışmasında Bilim ve Sanat Merkezleri öğretmenlerinin proje sürecinde öğrencilerle birlikte literatür taraması yaptıkları, güncel konulara odaklandıkları ve üniversite iş birlikleriyle süreci destekledikleri görülmüştür. Öğrencilerin bilimsel araştırma basamaklarını erken yaşta öğrenmeleri, üretkenliklerinin artması ve bilimsel sunum becerilerinin gelişmesi gibi kazanımlara ulaştıkları belirlenmiştir.

Proje tabanlı çalışmalar; öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyen, öz güvenlerini pekiştiren ve bilimsel düşünme süreçlerine aktif katılımı teşvik eden bir öğrenme ortamı sunar (Benzer ve Evrensel, 2019; Çetin ve Şengezer, 2013). Aynı zamanda öğrencilerin bilimsel süreç becerileriyle paralel olarak yaratıcı düşünme yetilerini de doğrudan destekleyen bir süreçtir (Aktamış ve Ergin, 2007). Öğrenciler bu süreçte özgün fikirler geliştirir, farklı çözüm yolları dener ve bilimsel yaratıcılıklarını ifade etme fırsatı bulurlar. Bu yönüyle proje hazırlama ve

raporlaştırma süreci hem bilişsel hem de yaratıcı ve yansıtıcı bir öğrenme deneyimi olarak değerlendirilmelidir.

Bu tezde ortaokul öğrencileriyle yürütülen proje süreci, yukarıda açıklanan kuramsal ve uygulama temelleriyle örtüşmektedir. Fen eğitimi bağlamında bilimsel proje yazımı, öğrencilerin yaratıcı düşünme, bilimsel sorgulama ve iletişim becerilerini geliştiren bir süreç olarak değerlendirilmiştir. Öğretmen rehberliği, okul desteği ve sistematik yazım aşamaları bu sürecin yapı taşlarını oluşturmuştur. Bu nedenle fen eğitiminde bilimsel proje yazımı, yalnızca bir ürün ortaya koyma süreci değil, aynı zamanda bilimsel düşünmenin yapılandırıldığı bir öğrenme yolculuğu olarak ele alınmalıdır.

Fen eğitiminde bilimsel proje hazırlama sürecinin kuramsal temelleri, proje kavramının alan yazındaki tanımlarıyla daha iyi anlaşılmaktadır. Bu bağlamda proje; temel eğitime ek bir yük değil, eğitim programında yer alan tüm konuları bütünleyen tamamlayıcı bir unsur olmanın yanı sıra öğrencilerin bilimsel kavramları uygulamalarına temel kazandıran; onlara inisiyatif kullanma, sorumluluk alma ve karar verme gibi becerilerini geliştirebilecekleri özgür bir öğrenme ortamıdır (Korkmaz ve Kaptan, 2002). Bununla birlikte alan yazında projeye yönelik farklı tanımlar da mevcuttur:

1. Proje, öğrencilere ilginç gelen ve onları ders konusuyla ilgili yoğun deneyimler gerçekleştirmeye yönlendiren etkinliklerdir (Coşkun, 2004).

2. Proje, bireylerin bir problemin çözümü için grup ya da bireysel olarak yürüttükleri çalışmalardır (Dede ve Yaman, 2003).

3. Proje, öğrenilmesi merak edilen bir konu hakkında yapılan derinlemesine araştırmalardır. Bu süreçte öğrenciler farklı yöntemler kullanır ve bu çeşitlilik öğrenmeyi derinleştirir (Anlıak ve Yılmaz, 2004).

4. Proje, hayattaki problemlerin çözümü için bireyin zihninde oluşturduğu planlardır. Bu planlar, gerekirse birden fazla bilim alanını bir araya getirerek çözüm üretmeyi hedefler (Ergün ve Özdaş, 1997).

5. Proje; öğrencinin problemin pasif bir parçası olmak yerine, sorunu bizzat tespit edip çözümün aktif bir parçası haline gelmesini sağlayan bir süreçtir (Çepni, 2001).

Projelerin temel amaçlarından biri, bireylerin öğrenme sürecinde sorumluluk almalarını sağlamak ve grup içinde iş birliği yapmalarını teşvik etmektir (Saban, 2000). Öğrencilerin bu sorumlulukları hangi aşamalarda ve nasıl üstlenecekleri ise, hazırlanan projenin niteliğine göre farklılık göstermektedir. Bu bağlamda güncel fen bilimleri eğitimi uygulamaları ve bilim fuarları kapsamında projeler; amaç, yöntem ve süreçlerine göre üç ana başlık altında sınıflandırılmaktadır (Erdal ve Sarı, 2020):

1. *Araştırma Projeleri*: Merak edilen bir soruya yanıt bulmak amacıyla hipotezlerin kurulduğu, deney veya gözlemlerle veri toplandığı ve sonuçların analiz edildiği süreçlerdir.

2. *Tasarım Projeleri*: Günlük hayattaki bir sorunu çözmeye yönelik özgün bir ürün, model veya yazılım geliştirme odaklı, yaratıcı düşünmeyi temel alan çalışmalardır.

3. *İnceleme Projeleri*: Belirli bir konu hakkında kaynak taraması yapılarak bilgilerin sentezlendiği ve yeni bir bakış açısıyla raporlaştırıldığı derinlemesine araştırmalardır

Bu sınıflandırmalar; MEB (2024) tarafından hazırlanan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Ortak Metin'de öngörülen üretken ve yaratıcı birey profili ile fen bilimleri projeleri aracılığıyla kazandırılabilecek üst düzey beceriler arasında doğrudan bir pedagojik örtüşme olduğunu göstermektedir.

2.1.1 Bilimsel Proje Yazım Aşamaları

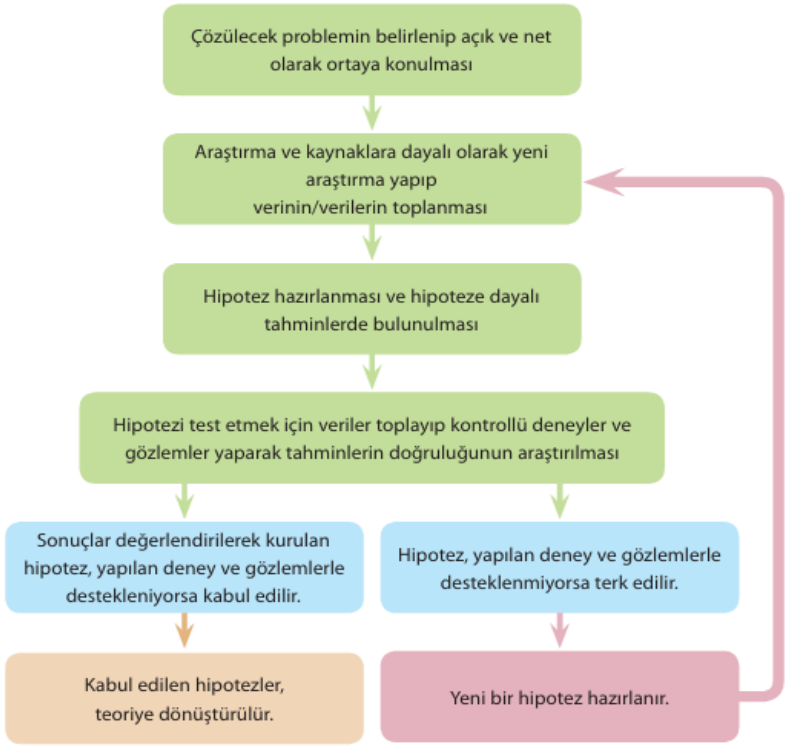
Bilimsel proje yazımı süreci; öğrencilerin bilimsel araştırma basamaklarını kullanarak yeni bilgiyi yapılandırmalarını ve bir ürün oluşturmalarını odağa alan yapılandırılmış bir öğrenme modelidir (MEB, 2024, s. 45). Bu süreçte öğrenciler; araştırma sorusu oluşturma, hipotez geliştirme, yöntem belirleme, veri toplama ve analiz etme gibi adımları takip eder. Bu çalışmada bilimsel proje yazım sürecinin yapılandırılması için TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı Proje Şablonu temel alınmıştır. TÜBİTAK tarafından

sunulan bu şablon; proje adı, amacı, yöntemi, sonuç ve öneriler gibi bölümleri içermektedir. Öğrencilerin proje sürecini sistematik biçimde planlamalarına olanak tanıyan bu yapı, aynı zamanda Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde vurgulanan üretkenlik, etik sorumluluk ve disiplinler arası düşünme becerilerinin gözlemlenmesini kolaylaştırmaktadır (TÜBİTAK, 2024). Bu çalışma kapsamında kullanılan proje şablonu aşağıda Şekil 2.1'de sunulmuştur.

ÖĞRENCİ	
DANIŞMAN	
ALT PROJE TÜRÜ	
ANA ALANI	
TEMATİK KONUSU	
PROJE ADI	
AMAÇ	
YÖNTEM	
SONUÇ ve ÖNERİLER	

Şekil 2.1 Proje yazım şablonu

Bilimsel proje yazımı süreci; fen bilimleri öğretim programında yer alan bilimsel süreç becerileri (gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma) ile pedagojik olarak örtüşmektedir (MEB, 2018, s. 9-10). Öğrencilerin bilimsel araştırma basamaklarını kavramalarını desteklemek amacıyla hazırlanan Şekil 2.2. Bilimsel düşünme süreci, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2025-2026 eğitim-öğretim yılında okutulması uygun bulunan 7. Sınıf Fen Bilimleri ders kitabından aktarılmıştır (Berker ve Berker, 2023, s. 16).



Şekil 2.2 Problem çözme basamakları

Şekil 2.2'de sunulan bilimsel yöntem basamakları, fen bilimleri öğretim programında yer alan becerilerin uygulama akışını yansıtmaktadır. Bu döngüsel süreç; problemin belirlenmesi ve ardından literatür araştırması yapılmasıyla başlamaktadır. Araştırma verilerine dayalı olarak kurulan hipotezlerin deney ve gözlemler yoluyla test edilmesi sürecin merkezini oluşturmaktadır. Yapılan analizler sonucunda hipotezin verilerle desteklenmesi durumunda ulaşılan bilimsel bulgular paylaşılarak ilgili alandaki teorik çerçeveye temel oluşturmakta; hipotezin desteklenmemesi durumunda ise elde edilen bulgular ışığında yeni bir hipotez kurularak süreç tekrarlanmaktadır.

Bu yapı, öğrencilerin yalnızca bilgi tüketen değil, aynı zamanda bilgi üreten bireyler olarak bilimsel sorgulama yapmalarını teşvik eder. Görseldeki akış, TÜBİTAK 4006 proje yazım sürecindeki adımlarla örtüşmekte; problem tanımı, hipotez geliştirme, veri toplama ve sonuç değerlendirme gibi bölümlerle doğrudan ilişkilidir. Ayrıca bu basamaklar, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde vurgulanan üretkenlik, eleştirel düşünme ve etik sorumluluk gibi becerilerin gelişimini destekleyen bir çerçeve sunmaktadır. Görselin yapılandırılmış ve dikkat çekici tasarımı, öğrencilerin süreci hem kavramsal hem de görsel olarak içselleştirmelerine katkı sağlamaktadır (Berker ve Berker, 2023). Ayvacı ve Özbek (2015), bu sürecin fen öğretiminde yapılandırmacı

yaklaşımı desteklediğini ve öğrencilerin bilgiyi aktif biçimde yapılandırmasına olanak tanıdığını belirtmektedir. Kaya (2021), bilimsel proje yazımının özellikle ortaokul düzeyinde bilimsel düşünme, sorgulama ve karar verme becerilerini geliştirdiğini vurgulamaktadır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde ise bu süreç, öğrencilerin üretkenlik, etik sorumluluk ve disiplinler arası düşünme becerilerini geliştirmesi açısından kritik bir araç olarak tanımlanmıştır (MEB, 2024). Karadeniz ve Ata'ya (2013) göre bu tür etkinlikler, öğrencilerin bilgi düzeyini artırmakta, derslere karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamakta ve özgüvenlerini yükseltmektedir. Ayrıca iletişim, kendini ifade etme ve merak duygusunun gelişimi gibi duyuşsal kazanımlar da bilimsel proje yazım sürecinin önemli çıktıları arasında yer almaktadır.

2.2 Yaratıcı Düşünme

2.2.1 Yaratıcılığın Tanımı ve Tarihsel Gelişimi

Yaratıcılık kavramı, tarihsel süreç içerisinde disiplinlerin dinamiklerine bağlı olarak farklı anlamlar kazanarak evrilmiştir. Rönesans döneminde yaratıcılık, bireyin zihinsel ve duygusal potansiyelini ortaya koyduğu özgün bir ifade biçimi ve bireysel bir yetenek olarak değerlendirilmiştir (Runco, 2014). 19. ve 20. yüzyıllara gelindiğinde ise kavram bilimsel ve teknolojik gelişmelerle birlikte genişleyerek; psikoloji, eğitim ve işletme gibi alanlarda problem çözme, yenilikçilik ve özgün düşünme kapasitesiyle tanımlanmıştır (Robinson, 2011). Günümüzde ise yaratıcılık; ilk dönemlerdeki mistik ve sanatsal sınırlarını aşarak bireyin zihinsel, bilişsel ve duyusal süreçleriyle ilişkili, çok boyutlu ve disiplinler arası bir yapı olarak ele alınmaktadır (Onur ve Zorlu, 2017).

Torrance'a (1962) göre yaratıcılık, bireyin bir probleme karşı duyarlılık geliştirmesi, eksik öğeleri fark etmesi, çözüm için fikirler üretmesi, bu fikirleri test etmesi ve sonuçları ortaya koymasıyla şekillenen bir süreçtir. Bu tanım, yaratıcı düşünmenin yalnızca sanatsal değil, aynı zamanda bilimsel ve bilişsel bir süreç olduğunu vurgular. Sungur (1992) ise yaratıcılığı, bilgi eksikliği ve uyumsuzluklara karşı duyarlılık gösterme, çözüm arama ve denenceler geliştirme süreci olarak tanımlar. Bu tanımlar, yaratıcı düşünmenin öğrenilebilir bir beceri olduğunu ve uygun eğitim ortamlarında geliştirilebileceğini göstermektedir. Parnes (1967), yeni bir düşüncenin veya çözümün

sistematik ve planlı bir şekilde ortaya çıktığını ifade ederek yaratıcılığın doğuştan olmadığını ve sonradan öğrenilebileceğini vurgulamıştır. Öte yandan Plucker vd. (2004) göre yaratıcılık; doğuştan gelen yatkınlık, süreç ve çevre arasındaki etkileşimdir. Bu etkileşimle birey veya grup, ait olduğu toplumsal bağlamda özgün, faydalı ve somut bir ürün üretir. Bu iki yaklaşım, yaratıcılığın hem gelişebilir bir beceri hem de bireyin doğuştan getirdiği potansiyelle şekillenen çok boyutlu bir yapı olduğunu göstermektedir.

Günümüzde yaratıcılık, bireyin dünyayı anlama ve dönüştürme gücünü yansıtan çok boyutlu bir süreç olarak ele alınmaktadır. Hem bireysel hem de kolektif düzeyde değerlendirilen yaratıcı düşünme, bireylerin yeni fikirler üretme, mevcut bilgileri farklı biçimlerde birleştirme ve özgün çözümler geliştirme becerilerini kapsar (Sawyer, 2012; Sternberg, 2006).

Literatürde yer alan tanımlamalar, yaratıcılığı genellikle şu özelliklerle ilişkilendirir (Gardner, 1993; Runco, 2014):

1. Özgünlük ve yenilik üretme,

2. Alışılmış düşünce kalıplarının dışına çıkma,

3. Problem çözme ve alternatif geliştirme,

4. Bilgi ve becerileri yeni bağlamlarda uygulama,

5. Toplumsal ve kültürel değer yaratma,

Yaratıcılık ayrıca “Büyük C” ve “Küçük c” olarak iki düzeyde ele alınır. “Büyük C” yaratıcılık, toplumda geniş etki yaratan bilimsel keşifler veya sanatsal eserleri kapsarken; “Küçük c” yaratıcılık, bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları sorunlara özgün çözümler üretme becerilerini ifade eder (Kaufman ve Beghetto, 2009).

Yaratıcı düşünme; kavramsal düşünme ile hayal gücünün iş birliğidir (Smolucha ve Smolucha, 1986). Bu tarihsel ve kuramsal gelişim, yaratıcı düşünmenin eğitimde nasıl

ele alınması gerektiğine dair güçlü bir temel sunar. Özellikle fen eğitimi bağlamında yaratıcı düşünme, öğrencilerin bilimsel süreç becerileriyle bütünleşerek daha etkili öğrenme ve üretme ortamları oluşturmasına katkı sağlar.

Fen eğitiminde yaratıcı düşünmenin gelişimini destekleyen pedagojik yaklaşımlar, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini aktif biçimde deneyimlemelerine olanak tanıyan öğrenme ortamları gerektirmektedir. Koray (2004) tarafından yürütülen çalışmada; yaratıcı düşünmeye dayalı fen öğretiminin, öğretmen adaylarının Torrance (1974) tarafından tanımlanan akıcılık, esneklik, özgünlük ve ayrıntılılık boyutlarında anlamlı düzeyde gelişim sağladığı saptanmıştır. Benzer şekilde, Yaman ve Yalçın (2004) probleme dayalı öğrenme yaklaşımının geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme düzeylerini daha fazla artırdığını ortaya koymuştur. Bu bulgular, fen eğitiminde yaratıcı düşünmenin yalnızca bireysel yeteneklere değil, aynı zamanda öğrenci merkezli ve problem temelli pedagojik modellerle desteklenen yapılandırılmış öğrenme süreçlerine de bağlı olduğunu göstermektedir.

Çetin vd. (2023) gerçekleştirdiği sistematik derleme ise STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) eğitiminin öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve kariyer bilinci üzerinde olumlu etkiler yarattığını; bunun yanı sıra yaratıcılık, problem çözme, iş birliği ve dijital okuryazarlık gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiğini ortaya koymaktadır. Ayverdi vd. (2024) araştırması ise STREAM (Science, Technology, Reading, Engineering, Arts and Mathematics) yaklaşımının sürdürülebilir kalkınma amaçlarıyla bütünleştirilmesinin öğrencilerin çevresel farkındalıklarını artırdığını, disiplinler arası bağlantılar kurmalarını desteklediğini ve sanat ile okuma-anlama boyutlarının yaratıcı çözüm üretme süreçlerine önemli katkılar sunduğunu göstermektedir.

2.2.2 Yaratıcılık ve 21. Yüzyıl Becerileri

21. Yüzyılın hızla değişen bilgi ve teknoloji ortamı, bireylerden yalnızca akademik başarı değil; aynı zamanda yaratıcılık, problem çözme, iletişim, iş birliği ve dijital okuryazarlık gibi üst düzey becerilere sahip olmalarını beklemektedir. Bu beceriler,

fen eğitiminin temel amaçlarıyla doğrudan örtüşmektedir. Nitekim Keçeci ve Kavukçu (2023), fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerine 21. Yüzyıl becerilerini kazandırmasında yaratıcı düşünmenin kritik bir rol oynadığını belirtmektedir. Söz konusu araştırmada; özellikle öğrencilerin özgün fikirler üretme, bilgiyi farklı bağlamlarda kullanma ve disiplinler arası bağlantılar kurma becerilerinin ön plana çıktığı vurgulanmıştır. Benzer şekilde, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kazanımlarının incelendiği araştırmalar da programın; öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcı üretim becerilerini geliştirmeyi hedeflediğini açıkça ortaya koymaktadır (Kalemkuş, 2021). Bu bağlamda yaratıcı düşünme, yalnızca bireysel bir yeti değil; aynı zamanda 21. yüzyıl becerilerinin merkezinde yer alan dinamik bir öğrenme çıktısıdır. Ayrıca Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2023) tarafından yayımlanan "21. Yüzyıl Becerileri ve Değerlere Yönelik Araştırma Raporu"nda da yaratıcı düşünme; öğrencilerin bilgiye ulaşma, bilgiyi işleme ve yeni bağlamlarda kullanma becerileriyle doğrudan ilişkilendirilmiştir. Bahsi geçen resmi rapor, yaratıcı düşünmenin fen eğitimi aracılığıyla öğrencilere kazandırılmasının, onların hem akademik hem de toplumsal yaşamda başarılı olabilmeleri adına kritik bir öneme sahip olduğunu açıkça vurgulamaktadır.

2.2.3 Yaratıcılığın Boyutları

Yaratıcılık, bireylerin yeni ve özgün fikirler üretme sürecinde sergiledikleri bilişsel becerilerin bütünüdür. Literatürde bu süreç genellikle dört temel boyutta ele alınır: akıcılık, esneklik, özgünlük ve ayrıntılama (Torrance, 1962)

1. *Akıcılık*: Bellekteki bilgilerin hızlı ve etkili biçimde kullanılmasıdır. Bu boyut, çok sayıda fikir üretme ve çeşitli çözüm önerileri geliştirme kapasitesini ifade eder. Örneğin, bir kavramdan farklı çağrışımlar türetme becerisi akıcılığın göstergesidir.

2. *Esneklik*: Zihinsel kalıplardan sıyrılarak farklı düşünme yolları geliştirme yeteneğidir. Esnek bireyler, bir problemi çözmek için alternatif stratejiler geliştirebilir ve farklı bakış açılarıyla yaklaşabilir.

3. *Özgünlük*: Alışılmadık, yenilikçi ve değerli fikirler üretme kapasitesidir. Özgünlük, bireyin sıradan çözümlerden ayrılarak yaratıcı tepkiler geliştirmesini sağlar. Örneğin,

“Atık kâğıtları hangi amaçlarla kullanabiliriz?” sorusuna verilen sıra dışı yanıtlar özgünlüğü yansıtır.

4. *Ayrıntılama (Detaylandırma)*: Fikirleri zenginleştirme, detaylandırma ve işlevsel hâle getirme becerisidir. Bu boyut, bir düşüncenin estetik ve işlevsel değer kazanması için gerekli olan derinlemesine analiz ve yapılandırma sürecini kapsar.

Torrance’ın dört boyutlu modeli yaratıcı düşünmenin bilişsel yönlerini açıklarken, Onur ve Zorlu (2017) yaratıcılığı daha geniş bir çerçevede ele alarak yaratıcı kişi, yaratıcı süreç ve yaratıcı ürün olmak üzere üç temel eksende değerlendirmektedir. Bu yaklaşım, bireyin kişilik özellikleri, düşünme biçimi ve ortaya koyduğu ürünün niteliği arasındaki etkileşimi vurgulayarak yaratıcılığın çok boyutlu doğasını ortaya koymaktadır. Eğitim ortamlarında bu üçlü yapı, öğrencilerin hem bireysel potansiyellerini hem de üretim süreçlerini analiz etmek için alternatif bir değerlendirme çerçevesi sunar.

2.2.4 Yaratıcılığın Aşamaları

Yaratıcı düşünme süreci; bireylerin yeni fikirler üretme ve özgün çözümler geliştirme yolculuğunda belirli aşamalardan meydana gelmektedir. Literatürde söz konusu süreç genellikle; hazırlık, kuluçka, içe doğuş (aydınlanma) ve değerlendirme olmak üzere dört temel aşamada ele alınmaktadır (Aslan, 2001; Bentley, 1999; Doğan, 2007; Yavuzer, 1994). Wallas (1926)’ın yaratıcılığın nasıl bir süreç doğrultusunda ilerlediğini açıklayan modeli de bu dört aşamayı içerir: Hazırlık, Kuluçka, Aydınlanma ve Doğrulama. Bu model, yaratıcı düşünmenin hem bilinçli hem de sezgisel yönlerini kapsayan evrensel bir çerçeve sunar.

1. *Hazırlık Aşaması***:** Bu aşamada birey, karşılaştığı problemi sistematik biçimde analiz eder, bilgi toplar ve çözüm yollarını araştırır. Okuma, gözlem, deneyim paylaşımı ve veri incelemesi gibi etkinlikler bu sürecin temelini oluşturur.

2. *Kuluçka Aşaması*: Bilinçli düşünme zihinsel dinlenmeye yerini bırakır. Problem arka planda işlenmeye devam ederken, birey farkında olmadan çözüm yolları üretmeye başlar. Bu aşama, yaratıcı sürecin içsel ve sezgisel yönünü temsil eder.

3. *Aydınlanma*: Ani bir fikir ya da çözümün zihinde belirginleştiği aşamadır. Birey, daha önce fark etmediği bir bağlantıyı kurar veya özgün bir yaklaşım geliştirir. Bu aşama, yaratıcı sürecin en heyecan verici ve üretken bölümüdür.

4. *Doğrulama*: Üretilen fikirler analiz edilir, uygulanabilirliği test edilir ve gerekli düzeltmeler yapılır. Bu aşama, yaratıcı düşünmenin mantıksal ve eleştirel yönünü temsil eder.

Bu aşamalar, öğrencilerin proje sürecinde karşılaştıkları problemleri nasıl ele aldıklarını ve yaratıcı çözümler üretme biçimlerini anlamlandırmak açısından önemli bir kuramsal temel sunar.

2.2.5 Yaratıcı Bireyin Özellikleri

Yaratıcı bireyler; özgün fikirler üretme ve yenilikçi çözümler geliştirme süreçlerinde kendilerine özgü belirgin kişisel nitelikler sergilemektedir. Literatürde söz konusu bireylerin sahip olduğu bu karakteristik özellikler çeşitli kuramcılar tarafından detaylıca tanımlanmış ve eğitim bağlamında öğrencilerin yaratıcı potansiyellerinin geliştirilmesinde temel bir dayanak noktası olarak kabul görmüştür (Getzels ve Csikszentmihalyi, 1976; Saban, 2004; San, 1985). Onur ve Zorlu'ya (2017) göre yaratıcı bireyler, alışılmış düşünce kalıplarının dışına çıkabilen, belirsizliklere karşı sabırlı ve karmaşık durumları basit olanlara tercih eden bireylerdir. Bu bireyler hem içsel motivasyonla hareket eder hem de çevresel uyaranlara karşı yüksek duyarlılık gösterir.

Aşağıda yaratıcı bireylerin öne çıkan özellikleri sıralanmıştır:

1. *Merak ve keşfetme isteği*: Yaratıcı bireyler çevrelerine karşı yüksek düzeyde merak duyar, yeni bilgi ve deneyimlere açıktır. Bu tutum, araştırma ve buluş yapma süreçlerini destekler.

2. *Hayal gücü ve imgelem*: Hayal kurma ve zihinsel imgelerle düşünme, yaratıcı fikirlerin oluşumunda önemli rol oynar. Bu bireyler, gerçeklik ile fantezi arasında denge kurarak özgün düşünceler geliştirir.

3. *Esneklik ve sentezci yaklaşım*: Farklı bilgi ve fikirleri birleştirme, alternatif yollar üretme ve değişen koşullara uyum sağlama becerisi yaratıcı bireylerin temel özelliklerindendir.

4. *Enerji ve dinamizm*: Yüksek enerji düzeyine sahip yaratıcı bireyler, fikir üretme sürecinde aktif ve üretkendir. Bu özellik, yaratıcı sürecin sürekliliğini sağlar.

5. *Cesaret ve bağımsızlık*: Risk almaktan çekinmeyen, kendi kararlarını verebilen ve özgün yollar izleyebilen bireyler yaratıcı düşünmenin öncüleridir.

6. *Eleştirel düşünme ve özgünlük*: Bilgiye sorgulayıcı yaklaşan, doğruları analiz eden ve farklı bakış açıları geliştirebilen bireyler, yaratıcı süreçte daha etkili bir rol oynar.

7. *Duyarlılık ve empati*: Sosyal ve duygusal açıdan duyarlı olan yaratıcı bireyler, çevreleriyle etkileşim hâlinde özgün fikirler geliştirebilir.

Bu özellikler, öğrencilerin proje temelli öğrenme süreçlerinde yaratıcı potansiyellerini ortaya koymalarına yardımcı olur. Eğitim ortamlarında bu niteliklerin desteklenmesi, yaratıcı bireylerin yetiştirilmesine katkı sağlar.

2.2.6 Yaratıcılığın Eğitimle İlişkisi

Yaratıcılık, bireyin karşılaştığı sorunlara alışılmışın dışında çözümler geliştirme ve yeni fikirler üretme becerisiyle doğrudan ilişkilidir. Problem çözme süreci, yaratıcı düşünmenin hem tetikleyicisi hem de çıktısı olarak değerlendirilebilir. Bu bağlamda yaratıcı bireyler, yalnızca mevcut çözümleri uygulamakla kalmaz; aynı zamanda problemi yeniden tanımlayarak alternatif yollar geliştirme eğilimindedirler. Aktamış ve Ergin'e (2006) göre yaratıcı düşünme, özellikle bilimsel bağlamda bir problemle karşılaşıldığında ortaya çıkar ve bireyin gözlem yapma, hipotez kurma, deney tasarlama ve sonuç çıkarma gibi bilişsel süreçleri etkin biçimde kullanmasını gerektirir.

Yaratıcı problem çözme süreci, bireyin geçmiş deneyimlerini, bilgi birikimini ve hayal gücünü bir araya getirerek özgün çözümler üretmesini sağlar. Bu süreçte birey, problemin yapısını analiz eder, farklı çözüm yollarını değerlendirir ve en uygun stratejiyi belirler. Literatürde yaratıcı düşünmenin en önemli bileşenlerinden biri olarak "problemi fark etme" vurgulanmaktadır. Çünkü yaratıcı performans, yalnızca çözüm üretmek değil; aynı zamanda problemi tanımlamak ve yeniden yapılandırmakla başlar (Aktamış ve Ergin, 2006).

Fen eğitimi bağlamında yaratıcı problem çözme, öğrencilerin bilimsel süreç becerileriyle bütünleşerek hem kavramsal hem de uygulamalı düzeyde gelişim göstermelerini sağlar. Açık uçlu etkinlikler, proje temelli öğrenme ve deney tasarımı gibi uygulamalar, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini problem çözme süreciyle bütünleştirmelerine olanak tanır. Bu tür etkinliklerde öğrenciler, yalnızca doğru cevabı bulmaya değil; aynı zamanda farklı yollarla sonuca ulaşmaya teşvik edilir. Böylece yaratıcı düşünme, eğitim ortamlarında aktif ve üretken bir öğrenme sürecine dönüşür.

2.2.7 Bilimsel Proje Yazmanın Yaratıcılıkla İlişkisi

Bilimsel proje yazımı; öğrencilerin yalnızca özgün bilgi üretmelerini değil, aynı zamanda yaratıcı düşünme becerilerini yapılandırarak geliştirmelerini sağlayan çok yönlü bir öğrenme süreci olarak kabul edilmektedir (Runco, 2014). Aktamış ve Ergin (2007), bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koyarak, problem belirleme, hipotez kurma ve deney tasarlama gibi adımların yaratıcı düşünme modelleriyle örtüştüğünü vurgulamışlardır. Bu süreçte öğrenciler, bilimsel yöntemleri kullanarak özgün çözümler üretmekte ve yaratıcı düşünme kapasitelerini bilimsel bağlamda ifade edebilmektedir. Öte yandan Çellek (2003), sanat ve bilim eğitiminde yaratıcılığın bireysel gelişimle doğrudan ilişkili olduğunu savunmakta; öğrencinin kendi kişiliği doğrultusunda üretim yapabilmesinin yaratıcı sürecin temelini oluşturduğunu belirtmektedir. Her iki yaklaşım da yaratıcı düşünmenin eğitimle geliştirilebileceğini ve bilimsel proje yazımının bu gelişimi destekleyen bir araç olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda TÜBİTAK 4006 gibi proje temelli uygulamalar, öğrencilerin hem bilimsel hem de estetik yönlerini besleyerek disiplinler arası düşünme becerilerini güçlendirmektedir.

Dahası bilimsel proje yazımı, öğrencilerin yalnızca bilimsel bilgi üretmelerini değil; aynı zamanda yaratıcı düşünme, özgün çözüm geliştirme ve disiplinler arası ilişki kurma becerilerini geliştirmelerini sağlayan çok yönlü bir öğrenme süreci olarak değerlendirilmektedir. Fen bilimleri derslerinde edinilen bilimsel süreç becerileri, yaratıcı düşünmenin yapı taşlarıyla örtüşmekte; proje yazımı süreci ise bu becerilerin somut ürünlere dönüşmesini mümkün kılmaktadır. Özellikle TÜBİTAK 4006 gibi proje temelli uygulamalar, öğrencilerin hem bilimsel hem de estetik yönlerini besleyerek yaratıcı düşünmenin eğitimle geliştirilebileceğini somut biçimde ortaya koymaktadır. Böylece bilimsel proje yazmanın yaratıcılıkla ilişkisi yalnızca kuramsal bir önerme değil, çağdaş fen eğitiminin uygulamalı ve bütüncül bir bileşeni olarak değerlendirilmektedir.

Bilimsel proje yazımı, öğrencilerin yaratıcı düşünme ve bilimsel sorgulama becerilerini geliştirmenin yanı sıra, toplumsal ve çevresel sorumluluk bilinci kazanmalarını da desteklemektedir. Bu bağlamda sürdürülebilirlik kavramı, fen eğitiminde hem içerik hem de değerler eğitimi açısından önemli bir yer tutmakta; bilimsel projelerin tematik yapısında giderek daha fazla görünür hale gelmektedir.

2.3 Sürdürülebilirlik ve Fen Eğitimine Yansımaları

Sürdürülebilirlik, günümüz eğitim yaklaşımlarında yalnızca çevreyle ilgili bir sorumluluk alanı değil; aynı zamanda etik duyarlılık, toplumsal adalet ve ekonomik farkındalık gibi değerleri bütünleştiren çok yönlü bir öğrenme hedefi olarak görülmektedir. Fen eğitimi ise öğrencilerin doğa olaylarını bilimsel bir bakış açısıyla sorgulamasını, kaynak kullanımında bilinç geliştirmesini ve üretken düşünme becerilerini desteklemesi bakımından bu anlayışla doğrudan örtüşmektedir. Yeni'nin (2014) de belirttiği gibi sürdürülebilirlik, enerji, ekonomi ve çevre unsurlarının kesişim noktasında yer almakta ve bu nedenle farklı disiplinlerin farklı boyutlarda ele aldığı bir kavram olarak öne çıkmaktadır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli doğrultusunda yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (MEB, 2024); sürdürülebilirlik temasını yalnızca bilgi aktarımı düzeyinde değil; değer, tutum ve beceri alanlarında da ele alarak öğrencilerin çevresel farkındalık, kaynakların verimli kullanımı ve toplumsal sorumluluk bilinci geliştirmesini amaçlamaktadır (Eker Çelebi

ve Taşkın Ekici, 2025). Böylece fen öğretimi, sürdürülebilirlik okuryazarlığını merkeze alarak öğrencilerin bilimsel bilgiyi günlük yaşamla ilişkilendirmesine ve çözüm odaklı düşünme becerilerini geliştirmesine olanak tanır.

Sürdürülebilirlik, günümüz eğitim anlayışında yalnızca çevreyle ilgili bir sorumluluk değil; aynı zamanda etik değerlere, toplumsal adalete ve ekonomik farkındalığa dayanan çok boyutlu bir öğrenme hedefi olarak ele alınmaktadır. Bu kavram, bireylerin doğal kaynakları bilinçli biçimde kullanmalarını, gelecek kuşakların yaşam hakkını koruma bilinci kazanmalarını ve yaşanabilir bir çevrenin devamlılığına katkı sağlamalarını amaçlamaktadır. Fen eğitimi, öğrencilerin doğa olaylarını bilimsel yöntemlerle incelemelerine, çevresel sorunlara çözüm aramalarına ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirmelerine olanak tanıması bakımından sürdürülebilirlik ilkeleriyle doğrudan örtüşmektedir. UNESCO'nun sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin eğitim anlayışı da bireylerin çevreye yönelik tutum, değer ve beceriler geliştirmesini; yerel ve küresel sorunlara çözüm üretebilecek bir farkındalık düzeyine ulaşmalarını öngörmektedir (Arslan ve Yağmur, 2022). Öğretmen adaylarının büyük bir kısmı, sürdürülebilir kalkınma kavramını "doğal kaynakların gelecek nesillere aktarılması" biçiminde tanımlamakta ve bu kavramı çevre, toplum ve ekonomi arasındaki dengeyle ilişkilendirmektedir (Er Nas ve Şenel Çoruhlu, 2017). Yeni (2014) ise sürdürülebilirliğin enerji, ekonomi ve çevre ekseninin merkezinde yer aldığını vurgulayarak, konunun disiplinler arası yapısına dikkat çekmektedir. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli doğrultusunda yenilenen Fen Bilimleri Öğretim Programı, sürdürülebilirlik temasını yalnızca bilgi aktarımı düzeyinde değil; değer, tutum ve beceri alanlarında da ele almakta; öğrencilerin çevre bilinci, kaynakları verimli kullanma alışkanlığı ve toplumsal sorumluluk duygusu kazanmalarını hedeflemektedir (Eker Çelebi ve Taşkın Ekici, 2025). Bu çerçevede sürdürülebilirlik, fen eğitiminde hem içerik hem de değerler eğitimi açısından temel bir bileşen olarak görülmekte; öğretmenlerin pedagojik yaklaşımları, bu anlayışın öğrencilere etkin biçimde kazandırılmasında belirleyici rol oynamaktadır.

2.3.1 Sürdürülebilirlik ve Yaratıcılık

Sürdürülebilirlik, yalnızca çevresel ve toplumsal sorumluluklarla sınırlı bir kavram olarak değil; aynı zamanda bireylerin yaratıcı düşünme süreçlerini destekleyen bir öğrenme bağlamı olarak ele alınmaktadır. Eğitim ve sanat alanlarında yapılan araştırmalar, sürdürülebilirlik odaklı uygulamaların öğrencileri atık malzemeleri dönüştürmeye, özgün kompozisyonlar geliştirmeye ve çevresel sorumluluklarını yaratıcı çözüm üretme süreçleriyle ilişkilendirmeye yönlendirdiğini göstermektedir (Tosun ve Mamur, 2025). Benzer şekilde, sürdürülebilirlik algısının sosyal yenilikçilik davranışları üzerinde doğrudan etkili olduğu ve bu ilişkide bireysel yaratıcılığın aracılık rolünü üstlendiği ortaya konmuştur (Esen vd., 2020). Bu bulgular, sürdürülebilirlik ile yaratıcılık arasındaki ilişkinin yalnızca kavramsal bir bağ değil, toplumsal yenilik ve dönüşüm açısından da kritik bir köprü niteliği taşıdığını göstermektedir.

Gazibey vd. (2014) çalışmasına göre sürdürülebilirlik; ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlarının yanı sıra kültürel canlılık ve estetik değerlerle de doğrudan ilişkilidir. Kentlerin sürdürülebilirlik göstergeleri bağlamında incelendiği bu çalışmada; şehirleşmenin ekonomik dinamizm, kültürel üretkenlik ve toplumsal etkileşim açısından sunduğu fırsatların, yaratıcılığın gelişmesine uygun zemin hazırladığı vurgulanmaktadır. Bu çerçevede sürdürülebilirlik, yenilikçilik ve yaratıcılık arasındaki ilişki, bireysel düzeyden toplumsal ölçeğe uzanan çok boyutlu bir yapı sergilemektedir.

Dolayısıyla fen eğitimi bağlamında sürdürülebilirlik temalı etkinlikler, öğrencilerin çevresel farkındalıklarını artırmanın ötesinde, yaratıcı problem çözme, farklı bakış açıları geliştirme ve yenilikçi düşünme becerilerini desteklemektedir. Bu durum, sürdürülebilirlikten yaratıcılığa geçişin yalnızca bir konu akışı değil; pedagojik açıdan da gerekli ve bütüncül bir yaklaşım olduğunu göstermektedir.

2.4 Bilimsel Yaratıcılığın Ölçülmesi

Yaratıcılığın eğitim ortamlarında ölçülmesine yönelik ilk kapsamlı girişim, Torrance tarafından geliştirilen Torrance Yaratıcı Düşünme Testi (TTCT) ile gerçekleşmiştir. Torrance (1966), yaratıcı düşünmeyi akıcılık, esneklik, özgünlük ve ayrıntılandırma gibi bilişsel boyutlarla tanımlamış; bu boyutları hem sözel hem de görsel etkinlikler aracılığıyla değerlendiren bir test sistemi oluşturmuştur. TTCT, bireylerin genel yaratıcı potansiyelini belirlemede yaygın olarak kullanılmakla birlikte, bilimsel düşünme süreçlerini doğrudan ölçmemesi nedeniyle fen eğitimi bağlamında sınırlı kalmaktadır (Kim, 2006).

Fen bilimleri alanında yaratıcı düşünmenin daha disiplin-odaklı biçimde değerlendirilmesi ihtiyacından hareketle Hu ve Adey (2002), bilimsel yaratıcılığı açıklayan ve ölçen bir model geliştirmiştir. Bu model, yaratıcı düşünmeyi üç temel bileşen üzerinden ele alır: bilimsel süreç becerileri (örneğin gözlem yapma, hipotez kurma, deney tasarlama), bilimsel ürünler (yeni açıklamalar, araçlar, çözümler üretme) ve bilimsel kişilik özellikleri (Merak, sorgulama eğilimi, yeniliğe açıklık). Modelin temel yaklaşımı, yalnızca özgün fikir üretimini değil, bu fikirlerin bilimsel yöntem ve kavramlarla ilişkilendirilmesini de kapsamaktadır. Öğrencilerin bilimsel bağlamda yaratıcı düşünme düzeyleri, akıcılık (fikir sayısı), esneklik (fikir çeşitliliği) ve özgünlük (fikirlerin sıra dışılığı) ölçütleri doğrultusunda değerlendirilmektedir.

Hu ve Adey'in geliştirdiği Bilimsel Yaratıcılık Testi (Scientific Creativity Test – SCT), ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin bilimsel yaratıcılık becerilerini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş ve yapılandırılmıştır. Test, öğrencilerin bilimsel olgulara alternatif açıklamalar getirmesi, özgün deney önerileri sunması ya da bilimsel kavramlara farklı kullanım alanları önermesi gibi görevleri içeren açık uçlu maddelerden oluşmaktadır. Yanıtlar, akıcılık, esneklik ve özgünlük ölçütlerine göre puanlanmakta; böylece hem bilimsel bilgi kullanımı hem de yaratıcı düşünme becerileri bütüncül biçimde değerlendirilmektedir.

Türkiye bağlamında bu testin uygulanabilirliğini sağlamak amacıyla Deniş Çeliker ve Balım (2012) tarafından "Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği" adıyla bir uyarlama çalışması

gerçekleştirilmiştir. Uyarlama sürecinde çift yönlü çeviri, uzman görüşleriyle içerik geçerliliği sağlama ve ön uygulama yoluyla psikometrik analizler yapılmıştır. Türkçe formun güvenirlik katsayısı (Cronbach alfa) 0,86 olarak belirlenmiş; madde-toplam korelasyonları 0,37 ile 0,74 arasında değişmiştir. Ayrıca test-tekrar test uygulamasında elde edilen 0,91'lik korelasyon değeri, ölçeğin zamana karşı tutarlılığını göstermektedir. Bu uyarlama sayesinde Hu ve Adey'in modeli, Türkiye'de geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak kullanılabilir hale gelmiştir.

Bu araştırmada da Hu ve Adey'in bilimsel yaratıcılık modeli temel alınarak, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri fen bilimleri bağlamında değerlendirilmiştir. Model, yaratıcı düşünmenin bilimsel süreçlerle nasıl bütünleştiğini açıklamakta; ürün, süreç ve kişisel özellik boyutlarıyla bilimsel yaratıcılığı çok yönlü biçimde ele almaktadır. Aşağıda modelin temel bileşenleri ve ölçme yaklaşımı ayrıntılı olarak sunulmaktadır.

2.4.1 Hu ve Adey'in Bilimsel Yaratıcılık Modeli

Bilimsel yaratıcılık, bireyin bilimsel bilgiye dayalı olarak yeni fikirler üretmesi, özgün ürünler tasarlaması ve karşılaştığı problemler için farklı çözüm yolları geliştirmesiyle tanımlanır (Grosul, 2010; Hu ve Adey, 2002). Bilimsel yaratıcılık daha çok işlevsel, uygulanabilir ve test edilebilir fikirler üretmeye odaklanır (Koray, 2003). Fen bilimleri bağlamında bu tür yaratıcılık, öğrencilerin bilimsel kavramları ezberlemekten öteye geçerek, gerçek yaşam problemlerine yaratıcı çözümler üretmelerini sağlar (Deniş Çeliker ve Balım, 2013).

Hu ve Adey (2002), bilimsel yaratıcılığı açıklamak ve ölçmek amacıyla üç boyutlu bir model geliştirmiştir. Bu model; yaratıcı süreç, yaratıcı karakter ve yaratıcı ürün olmak üzere üç temel bileşenden oluşur. Her bir boyut, bilimsel yaratıcılığın farklı yönlerini temsil eder ve birlikte değerlendirildiğinde öğrencinin yaratıcı düşünme becerileri hakkında kapsamlı bir fikir verir (Kılıç ve Tezel, 2012).

Yaratıcı süreç boyutu, bilimsel yaratıcılığın zihinsel temelini oluşturur; bu süreçte özellikle ıraksak düşünme ve hayal etme becerileri ön plana çıkmaktadır. Iraksak düşünme, geleneksel çözüm yollarının dışına çıkarak çok sayıda ve çeşitli fikir üretme

kapasitesidir (Mohamed, 2006). Hayal etme ise mevcut kavram ve deneyimlerden yola çıkarak zihinsel düzlemde yeni durumlar, olgular veya materyaller tasarlama sürecini ifade eder. Einstein'ın belirttiği üzere, hayal gücü bilgiden daha önemlidir; çünkü bilgi sınırlıyken hayal gücü tüm dünyayı çevreler, gelişmeyi teşvik eder ve evrimi doğurur (Einstein, 1929). Bu yaklaşım, bilimsel üretim sürecinde zihinsel tasarımların ve özgün fikirlerin bilinen veriler kadar, hatta onlardan daha belirleyici olduğunu vurgulamaktadır.

Yaratıcı karakter boyutu, bireyin ürettiği fikirlerin niteliğini belirleyen üç temel özellikten oluşur:

1. *Akıcılık*: Bir probleme yönelik çok sayıda fikir üretme kapasitesidir (Hu ve Adey, 2002).

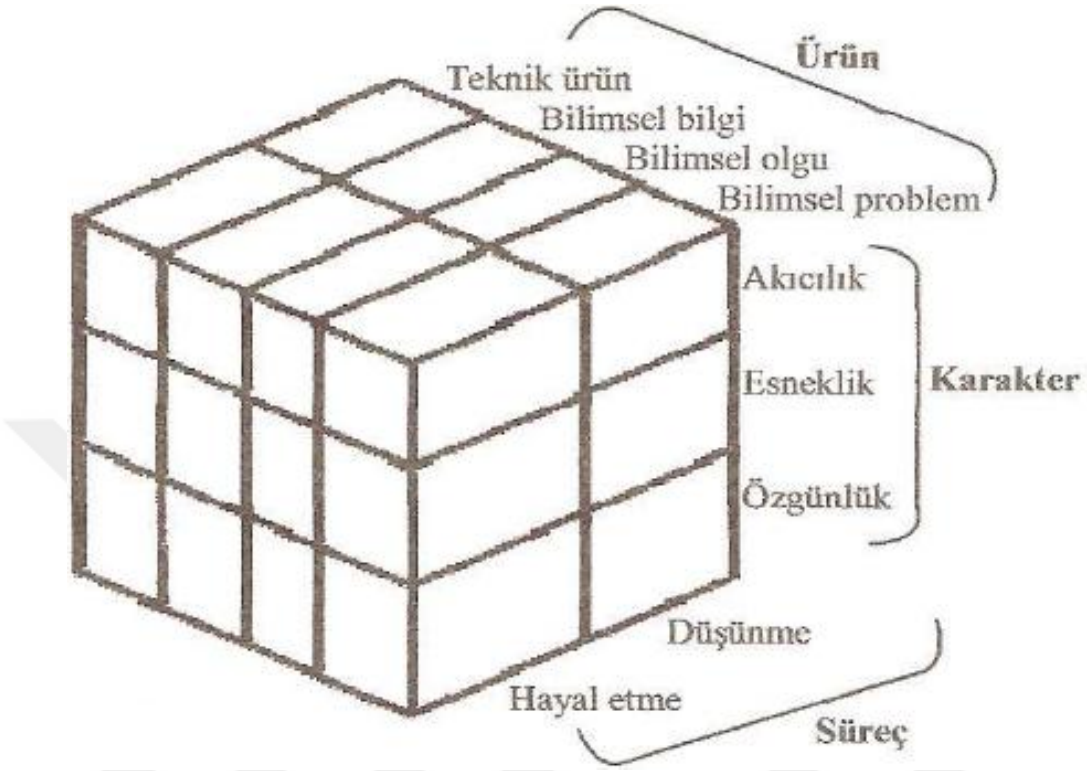
2. *Esneklik*: Farklı kategorilerde ve bakış açılarında çözüm önerileri geliştirme yeteneğidir (Fisher, 1995; Kılıç ve Tezel, 2012).

3. *Özgünlük*: Az rastlanan ve bireye özgü fikirler ortaya koyma becerisidir. Üretilen fikirlerin ne kadar az kişinin aklına geldiği, özgünlük düzeyini belirler (Hu ve Adey, 2002; Kadayıfçı, 2008).

Yaratıcı ürün boyutu, bilimsel yaratıcılığın somut çıktılarıyla ilgilidir. Bu boyutta yer alan teknik ürünler, bilimsel bilgiler, olgular ve problemler; öğrencilerin bilimsel bilgiyi yeni bağlamlarda kullanarak özgün çözümler üretmelerini sağlar (Rawat, 2010). Fen bilimleri eğitiminde bu tür ürünler, ezbere dayalı öğrenmenin ötesine geçerek, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini uygulayabilecekleri yaratıcı ortamlar sunar (MEB, 2004).

Hu ve Adey (2002)'in modeli, bu üç boyutu bir arada ele alarak bilimsel yaratıcılığı hem öğretim sürecinde teşvik edilecek bir beceri hem de ölçülebilir bir yapı olarak tanımlar. Modelin 2×3×4'lük yapısı, süreç, ürün ve karakter boyutlarının alt bileşenleriyle birlikte 24 hücreli bir değerlendirme matrisi oluşturur (Hu ve Adey, 2002). Bu yapı, bilimsel yaratıcılığın çok yönlü doğasını görsel olarak da ifade eder.

Aşağıda sunulan Şekil 2.3, Hu ve Adey (2002)'in bilimsel yaratıcılık modelinin yapısal bileşenlerini ve alt ölçütlerini göstermektedir.



Şekil 2.3 Bilimsel yaratıcılık yapı modeli

Şekil 2.3'te sunulan model; süreç, karakter ve ürün olmak üzere üç temel boyuttan oluşur. Her bir boyut, bilimsel yaratıcılığın farklı yönlerini temsil eder ve birlikte değerlendirildiğinde öğrencinin yaratıcı düşünme becerileri hakkında kapsamlı bir fikir verir (Hu ve Adey, 2002).

Karakter boyutu, bireyin yaratıcı düşünme düzeyini belirleyen üç temel ölçütle tanımlanır: akıcılık (*fluency*), esneklik (*flexibility*) ve özgünlük (*originality*). Akıcılık, bir probleme yönelik çok sayıda fikir üretme kapasitesini; esneklik, farklı kategorilerde ve bakış açılarında çözüm önerileri geliştirme yeteneğini; özgünlük ise az rastlanan ve bireye özgü fikirler ortaya koyma becerisini ifade eder (Hu ve Adey, 2002). Bu üç özellik, bireyin yaratıcı düşüncelerinin niteliğini belirlemede temel kriterler olarak değerlendirilir.

Ürün boyutu, bilimsel yaratıcılığın somut çıktılarıyla ilgilidir. Bu boyutta teknik ürünler, bilimsel bilgiler, bilimsel olgular ve bilimsel problemler yer almaktadır.

Öğrencilerin bilimsel bilgiyi yeni bağlamlarda kullanarak özgün çözümler üretmeleri bu boyut kapsamında değerlendirilir (Hu ve Adey, 2002). Fen eğitimi bağlamında bu ürünler, ezbere dayalı öğrenmenin ötesine geçerek öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini uygulayabilecekleri yaratıcı ortamlar sunar.

Süreç boyutu, yaratıcı düşünmenin zihinsel temelini oluşturur. Düşünme ve hayal etme gibi bilişsel süreçler, bireyin bilimsel bilgiyle yeni fikirler üretmesini ve özgün bağlamlar tasarlamasını sağlar. Bu boyut, bilimsel hayal gücü, deney tasarlama ve problem bulma gibi işlevleri kapsar (Hu ve Adey, 2002).

Modelin bu üç boyutu, şekil üzerinde bir küp yapısı içinde kesişmektedir. Yapı, 2 (süreç) × 3 (karakter) × 4 (ürün) = 24 hücreli bir değerlendirme matrisi olarak düzenlenmiştir. Bu görsel yapı, bilimsel yaratıcılığın çok boyutlu doğasını hem kavramsal hem de ölçülebilir biçimde sunar. Fen bilimleri öğretiminde yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesini hedefleyen çağdaş yaklaşımlar için hem kuramsal hem de uygulamaya dönük güçlü bir temel oluşturmaktadır.

3. YÖNTEM

3.1 Araştırma Modeli

Bu araştırma, 2024-2025 eğitim-öğretim yılı içerisinde Kastamonu il merkezine bağlı bir köy okulunda öğrenim gören 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Araştırma, nicel araştırma yaklaşımı temelinde ve ilişkisel tarama modeli doğrultusunda desenlenmiştir. Çalışmanın bağımlı değişkenini BYT toplam puanı; bağımsız değişkenlerini ise öğrencilerin Bilimsel Proje Puanları ve Yaratıcılık Puanları oluşturmaktadır. Değişkenler arası ilişkilerin incelenmesinde ilişkisel tarama modelinin tercih edilmesi, öğrencilerin proje süreçleri ile bilimsel yaratıcılık düzeyleri arasındaki ilişkinin nicel verilerle ortaya konulması amacını taşımaktadır (Karasar, 2022).

Nicel araştırma yaklaşımı, toplumsal ve eğitsel olguların ölçülebilir değişkenler aracılığıyla nesnel biçimde incelenmesini sağlayan sistematik bir süreçtir. Creswell (2018)'e göre nicel araştırmalar, gözlemlenebilir olguların ölçülebilir verilere dönüştürülmesi ve istatistiksel yöntemlerle analiz edilmesi esasına dayanır. Bu doğrultuda araştırmada, ortaokul öğrencilerine yönelik uygulanan süreç bir "geliştirme süreci" olarak ele alınmış; bu süreçte elde edilen proje puanları ile yaratıcılık düzeyleri ve BYT puanları arasındaki ilişki incelenmiştir. Öğrencilerin hazırladıkları projeler belirlenen ölçütler doğrultusunda puanlanmıştır. Bilimsel yaratıcılık düzeylerini ölçmek amacıyla ise Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilen BYT kullanılmıştır.

3.2 Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu, Kastamonu il merkezine bağlı bir köy ortaokulunda öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırma sürecinde gönüllülük esasına dayalı olarak tüm öğrencilere katılım çağrısı yapılmış; araştırmanın veri toplama ve raporlaştırma aşamalarını eksiksiz şekilde yerine getiren öğrencilerin verileri analiz edilmiştir. Bu doğrultuda, süreçteki çalışmalara tam katılım sağlayan 5. sınıftan 17, 6. sınıftan 12, 7. sınıftan 13 ve 8. sınıftan 9 öğrenci olmak üzere, toplam 51 öğrenci ile araştırma yürütülmüştür. Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin büyük çoğunluğu,

çevre köylerden taşımalı eğitim sistemiyle okula ulaşım sağlamaktadır. Bu durum, öğrencilerin bilimsel proje süreçlerine katılımında farklı yaşam ve ulaşım koşullarını deneyimledikleri, heterojen bir çalışma grubunun oluşmasına olanak tanımıştır.

3.3 Proje Konusu ve Proje Bilgileri

Araştırma kapsamında yürütülen proje hazırlama süreci, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kademeli olarak geliştirebilmeleri amacıyla iki temel aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada, öğrencilere bilimsel bir deney düzeneğinin nasıl kurulacağını somutlaştırmak amacıyla "Bitki Büyümesini Etkileyen Faktörler" konusu ortak çalışma alanı tema belirlenmiştir. Bu aşamada öğrencilere çok sayıda bağımsız değişkeni içeren bir problem durumu sunulmuş; öğrencilerden bu değişkenlerden birini seçerek kontrollü bir deney düzeneği hazırlamaları istenmiştir. Öğrenciler; nohut, mercimek, fasulye, mısır veya buğday gibi bitki türlerinden birini tercih ederek iki ayrı saksıda, seçtikleri bağımsız değişkenin etkisini gözlemleyecek şekilde düzeneklerini kurmuşlardır. Süreç boyunca bitki büyümesindeki değişimler öğrenciler tarafından fotoğraflanarak bilimsel kanıt olarak kaydedilmiştir.

İkinci aşamada ise öğrencilerin edindikleri bu deneyim ve becerileri özgün fikirlerine yansıtabilmeleri hedeflenmiştir. Bu doğrultuda, ikinci proje hazırlama sürecinde öğrencilere toplumsal ve çevresel farkındalık oluşturmak amacıyla "sürdürülebilirlik" teması bir odak noktası olarak ele alınmıştır. Öğrenciler, belirlenen bu ana tema çerçevesinde kalmak koşuluyla, kendi ilgi alanları ve yakın çevrelerindeki gözlemleri doğrultusunda özgün proje konuları geliştirmişlerdir. Üretilen projelerin içerikleri, konuları ve bu konuların dağılımına yönelik detaylı betimsel veriler, araştırmanın bulgular bölümünde ilgili tablolarla sunulmuştur.

3.4 Süreç

Araştırmanın uygulama grubunu, ilgili okulda öğrenim gören tüm 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Uygulama grubunun küçük ve erişilebilir olması nedeniyle araştırmada tam sayımlı örnekleme yöntemi tercih edilmiş; çalışmaya gönüllü katılım esas alınarak eksik veri sağlayan veya katılmak istemeyen öğrenciler değerlendirme dışı bırakılmıştır. Toplamda 51 öğrencinin dâhil edildiği bu süreçte,

öğrencilerin bireysel tercihleri ve taşımalı eğitimin getirdiği lojistik koşullar göz önünde bulundurularak bir veya iki kişilik proje grupları oluşturulmuştur. Sınıf düzeylerine göre dağılım; 5. sınıflardan 16 grup (17 öğrenci), 6. sınıflardan 9 grup (12 öğrenci), 7. sınıflardan 7 grup (13 öğrenci) ve 8. sınıflardan 8 grup (9 öğrenci) şeklinde gerçekleşmiştir. Araştırma kapsamındaki bu süreç, toplam 14 haftalık bir zaman dilimine yayılarak sistematik bir yapıda yürütülmüştür. Uygulamanın ilk aşamasında öğrencilere bilimsel proje hazırlama basamakları tanıtılarak gerekli rehberlik sağlanmış; ardından uygulama aşamasına geçilmiştir. 14 haftalık program dahilinde öğrenciler; proje konularının belirlenmesi, grup oluşturma, kaynak araştırması, deney ve uygulama, veri toplama, ara değerlendirme, rapor hazırlama ve sunum gibi basamakları sırasıyla takip etmişlerdir. Haftalık etkinlikler, öğrencilerin bilgi toplama, problem çözme, iş birliği ve yaratıcılık becerilerini fen bilgisi bağlamında disiplinler arası kazanımlarla geliştirmelerini sağlayacak şekilde planlanmıştır. Süreç boyunca öğrencilerin proje hazırlama becerileri sistematik olarak gözlemlenmiş ve belgelenmiştir. Uygulamanın sonunda projeler belirlenen ölçütlere göre puanlanmış, ardından bilimsel yaratıcılık testi uygulanarak elde edilen tüm veriler analiz edilmiştir. Çalışmaya dair detaylı uygulama takvimi Tablo 3.1'de sunulmuştur.

Tablo 3.1 Çalışma takvimi

Hafta	Süre	Konu	Etkinlikler	Tarih
1. Hafta	2 ders saati	Çalışmanın Tanıtımı	• Yaratıcılık ön-testi • Çalışmanın amaçları, hedefleri ve sürecinin tanıtılması	20–21 Şubat 2025
2. Hafta	2 ders saati	Proje Hazırlama Eğitimi	• Bilimsel araştırma süreci tanıtımı • Proje konusu seçimi ve belirlenmesi	24–28 Şubat 2025
3. Hafta	2 ders saati	Proje Üretimi	• Hipotez oluşturma • Araştırma yöntemleri ve veri toplama teknikleri	03–07 Mart 2025
4. Hafta	2 ders saati	Öğretmenin Örnek Proje Sunumu ve Hipotez Oluşturma	• Öğretmenin örnek proje sunumu • Öğrencilerin proje konu hipotez oluşturma	10–14 Mart 2025
5. Hafta	2 ders saati	Bilimsel Sürece Bakış ve Perspektif Kazanma	• Bilim insanı ile buluşarak, bilimsel süreçler hakkında farklı bakış açıları geliştirme	17–21 Mart 2025
6. Hafta	2 ders saati	Öğrencilerin Model Proje Sunumları ve Değerlendirme	• Öğrencilerin model proje sunumları ve projelerin değerlendirilmesi	07–11 Nisan 2025

Tablo 3.1’in devamı

Hafta	Süre	Konu	Etkinlikler	Tarih
7-8. Hafta	2 ders saati	Toplumsal Sorunlara Çözümler	• Proje konusu belirleme ve proje taslağı oluşturma	14–18 Nisan 2025/ 21–25 Nisan 2025
9. Hafta	2 ders saati	Proje Uygulaması	• Model oluşturma, projelerin hayata geçirilmesi	28 Nisan–02 Mayıs 2025
10. Hafta	2 ders saati	Veri Toplama ve Analiz	• Verilerin toplanması ve analiz edilmesi	05–09 Mayıs 2025
11. Hafta	2 ders saati	Ara Değerlendirme ve Geri Bildirim	• Öğrencilerin projelerinin değerlendirilmesi ve geri bildirim oturumu	12–16 Mayıs 2025
12. Hafta	2 ders saati	Proje Raporu Hazırlanması	• Rapor formatı ve yazım kuralları, grafik ve tabloların kullanımı	19–23 Mayıs 2025
13. Hafta	2 ders saati	Öğrencilerin Proje Sunumu ve Değerlendirme	• Öğrencilerin projelerinin sunulması ve geri bildirimlerin alınması	26–30 Mayıs 2025
14. Hafta	2 ders saati	BYT’nin uygulanması	• Yaratıcılık testi • Projelerin genel değerlendirilmesi	02–06 Haziran 2025

14 haftalık çalışma programında haftalık yapılan çalışmalar ve çalışmalara ait görseller aşağıda verilmiştir:

Birinci Hafta;

Uygulamanın ilk haftasında, öğrencilerle “Çalışmanın Tanıtımı” başlığı altında kapsamlı bir eğitim gerçekleştirildi. Eğitimin ilk bölümünde, çalışmanın amacı, hedefleri ve genel süreci ayrıntılı biçimde paylaşıldı. Böylece öğrencilerin projeye yönelik genel bir farkındalık ve yönelime sahip olmaları sağlandı. Birinci haftaya yönelik farklı sınıflardan karelere aşağıda Fotoğraf 3.1’de yer verilmiştir. Hafta boyunca öğrenciler bilimsel araştırma sürecinin temel aşamalarını öğrendi

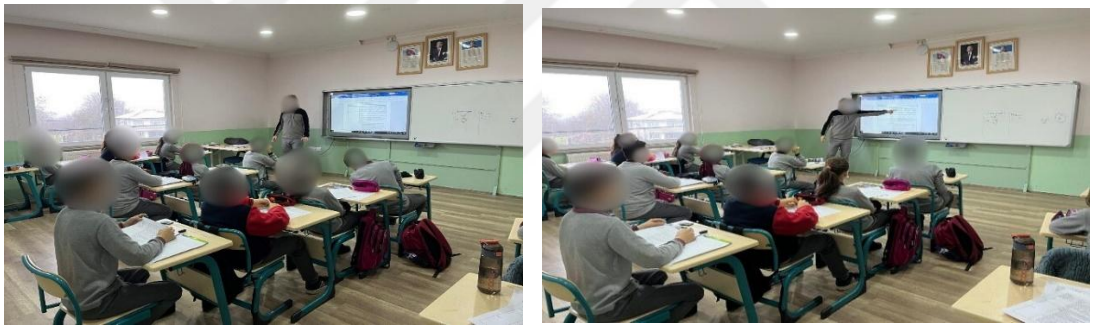


Fotoğraf 3.1 Birinci haftaya yönelik eğitimden kareleri

İkinci Hafta;

Bu hafta, öğrencilere bilimsel araştırma sürecini tanıtan bir eğitim verildi. Eğitimde, bilimsel araştırmanın temel kavramları, proje tanımı ve proje yürütme süreçleri ele alındı. Bilimsel araştırma; bilgi toplama, analiz etme ve yeni bilgiler üretme aşamalarını kapsayan sistematik ve metodolojik bir çalışma olarak aktarıldı.

Araştırma probleminin tanımlanması, hipotez oluşturulması, veri toplama teknikleri ve analiz yöntemleri gibi bilimsel düşünme becerileri üzerinde duruldu. Öğrenciler; proje planlama, uygulama ve değerlendirme aşamalarını öğrenerek başarılı proje örneklerinin incelenmesiyle proje yazımı hakkında fikir sahibi oldular. Ayrıca bitki büyümesini etkileyen değişken sayısının fazlalığı göz önünde bulundurularak, tüm öğrencilere "Bitki büyümesine etki eden faktörlerden birini seçerek bitki yetiştirme" konusu verildi. Bu konunun tercih edilmesindeki temel amaç, öğrencilerin kendi belirledikleri bağımsız değişkenler (ışık, su, toprak türü vb.) üzerinden özgün hipotezler kurmalarına ve yaratıcı çözüm yolları geliştirmelerine olanak tanımaktır. Böylece konu birliği sağlanırken, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kendi seçtikleri değişkenler üzerinden deneyimlemeleri ve bu süreçte bilimsel yaratıcılıklarını sergilemeleri hedeflenmiştir. İkinci haftaya ait sınıf ortamından görseller Fotoğraf 3.2'de sunulmuştur.



Fotoğraf 3.2 İkinci haftaya yönelik eğitim kareleri

Üçüncü Hafta;

Bu hafta, planlamamız doğrultusunda öğrencilerimiz ile "Proje Üretimi" konusuna odaklanıldı. Eğitimin içeriğinde, hipotez oluşturma süreci ve araştırma yöntemleri detaylı bir şekilde ele alındı. Öğrenciler, kendi projelerine yönelik hipotezlerini oluşturmayı ve bu hipotezlerin nasıl yapılandırılacağını keşfettiler. Ayrıca, araştırma yöntemleri ve veri toplama teknikleri üzerinde duruldu. Anketler, gözlemler, deneyler ve literatür taramaları gibi veri toplama yöntemleri hakkında öğrencilere bilgiler verildi. Öğrenciler, bu yöntemleri projelerinde nasıl kullanabileceklerini pratik ettiler. Haftanın sonunda, öğrenciler belirledikleri hipotezleri ve topladıkları verileri analiz ederek projelerine entegre ettiler. Bu süreç, öğrencilerin bilimsel yöntemleri

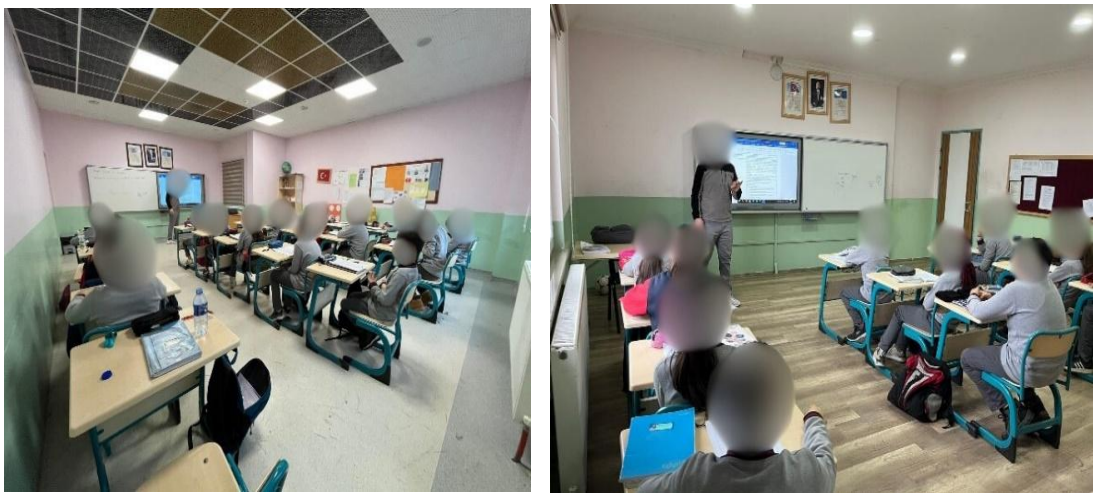
uygulamalı olarak deneyimlemelerini ve projelerine sağlam bir temel oluşturmalarını sağladı. Üçüncü haftaya ait görseller Fotoğraf 3.3'te sunulmuştur.



Fotoğraf 3.3 Üçüncü haftaya ait yönelik eğitim kareleri

Dördüncü Hafta;

Bu hafta, "Öğretmenin Örnek Proje Sunumu ve Hipotez Oluşturma" başlığı altında bir eğitim gerçekleştirildi. İlk olarak, araştırmacı tarafından fen bilimleri öğretim programı kazanımları ve bilimsel süreç basamakları dikkate alınarak hazırlanan örnek bir proje sunumu yapıldı. Sunumda; başarılı bir projenin nasıl yapılandırıldığı, hipotezlerin nasıl oluşturulduğu ve veri toplama sürecinin nasıl planlandığı ayrıntılı biçimde açıklandı. Öğrenciler, örnek proje üzerinden proje geliştirme sürecini adım adım takip ederek süreci somut olarak gözlemleme fırsatı buldular. Sunumun ardından öğrenciler, istekleri doğrultusunda bir veya iki kişilik gruplar oluşturarak bir proje konusu üzerinde çalışmaya başladılar. Grup çalışmaları, öğrencilerin iş birliği içinde fikir alışverişi yapmalarını ve proje fikirlerini birlikte geliştirmelerini sağladı. Bu hafta boyunca öğrenciler hem teorik bilgilerini pekiştirdiler hem de proje üretme ve hipotez oluşturma becerilerini uygulamalı olarak geliştirme imkânı buldular. Dördüncü haftaya ait görseller Fotoğraf 3.4'te sunulmuştur.



Fotoğraf 3.4 Dördüncü haftaya yönelik eğitim kareleri

Beşinci Hafta;

Bu hafta, öğrencilerimize "Bilimsel Sürece Bakış ve Perspektif Kazanma" başlığı altında kapsamlı ve ilham verici bir eğitim düzenledik. Bu eğitime, davetli olarak bir bilim insanı katıldı. Öğrencilerimize bilimsel süreçler hakkında farklı bakış açıları kazandırmak ve onları cesaretlendirmek amacıyla öğrencilerin sorularını cevaplandırıldığı bir atmosfer gerçekleştirildi. Bilim insanı, kendi araştırmalarından örnekler vererek, öğrencilerin bilim dünyasının heyecan verici yönlerini keşfetmelerine yardımcı oldu. Öğrenciler, bilim insanı ile doğrudan etkileşimde bulunarak sorularını sorma ve projeleri hakkında geri bildirim alma fırsatı buldular. Bu deneyim, öğrencilerin bilimsel süreçlere olan ilgilerini artırdı ve onları kendi projelerinde daha büyük bir tutkuyla çalışmayla motive etti.

Altıncı Hafta;

Bu hafta, “Öğrencilerin Model Proje Sunumları ve Değerlendirme” başlığı altında öğrenci projelerinin sunumları gerçekleştirilmiştir. Bireysel olarak ya da ikişerli gruplar halinde çalışan öğrenciler, bitki büyümesini etkileyen faktörlerden birini test ettikleri ve sonuçlarını fotoğraflarla belgeledikleri deney düzeneklerini sınıf ortamında sunmuşlardır. Sunumlar esnasında öğrenciler, kurdukları hipotezleri, kullandıkları araştırma yöntemlerini, topladıkları verileri ve analiz sonuçlarını ayrıntılı bir biçimde açıklamışlardır. Sunumların ardından projelerin güçlü yönleri ile geliştirilmeye açık noktaları kapsamlı bir şekilde tartışılmıştır. Bu süreçte öğrenciler, akranlarının

projeleri hakkında geri bildirimlerde bulundular. Araştırmacı da her bir projeyi titizlikle değerlendirerek, öğrencilere yapıcı eleştiriler ışığında projelerini bilimsel açıdan nasıl geliştirebilecekleri konusunda rehberlik etmiştir. Haftalık çalışmalar aracılığıyla öğrencilerin hem topluluk önünde sunum yapma becerilerinin geliştirilmesi hem de akran ve öğretmen geri bildirimleri ile projelerini daha ileri bir seviyeye taşımaları hedeflenmiştir. Altıncı haftaya ait uygulama görselleri Fotoğraf 3.5'te sunulmuştur.



Fotoğraf 3.5 Altıncı haftaya ait eğitim kareleri

Yedi ve Sekizinci Hafta;

Bu haftalarda, "Toplumsal Sorunlara Çözümler" başlığı altında öğrenciler asıl proje konularını belirlediler ve proje taslaklarını oluşturdular. Öğrenciler, yaşadıkları toplumda gözlemledikleri sorunları belirleyip bu sorunlara yönelik yaratıcı çözümler

geliştirdiler. İlk olarak, öğrenciler toplumsal sorunlar üzerinde beyin fırtınası yaparak projeleri için uygun konuları seçtiler. Bu süreçte, daha önceden belirledikleri gruplarla seçtikleri konuyla ilgili araştırmalar yaparak projelerinin temelini oluşturdu. Haftanın devamında, öğrenciler seçtikleri konular üzerine detaylı çalışmalar yaparak proje taslakları hazırladılar. Proje taslakları, projenin amacını, kapsamını, yöntemlerini ve beklenen sonuçları içerecek şekilde yapılandırıldı. Öğrenciler belirledikleri sorunlar üzerine odaklanarak, bu sorunlara yönelik somut ve uygulanabilir çözümler üretmeye çalışmışlardır.

Dokuzuncu Hafta;

"Proje Uygulaması" başlığı altında yoğun ve verimli bir çalışma gerçekleştirdik. Öğrenciler, bu hafta da belirledikleri proje konuları çerçevesinde model oluşturma ve projelerini hayata geçirme sürecine odaklandılar. İlk olarak, proje planlarını gözden geçirerek, projelerinin uygulama aşamasına yönelik detaylı bir yol haritası çıkardılar. Bu süreçte, öğrenciler projelerinin hangi adımlarla ilerleyeceğini ve bu adımları nasıl gerçekleştireceklerini belirlemiştir. Proje uygulama aşamasında öğrenciler, teori ile pratiği birleştirerek projelerini somut adımlarla hayata geçirdiler. Proje için gerekli olan deneyler yapıldı, veriler toplandı ve bu veriler analiz edilerek projelerin ilerlemesi sağlandı. Öğrenciler, projelerinin her aşamasında karşılaştıkları sorunları çözmek için yaratıcı ve bilimsel yöntemler kullanmış ve öğretmen rehberliğinde ilerleme gerçekleştirmiştir.

Onuncu Hafta;

Bu hafta, öğrencilerimizle "Veri Toplama ve Analiz" başlığı altında bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler, projeleri için gerekli verileri toplama ve bu verileri analiz etme sürecine odaklandılar. İlk olarak, öğrenciler projelerinin hipotezlerine uygun veri toplama yöntemlerini belirlediler ve bu yöntemleri kullanarak veri toplamaya başladılar. Anketler, gözlemler, deneyler ve literatür taramaları gibi farklı veri toplama teknikleri kullanıldı. Toplanan verilerin analiz edilmesi aşamasında, öğrenciler çeşitli analiz yöntemlerini öğrendiler ve uyguladılar. Verilerin istatistiksel analizi, grafiklerle görselleştirme ve sonuçların yorumlanması gibi konular üzerinde

duruldu. Öğrenciler topladıkları verileri sistematik bir şekilde analiz ederek projelerinin bilimsel temelini güçlendirdiler. Öğretmen her hafta olduğu gibi öğrencilerin karşılaştıkları zorlukları aşmalarına yardımcı olmuş ve onlara rehberlik etmiştir. Ayrıca, öğrenciler birbirleriyle iş birliği yaparak veri analiz yöntemlerini tartışmış ve akran öğretimi gerçekleştirmişlerdir.

On Birinci Hafta;

Bu hafta, "Ara Değerlendirme ve Geri Bildirim" başlığı altında bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler, projelerinin o ana kadar gelinen durumu hakkında bilgi paylaştılar ve geri bildirimler aldılar. Ayrıca projelerinin ilerlemesi değerlendirildi. Bunun için ilk olarak, öğrenciler projelerinin mevcut durumu hakkında kısa bir rapor hazırladı ve bu raporları sınıf arkadaşlarıyla paylaştılar. Devamında, sınıf ortamında, projelerin güçlü ve zayıf yönleri ele alınarak geliştirilmesi gereken alanlar hakkında yapıcı geri bildirimler verildi. Özellikle değerlendirmelerin gerçekçi, tarafsız ve yapıcı olmasına özen gösterilmiş ve önerilerde bulunulmuştur. Bu süreç, öğrencilerin projelerinin güçlü yönlerini pekiştirirken, zayıf yönlerini geliştirmelerine ve projelerinin kalitesini artırmalarına yardımcı oldu.

On İkinci Hafta;

Bu hafta, “Proje Raporu Hazırlanması” başlığı altında proje raporu hazırlama süreci üzerine kapsamlı bir eğitim verildi. Öğrencilere, TÜBİTAK 4006 formatında (TÜBİTAK, 2024) rapor hazırlama kuralları hakkında bilgi verildi. Proje raporlarının; amaç, yöntem, sonuçlar ve öneriler bölümlerinden oluşması gerektiği, her bir bölümün nasıl yazılması gerektiği ve nelere dikkat edilmesi gerektiği detaylı bir şekilde açıklandı. Bu etkinlik ile öğrencilerin bilimsel yazma becerilerini fark etme ve kullanmaya yönlendirilmiş oldular.

On Üçüncü Hafta;

Bu hafta, "Proje Sunumları ve Değerlendirilmesi" gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler, hazırlamış oldukları projelerini sınıf arkadaşlarına ve öğretmenlerine sundular. Proje konularını, amaçlarını, yöntemlerini, bulgularını ve sonuçlarını ayrıntılı bir şekilde

sundular. Sunumlar sırasında, projelerin güçlü ve zayıf yönleri detaylı bir şekilde incelendi. Sunumların ardından, projelerin değerlendirilme sürecine geçildi. Öğrencilerin projeleri dikkatle değerlendirilerek yapıcı geri bildirimlerde bulunulmuştur. Projelerin değerlendirilmesinde, bilimsel yöntemlerin doğru kullanımı, verilerin analizi ve sonuçların yorumlanması gibi kriterler göz önünde bulunduruldu. Bu hafta, öğrenciler proje sunumlarını gerçekleştirmenin heyecanını yaşadılar ve projelerinin değerlendirilmesi sürecinde değerli geri bildirimler aldılar. On üçüncü haftaya ait görseller Fotoğraf 3.6 da sunulmuştur.



Fotoğraf 3.6 On üçüncü haftaya ait eğitim kareleri

On Dördüncü Hafta;

Bu hafta, "Proje Değerlendirmesi ve Yaratıcılık Testi" başlığı altında son çalışmalar tamamlanmıştır. İlk olarak, öğrencilerin projeleri detaylı bir şekilde değerlendirildi. Bu değerlendirme sürecinde, projelerin amaçları, yöntemleri, bulguları ve sonuçları ayrıntılı bir şekilde incelendi. Öğrenciler de proje süreçleri boyunca karşılaştıkları zorlukları ve bu zorlukları nasıl aştıklarını paylaşarak, projelerinin gelişimini gözden geçirdiler ve ortaya koydukları ürün için takdir edildiler. Devamında öğrencilere yaratıcılık testi uygulandı.

3.5 Araştırma Ortamı

Bu araştırma, 2024–2025 eğitim-öğretim yılı içerisinde Kastamonu il merkezine bağlı bir köy okulunda gerçekleştirilmiştir. Okul hem ilkokul hem ortaokul kademelerinde eğitim vermekte olup bünyesinde bir anasınıfı da bulunmaktadır. Toplamda 8 derslik, 16 öğretmen ve yaklaşık 160 öğrenci ile eğitim-öğretim faaliyetleri yürütülmektedir. Çalışma yalnızca ortaokul kademesindeki öğrencilerle gerçekleştirilmiştir.

Okulda fen laboratuvarı, eksik malzemelerine rağmen mevcuttur; olanaklar sınırlı olmasına rağmen bilimsel etkinlikler ve proje temelli öğrenme süreçleri desteklenmektedir. 2024–2025 eğitim yılı sonunda okulda ilk kez TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı düzenlenmiş; ayrıca TÜBİTAK 2204B proje yarışmalarına araştırmacı tarafından başvurular yapılmıştır. Bu bağlamda öğrencilerin bilimsel düşünme ve yaratıcı üretim becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalar, okul kültüründe yer edinmeye başlamıştır.

Proje konuları tamamen öğrencilerin inisiyatifine bırakılmıştır; bu yaklaşım, onların özgün fikirlerini ortaya koymalarına olanak sağlamıştır. Yapılan projelerin büyük çoğunluğunun çevre temalı olması, öğrencilerin yaşadıkları çevreye duyarlılıklarını ve çözüm üretme motivasyonlarını yansıtmaktadır. Eğitim çalışmaları ağırlıklı olarak Fen Bilimleri derslerinde, öğle aralarında ve ders dışı zamanlarda yürütülmüş; gerekli rehberlik faaliyetleri araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

3.6 Veri Toplama Araçları

Araştırmada öğrencilerin bilimsel süreçlerdeki gelişimlerini ve hazırladıkları ürünlerin niteliğini belirlemek amacıyla; BYT, Bilimsel Proje Puanı ve Yaratıcılık Puanı olmak üzere üç temel veri toplama aracı ve bu araçlara dayalı puanlama prosedürleri uygulanmıştır. Sürecin ana odağını, öğrencilerin hazırladıkları ürünlerin teknik başarısını ölçen Bilimsel Proje Puanları oluşturmaktadır. Bu puanlama sürecinde, Amaç, Yöntem, Sonuç ve Öneriler, Değişken Kontrolü ve Yaygın Etki bölümlerini içeren (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], 2024) temel alınmıştır. İkinci aşamada ise bu raporların özgünlük düzeylerini teknik başarıdan bağımsız olarak değerlendirmek amacıyla Yaratıcılık Puanları oluşturulmuş; bu puanların belirlenmesinde akıcılık, esneklik ve özgünlük ölçütlerinden yararlanılmıştır.

3.6.1 Bilimsel Yaratıcılık Testi

Genel bilimsel yaratıcılık kapasitesini belirlemek amacıyla Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilen ve Deniş Çeliker ve Balım (2012) tarafından Türkçeye uyarlanan BYT kullanılmıştır. Hu ve Adey'in (2002) 2×3×4'lü bir matrise dayanan ve süreç (düşünme, hayal etme), karakter (akıcılık, esneklik, özgünlük) ile ürün (teknik ürün, bilimsel bilgi, bilimsel olgu, bilimsel problem) boyutlarının kesişiminden oluşan 24 hücreli Bilimsel Yaratıcılık Yapı Modeli temel alınarak hazırlanan bu test, toplam 7 açık uçlu sorudan oluşmaktadır (Bkz. Şekil 3.1). Şekil 3.1'de görüldüğü üzere model; Süreç boyutunda düşünme ve hayal etme, Karakter boyutunda akıcılık, esneklik ve özgünlük; Ürün boyutunda ise sırasıyla teknik ürün, bilimsel bilgi, bilimsel olgu ve bilimsel problem bileşenlerini kapsamaktadır.

Testin İngiltere'de gerçekleştirilen ilk uygulamasında (160 öğrenci) iç tutarlılık katsayısı (Cronbach alfa) 0,89 olarak raporlanmıştır. Ayrıca, 50 öğrenciye ait puanlar iki bağımsız değerlendirici tarafından puanlandığında, Pearson korelasyon katsayısının 0,793 ile 0,913 arasında değiştiği görülmüştür. Daha sonraki çalışmalarda, Lin vd. (2003) bu testi farklı okul türlerinden 1087 öğrenciye uygulayarak bilimsel eğitim programlarının bilişsel gelişim üzerindeki etkilerini incelemiştir. Türkiye'de ise

Deniş Çeliker ve Balım (2012) tarafından testin Türkçeye uyarlaması yapılmış; geçerlik ve güvenirlik analizleri tamamlanmıştır. 6., 7. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerle yürütülen bu uyarlama çalışmasında, iç tutarlılık katsayısı 0,86; test–tekrar test korelasyonu ise 0,91 olarak hesaplanmıştır.

Bu tez kapsamında gerçekleştirilen uygulamada ise ölçeğin genel Cronbach alfa katsayısı 0,75 olarak hesaplanmıştır. Kapsam geçerliliğini desteklemek amacıyla fen bilimleri alanında uzman akademisyenler ile lisansüstü eğitimine devam eden öğretmenlerden görüş alınmış; gelen öneriler doğrultusunda testin uygulama formu son hâline getirilmiştir (Bkz. Ek 3). Bilimsel Yaratıcılık Testi'nin (BYT) madde bazlı içerikleri, soruların kapsamı ve bu maddeler aracılığıyla ölçülmesi amaçlanan temel beceriler Şahin (2025)'den uyarlanarak Tablo 3.2'de detaylandırılmıştır:

Tablo 3.2 Bilimsel yaratıcılık ölçeği maddeleri ve amaçları

Madde No	Madde Başlığı	Soru İçeriği	Amaçlanan Beceriler
1	Sıra Dışı Kullanım	"Bir cam parçasını bilimsel olarak hangi farklı şekillerde kullanabileceğinizi yazınız."	Öğrencinin alışılmışın dışında düşünerek bilimsel bir nesneye farklı işlevler kazandırması; özgünlük, esneklik ve akıcılık boyutlarında yaratıcı üretim gerçekleştirmesi amaçlanır.
2	Problemi Bulma	"Eğer bir uzay gemisi ile farklı bir gezegene gitme imkânınız olsa, hangi bilimsel soruları araştırmak istersiniz?"	Bilimsel hayal gücünü kullanarak bilinmeyen bir ortamda özgün problem durumları üretmesi; sorgulama ve merak temelli düşünme becerilerini geliştirmesi hedeflenir.
3	Ürün Geliştirme	"Sıradan bir bisikleti daha ilginç, kullanışlı ve güzel yapmak mümkün olsaydı neler yapardınız?"	Var olan bir ürünü yeniden tasarlayarak işlevsel, estetik ve yenilikçi çözümler üretmesi; yaratıcı tasarım sürecine katılımı amaçlanır.
4	Bilimsel Hayal Kurma	"Eğer yerçekimi kuvveti olmasaydı sizce dünyada neler olurdu?"	Bilimsel kavramlar çerçevesinde alternatif senaryolar ve olasılıklar üzerine düşünmesi; soyutlama ve öngörü becerilerini kullanarak yaratıcı hayal gücünü ifade etmesi hedeflenir.
5	Problem Çözme	"Bir kareyi en fazla kaç farklı yöntemle dört eşit parçaya bölebilirsiniz? Çizerek gösteriniz."	Görsel-uzamsal düşünme yoluyla çoklu çözüm stratejileri geliştirmesi; analitik düşünme ve problem çözme becerilerini uygulaması amaçlanır.
6	Bilimsel Deney Yapma	"Size iki tür peçete verilseydi hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test edersiniz?"	Karşılaştırmalı bir deney tasarlayarak hipotez kurma, araç seçme ve yöntem belirleme süreçlerini planlaması; bilimsel süreç becerilerini uygulaması hedeflenir.
7	Bilimsel Bilgi Kullanma	"Bir elma toplama makinesi tasarlayınız. Resmini çizerek parçaların adını ve işlevini belirtiniz."	Ürün tasarımı üzerinden parçaların işlevlerini tanımlayarak teknik ve yaratıcı düşünme becerilerini birleştirmesi; fen bilgilerini kullanarak bilimsel bilgiye ulaşma düzeyini göstermesi amaçlanır.

Bilimsel Yaratıcılık Testi'nde (BYT) yer alan her madde, farklı yaratıcılık bileşenlerini ölçmek üzere yapılandırılmıştır. Testin puanlama sistemi, maddelerin içerdiği beceri türlerine göre değişkenlik göstermektedir. Özellikle ilk dört madde; akıcılık, esneklik ve özgünlük boyutlarında değerlendirilirken; sonraki üç madde içeriklerine özgü puanlama bileşenleriyle ele alınmaktadır. Açık uçlu sorulardan oluşan bu testin değerlendirme sürecinde nesnelliği ve puanlama güvenirliğini artırmak amacıyla, öğrenci formları araştırmacı ve alan uzmanı olmak üzere iki bağımsız değerlendirici tarafından ayrı ayrı puanlanmış; ardından puanlamalar üzerinde tam bir fikir birliği sağlanarak veri setine son hâli verilmiştir. Her bir bileşen, öğrencinin yaratıcı düşünme sürecini niteliksel ve niceliksel olarak ortaya koymayı amaçlamaktadır.

3.6.2 Projeler

Araştırma kapsamında, öğrencilerin fen bilimleri dersinde edindikleri teorik bilgileri pratiğe dönüştürmelerini sağlamak amacıyla bilimsel projeler hazırlatılmıştır. Süreç başında "sürdürülebilirlik" konusu ortak çalışma teması olarak belirlenmiş olup hazırlanan bu projeler, öğrencilerin çevrelerindeki sorunlara bilimsel yöntemleri kullanarak çözümler üretebilecekleri çalışmalardan oluşmaktadır. Değerlendirme sürecinde, 51 öğrenci tarafından hazırlanan toplam 40 adet proje raporu nicel verilere dönüştürülmüştür. Veri tutarlılığını ve nesnelliğini sağlamak adına tüm raporlar, önceden yapılandırılmış Bilimsel Proje Değerlendirme Kriterleri temel alınarak hazırlanan dereceli puanlama anahtarı (rubrik) eşliğinde analiz edilmiştir. Öğrencilerin hazırladığı proje raporlarından seçilen 3 adet örnek çalışmanın ekler bölümünde (Bkz. Ek 7, Ek 8, Ek 9) sunulmuştur.

3.7 Veri Analizi

Araştırma, öğrencilerin 14 haftalık uygulama süreci boyunca yürüttükleri bilimsel proje geliştirme çalışmalarını kapsamaktadır. Bu süreç sonunda öğrenciler tarafından toplam 40 bilimsel proje geliştirilmiş ve projeleri TÜBİTAK tarafından geliştirilen TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı Proje Raporu Şablonu'na (TÜBİTAK, 2024) göre hazırlanmıştır. Hazırlanan proje raporları, daha önceden belirlenen Bilimsel Proje

Değerlendirme Rubriği'ne göre değerlendirilmiş ve bu değerlendirme sonucunda elde edilen puanlar Bilimsel Proje Puanı olarak adlandırılmıştır. Aynı proje raporları; akıcılık, esneklik ve özgünlük ölçütleri dikkate alınarak yeniden değerlendirilmiş ve bu değerlendirmeler sonucunda Yaratıcılık Puanı oluşturulmuştur.

Araştırmanın son aşamasında ise Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilen, Çeliker ve Balım (2012) tarafından Türkçeye uyarlanan Bilimsel Yaratıcılık Testi uygulanmış; testten elde edilen puanlar Bilimsel Yaratıcılık Testi Puanı olarak adlandırılmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen tüm nicel veriler SPSS 23.0 programı kullanılarak analiz edilmiş; analiz sürecinde öncelikle verilerin normallik dağılımları incelenmiş, ardından değişkenler arasındaki ilişkileri ve anlamlı farklılıkları belirlemek amacıyla korelasyon, regresyon ve ANOVA analizleri gerçekleştirilmiştir. Proje raporlarının nicel verilere dönüştürülmesinde esas alınan alt boyutlar ile puanlama kriterlerinin detayları ve derecelendirme şablonu çalışmanın ekler bölümünde (Bkz. Ek 6) sunulmuştur.

3.7.1 Bilimsel Proje ve Yaratıcılık Puanlarının Analizi

Araştırma kapsamında öğrencilerin sunduğu 40 adet proje raporunun nicel verilere dönüştürülme sürecinde, her bir boyutun kendine özgü puanlama sınırları ve değerlendirme kriterleri esas alınmıştır.

Değerlendirme süreci; Amaç, Yöntem, Sonuç ve Öneriler, Değişken Kontrolü, Yaygın Etki ve Yaratıcılık olmak üzere altı temel boyutta gerçekleştirilmiştir. Her bir boyut kendi içerisinde spesifik performans kriterlerine ayrılmış ve ölçümler 1-3 puanlık bir derecelendirme sistemi üzerinden yapılmıştır. Bu doğrultuda; ilgili kriterin karşılanmaması durumunda 1 puan, kısmen karşılanması durumunda 2 puan, kriterin tam olarak karşılanması durumunda ise 3 puan verilmiştir. Her boyutun toplam puanı, o boyuta ait alt kriterlerden alınan puanların toplanmasıyla elde edilmiştir.

Araştırma kapsamında "Amaç" boyutu puanlanırken; amaç bölümünün belirsizliğe yer bırakmayacak şekilde anlatılmasını ifade eden açıklık ve netlik, belirlenen hedeflerin projenin genel konusuyla uyumunu temsil eden bağlamsal uygunluk, çalışmanın yenilikçi yönlerini yansıtan özgünlük, araştırmanın sınırlarının çizildiği kapsam ve

hedeflerin pratik değerini gösteren uygulanabilirlik kriterleri dikkate alınmıştır. Bu bölümden elde edilebilecek toplam puan 15'dir.

"Yöntem" boyutu değerlendirilirken; araştırmanın mantıklı bir kurguyla tasarlanmasını ifade eden deney tasarımı, sürecin sistematik açıklanmasını temsil eden veri toplama yöntemleri, bulguların doğru işlenmesini sağlayan veri analizi teknikleri ve çalışmanın yinelenebilme imkânını gösteren tekrarlanabilirlik kriterleri esas alınmıştır. Bu bölümden elde edilebilecek toplam puan 12'dir.

"Sonuç ve Öneriler" boyutu; bulguların anlaşılır sunulmasını kapsayan açıklık ve netlik, verilerin uygun tekniklerle işlenmesini temsil eden veri analizi ve ulaşılan sonuçların bilimsel temellere oturtulmasını ifade eden yorumlama kriterleri üzerinden puanlanmıştır. Ayrıca projenin pratik çözüm sunma kapasitesini yansıtan uygulanabilirlik ve gelecekteki araştırmalara yön gösteren öneriler kriterleri bu boyutun çerçevesini oluşturmuştur. Bu bölümden elde edilebilecek toplam puan 15'dir.

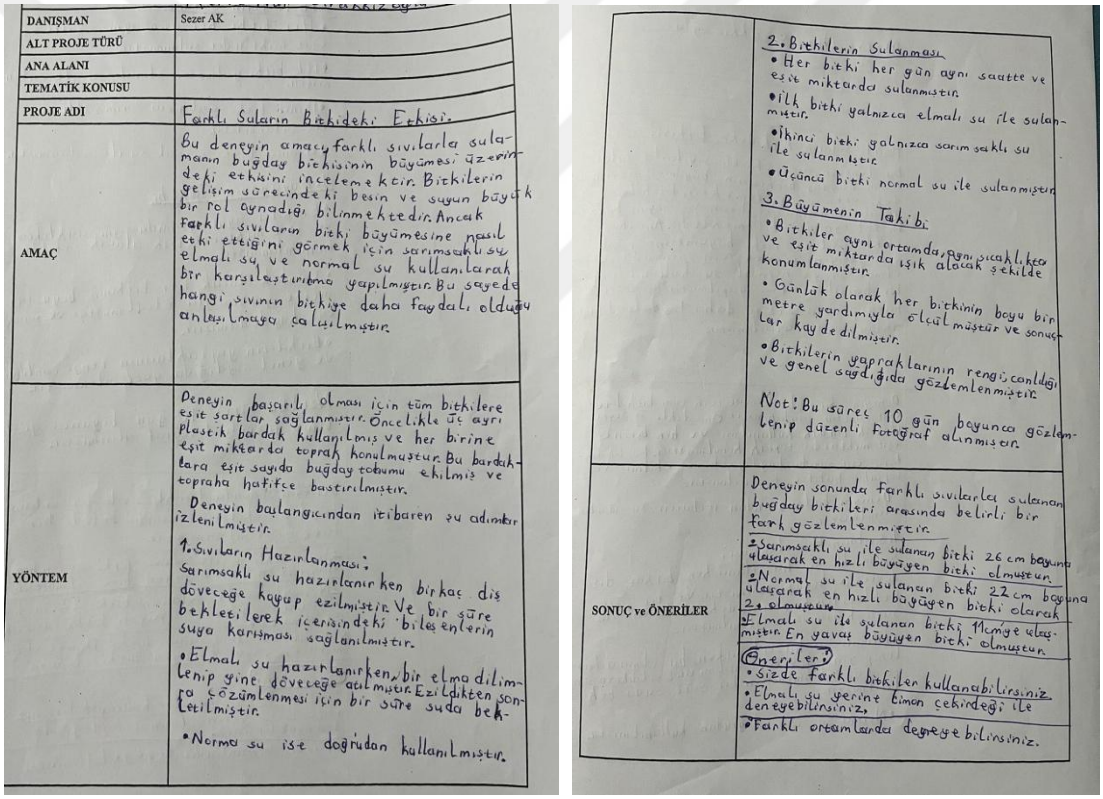
"Değişken Kontrolü" boyutu; araştırmada etkisi incelenen faktörün doğru tanımlanmasını ifade eden bağımsız değişken, bu etki sonucunda ölçülen verileri temsil eden bağımlı değişken ve deneyin geçerliliğini korumak amacıyla sabit tutulan tüm unsurları kapsayan kontrol değişkenleri kriterleri üzerinden değerlendirilmiştir. Bu bölümden elde edilebilecek toplam puan 15'dir.

"Yaygın Etki" boyutu kapsamında; projenin sosyal sorunlara yanıt verme potansiyelini yansıtan toplumsal fayda, doğa koruma ve sürdürülebilirliğe sağladığı katkıyı temsil eden çevresel etki, verimlilik ve inovasyon etkisini gösteren ekonomik katkı ve bilimsel bilgi üretimine sunduğu desteği ifade eden bilimsel katkı kriterleri puanlanmıştır. Bu bölümden elde edilebilecek toplam puan 12'dir.

Yaratıcılık boyutu değerlendirilirken Hu ve Adey (2002) modeline dayalı üç temel kriter esas alınmıştır. Bu kriterlerden akıcılık, proje kapsamında sunulan geçerli ve mantıklı fikirlerin toplam sayısını; esneklik, sunulan cevaplardaki yaklaşım ve kategori çeşitliliğini; orijinallik ise bu fikirlerin tüm projeler arasındaki benzersizlik ve istatistiksel nadirlik düzeyini ifade etmektedir. Orijinallik puanlaması sürecinde, 40

adet proje raporunda yer alan tüm fikirler kodlanarak frekans ve yüzde dağılımları hesaplanmıştır. Bu doğrultuda; grubun en özgün dilimini temsil eden ve görülme sıklığı %5'in altında olan benzersiz fikirler 2 puan; görülme sıklığı %5 ile %10 arasında olan fikirler 1 puan ile değerlendirilmiştir. Toplam yaratıcılık puanı, bu üç alt boyutun kümülatif toplamı üzerinden hesaplanarak istatistiksel analizlere dahil edilmiştir.

Bilimsel proje puanı ve yaratıcılık puanına ait kriterlerin değerlendirme şablonu EK 5' te sunulmuştur. Aşağıda bir bilimsel proje örneğinin puanlama esaslarına göre değerlendirilmesi yer almaktadır.



DANIŞMAN	Sezer AK
ALT PROJE TÜRÜ	
ANA ALANI	
TEMATİK KONUSU	
PROJE ADI	Farklı Suların Bitkideki Etkisi.
AMAÇ	Bu deneyin amacı farklı sıvılarla sulamanın buğday bitkisinin büyümesi üzerindeki etkisini incelemektir. Bitkilerin gelişim sürecindeki besin ve suyun büyük bir rol oynadığı bilinmektedir. Ancak farklı sıvıların bitki büyümesine nasıl etki ettiğini görmek için sarımsaklı su elmalı su ve normal su kullanılarak bir karşılaştırılma yapılmıştır. Bu sayede hangi sıvının bitkiye daha faydalı olduğu anlaşılmaya çalışılmıştır.
YÖNTEM	Deneyin başarılı olması için tüm bitkilere eşit şartlar sağlanmıştır. Öncelikle üç ayrı plastik bardak kullanılmış ve her birine eşit miktarda toprak konulmuştur. Bu bardaklara eşit sayıda buğday tohumu ekilmiş ve toprağa hafifçe bastırılmıştır. Deneyin başlangıcından itibaren şu adımlar izlenilmiştir. 1. Sıvıların Hazırlanması: Sarımsaklı su hazırlanırken birkaç diş döveceğe kayup ezilmiştir. Ve bir süre beklenilerek içerisindeki bileşenlerin suya karışması sağlanılmıştır. • Elmalı su hazırlanırken bir elma dilimlenip yine döveceğe atılmıştır. Ezildikten sonra çözümlenmesi için bir süre suda beklenilmiştir. • Normal su ise doğrudan kullanılmıştır.

2. Bitkilerin Sulanması
• Her bitki her gün aynı saatte ve eşit miktarda sulanmıştır.
• İlk bitki yalnızca elmalı su ile sulanmıştır.
• İkinci bitki yalnızca sarımsaklı su ile sulanmıştır.
• Üçüncü bitki normal su ile sulanmıştır.
3. Büyümenin Takibi
• Bitkiler aynı ortamda, aynı sıcaklıkta ve eşit miktarda ışık alacak şekilde konumlanmıştır.
• Günlük olarak her bitkinin boyu bir metre yardımıyla ölçülmüştür ve sonuçlar kaydedilmiştir.
• Bitkilerin yapraklarının rengi canlılığı ve genel sağlığı da gözlemlenmiştir.
Not: Bu süreç 10 gün boyunca gözlemlenip düzenli fotoğraf alınmıştır.

SONUÇ ve ÖNERİLER	Deneyin sonunda farklı sıvılarla sulanan buğday bitkileri arasında belirli bir fark gözlemlenmiştir. 1. Sarımsaklı su ile sulanan bitki 26 cm boyuna ulaşarak en hızlı büyüyen bitki olmuştur. 2. Normal su ile sulanan bitki 22 cm boyuna ulaşarak en hızlı büyüyen bitki olarak 2. olmuştur. 3. Elmalı su ile sulanan bitki 14 cm'ye ulaşmıştır. En yavaş büyüyen bitki olmuştur. Öneriler: • Sizde farklı bitkiler kullanabilirsiniz. • Elmalı su yerine limon çekirdeği ile deneyebilirsiniz. • Farklı ortamlarda değerlendirebilirsiniz.

Şekil 3.1 Örnek bilimsel proje

EK 5'te sunulan Bilimsel Proje Değerlendirme Rubriğine göre örnek bir proje puanlanmış ve sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Projenin amaç boyutu incelendiğinde; "farklı sıvıların buğday bitkisinin büyüme hızı üzerindeki etkisini belirleme" hedefinin sade ve anlaşılır bir dille tanımlanması, "açıklık ve netlik" kriterinden tam puan (3 puan) alınmasını sağlamıştır. Bu amacın

bitki fizyolojisi ve tarımsal verimlilik temalarıyla kurduğu doğrudan ilişki "bağlamsal uygunluk" kriterini; sarımsak ve elma suyu gibi materyallerin katalizör etkisinin sorgulanması ise "özgünlük" kriterini 3'er puanla en üst düzeye taşımıştır. Deneyin 10 günlük gözlem süresi ve somut ölçüm birimleriyle sınırlandırılması "kapsam" kriterini (3 puan), materyallere erişim kolaylığı ise "uygulanabilirlik" kriterini (3 puan) tam karşılayarak bu boyutun 15 puanla tamamlanmasını sağlamıştır.

Projenin Yöntem boyutu; üç ayrı plastik bardak ve kontrol grubu içeren mantıklı kurgusuyla "deney tasarımı" (3 puan), on günlük sistematik sulama ve fotoğraflama süreciyle "veri toplama" (3 puan) ve elde edilen verilerin karşılaştırmalı analiziyle "veri analizi teknikleri" (3 puan) kriterlerinden tam puan almıştır. Ayrıca, sıvıların hazırlanış aşamalarının detaylı açıklanması, çalışmanın başka araştırmacılarca yinelenebilmesine imkân tanıdığı için "tekrarlanabilirlik" (3 puan) kriterinden de en üst düzeyde skorlanarak toplamda 12 puana ulaşmıştır.

Sonuç ve Öneriler boyutu değerlendirildiğinde; bulguların cm cinsinden net sunumu "açıklık ve netlik" kriterini, sıvıların gelişim üzerindeki etkilerinin bilimsel dille anlamlandırılması ise "veri analizi" ve "yorumlama" kriterlerini 3'er puanla mühürlemiştir. Doğal içeriklerle sunulan pratik çözümlerin "uygulanabilirlik" (3 puan) düzeyinin yüksekliği ve öneriler kısmında yer alan "limon çekirdeği veya farklı ortamların denenmesi" gibi gelecek projeksiyonları, bu boyutun 15 tam puanla sonuçlanmasını sağlamıştır.

Değişken Kontrolü sürecinde; sıvı türünün "bağımsız değişken", boy artışının ise "bağımlı değişken" olarak hatasız tanımlanması ve toprak miktarı, ışık, sulama saati gibi dışsal etkenlerin "kontrol değişkeni" olarak titizlikle sabit tutulması, her üç alt kriterden de tam puan (toplam 9 puan) alınmasını beraberinde getirmiştir. Yaygın Etki boyutunda ise projenin doğal içerik kullanımıyla çevre bilinci oluşturması, maliyeti düşüren ekonomik yaklaşımı ve bilimsel süreç basamaklarını hatasız uygulaması; toplumsal, çevresel, ekonomik ve bilimsel katkı kriterlerinin tamamından tam puan (12 puan) almasını sağlamıştır.

Son olarak Yaratıcılık boyutu ele alındığında; temel proje fikrine ek olarak öneriler kısmında sunulan "farklı bitki türlerinin kullanımı", "limon suyu/çekirdeği denemeleri" ve "farklı çevresel ortamların incelenmesi" şeklindeki toplam dört geçerli fikir "akıcılık" kriterine 4 puan kazandırmıştır. Deneyde hem meyve hem sebze kategorilerinden materyaller kullanılarak sağlanan yaklaşım çeşitliliği "esneklik" kriterini 2 puanla desteklemiştir. "Orijinallik" aşamasında ise, 40 proje arasındaki frekans analiziyle sarımsaklı su kullanımının %2,5'lik nadir bir dilimde yer aldığı tespit edilmiştir. Belirlenen özgünlük skalası (%5'ten az: 2 puan) uyarınca bu benzersiz fikir 2 puan alarak yaratıcılık boyutunu 8 puanla tamamlamıştır.

Yapılan bütüncül değerlendirme sonucunda; "Farklı Suların Bitkideki Etkisi" başlıklı proje; Amaç boyutundan 15, Yöntem boyutundan 12, Sonuç ve Öneriler boyutundan 15, Değişken Kontrolü boyutundan 9, Yaygın Etki boyutundan 12 ve Yaratıcılık boyutundan 8 puan alarak genel toplamda 71 puana ulaşmıştır.

3.7.2 BYT Puanlarının Analizi

Araştırma kapsamında BYT toplam 51 ortaokul öğrencisine uygulanmıştır. Öğrencilerin ucu açık yedi maddeden oluşan test formuna verdikleri yanıtlar; veri analizi aşamasında Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilen ve Deniş Çeliker ve Balım (2012) tarafından Türkçeye uyarlanan modelin puanlama kriterlerine uygun olarak puanlandırılmıştır. Açık uçlu sorulardan oluşan bu testin değerlendirme sürecinde nesnelliği ve puanlama güvenirliğini artırmak amacıyla, öğrenci formları araştırmacı ve tez danışmanı olmak üzere iki bağımsız değerlendirici tarafından ayrı ayrı puanlanmış; ardından puanlamalar üzerinde tam bir fikir birliği sağlanarak veri setine son hâli verilmiştir.

Testin ilk dört maddesi (Sıra Dışı Kullanım, Problemi Bulma, Ürün Geliştirme ve Bilimsel Hayal Kurma soruları) doğrudan akıcılık, esneklik ve özgünlük kriterlerine göre puanlanmıştır. Bu doğrultuda akıcılık kriteri kapsamında, doğru ya da yanlış ayrımı yapılmaksızın öğrencinin ürettiği her geçerli fikir için 1 puan verilmiştir. Esneklik kriterinde, öğrencinin sorulara verdiği yanıtlar kategorize edilerek, odaklandığı her farklı yaklaşım, alan veya kategori için 1 puan verilmiştir. Özgünlük

kriterinde ise öğrencilerin verdiği yanıtların tüm örneklem içindeki çıkma sıklığı (frekansı) temel alınmıştır; buna göre grubun %5'inden azı tarafından sunulan sıra dışı fikirler 2 puan, %5 ile %10 arasındakiler 1 puan, %10'dan fazla kişi tarafından tekrarlanan yaygın fikirler ise 0 puan olarak değerlendirilmiştir.

5. soru (Problem Çözme), akıcılık ve özgünlük kriterleri üzerinden değerlendirilmiştir. Akıcılık puanı için öğrencinin geliştirdiği her farklı ve geometrik olarak doğru olan bölme yöntemi baz alınarak her yöntem için 1 puan verilmiştir; özgünlük puanı için ise geliştirilen yöntemlerin örneklem içindeki frekans sıklığına bakılarak, grubun %5'inden azı tarafından sunulan özgün bölme yöntemlerine 3 puan, %5 ile %10 arasındakilere 2 puan, %10'undan fazlası tarafından tekrarlanan yaygın yöntemlere ise 1 puan verilmiştir.

6. soru (Bilimsel Deney Yapma), esneklik ve özgünlük kriterleri üzerinden değerlendirilmiştir. Esneklik puanı için öğrencilerin geliştirdiği deney tasarımları; araç (3 puan), ilke (3 puan) ve prosedür (3 puan) olmak üzere üç alt bileşende incelenerek puanlandırılmıştır; özgünlük puanı için ise geliştirilen deney tasarımlarının örneklem içindeki frekans sıklığına bakılarak, grubun %5'inden azı tarafından sunulan özgün deney fikirlerine 4 puan, %5 ile %10 arasındakilere 2 puan, %10'undan fazlası tarafından tekrarlanan yaygın fikirlere ise 0 puan verilmiştir.

7. soru (Bilimsel Bilgi Kullanma), işlevsellik ve özgünlük kriterleri üzerinden değerlendirilmiştir. İşlevsellik puanı için öğrencilerin geliştirdiği tasarımlardaki her bir fonksiyonel işlev (ulaşmak, bulmak, toplamak, taşımak, ayırmak, kaplara koymak, ağaca geçmek vb.) baz alınarak her işlev için 3 puan verilmiştir; özgünlük puanı için ise geliştirilen ürün tasarımının genel yenilikçi yapısı ve yaratıcılık düzeyi araştırmacıların genel izlenimine göre incelenerek tasarımlar 1 ile 5 puan arasında derecelendirilmiştir.

Puanlama kriterleri doğrultusunda öğrencilerin her bir maddeden elde ettikleri alt boyut puanları kümülatif olarak toplanarak her bir katılımcı için nihai bir "Bilimsel Yaratıcılık Toplam Puanı" elde edilmiştir. Elde edilen bu veriler SPSS 23.0 istatistik paket programına yüklenmiş ve verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenerek

parametrik analiz yöntemlerine başvurulmuştur. Bu doğrultuda; gruplar arasındaki farklılıkları ve bu farklılıkların hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek amacıyla Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ve Post-Hoc testleri uygulanmıştır. Ayrıca, öğrencilerin bilimsel yaratıcılık puanları ile diğer değişkenler arasındaki ilişkileri ve bu değişkenlerin birbirini yordama düzeylerini belirlemek amacıyla Pearson Korelasyon Katsayısı ve Regresyon Analizi yapılmıştır. Testin verilerinin çözümlenmesinde esas alınan tüm detaylı puanlama kriterleri, puanlama bileşenleri ve rubriğin matematiksel tablosu ise tezin Ekler bölümünde Ek 6 başlığı altında sunulmuştur (Bkz. Ek 6).

3.7.3 Nicel Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında toplanan nicel veriler Microsoft Excel ve SPSS 23.0 yazılımları kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz öncesinde veri setinde eksik veya uç değer bulunup bulunmadığı titizlikle incelenmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. İstatistiksel testlerin geçerli sonuçlar vermesi amacıyla Levene testi ile varyans homojenliği, Kolmogorov-Smirnov testi ile normal dağılım varsayımı kontrol edilmiştir. Bu ön koşulların sağlandığı tespit edildikten sonra parametrik analiz aşamasına geçilmiştir (Field, 2018).

Veri analizi sürecinde öncelikle; bilimsel proje puanı, yaratıcılık puanı ve bilimsel yaratıcılık testi puanı olmak üzere üç temel kategori altında betimsel istatistikler hesaplanmıştır. Bu kapsamda her bir kategori için aritmetik ortalama, standart sapma ve katılımcı sayısı belirlenmiştir. Ardından sınıf düzeylerine göre puanlar karşılaştırılmış; ikiden fazla bağımsız grup ortalaması arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) uygulanmıştır. Anlamlı fark saptanan durumlarda, hangi gruplar arasında fark bulunduğunu belirlemek için Tukey HSD testi uygulanmıştır (Can, 2014).

Değişkenler arasındaki doğrusal ilişkilerin yönü ve gücü Pearson korelasyon analizi ile incelenmiştir. Ayrıca bilimsel proje puanı ve yaratıcılık puanının, bilimsel yaratıcılık testi puanlarını yordama gücü doğrusal regresyon analizi ile değerlendirilmiştir. Bu analizde Beta katsayıları, standart hatalar, VIF ve tolerans

değerleri incelenerek modelin geçerliliği ve çoklu doğrusal bağlantı olasılığı kontrol edilmiştir (Büyüköztürk, 2018). Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiş; elde edilen sonuçlar öğrencilerin proje yazım kalitesi ile bilimsel yaratıcılık düzeyleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla yorumlanmıştır.

3.8 Araştırmacının Rolü

Bu araştırmada araştırmacı hem veri toplama hem de uygulama sürecinin yürütülmesinde aktif bir rol üstlenmiştir. Sürecin başında öğrencilere araştırmanın amacı, kapsamı ve yaratıcı düşünmenin önemi hakkında bilgilendirme yapılmıştır.

Uygulama süreci boyunca araştırmacı, öğrencilere bilimsel araştırma basamaklarını tanıtmış; proje konusu belirleme, hipotez oluşturma, veri toplama teknikleri ve rapor yazımı gibi temel beceriler konusunda rehberlik etmiştir. Bu kapsamda öğrencilere uygulamalı eğitimler verilmiş, örnek proje sunumlarıyla model oluşturulmuş ve grup çalışmaları desteklenmiştir. Öğrencilerin kendi proje fikirlerini geliştirmeleri teşvik edilmiş; bilimsel düşünme, problem çözme ve yaratıcı üretim süreçlerine aktif katılımları sağlanmıştır.

Araştırmacı, proje sürecinin her aşamasında yönlendirici ve destekleyici bir rol üstlenmiştir. Öğrencilerin proje taslaklarını oluşturma, veri toplama ve analiz etme süreçleri yakından izlenmiş; gerekli durumlarda yapıcı geri bildirimlerle proje içerikleri bilimsel temellere oturtulmuştur. Süreç içerisinde bir bilim insanı ile etkileşim sağlanarak öğrencilerin bilimsel bakış açıları zenginleştirilmiş; bu etkinliğin organizasyonu ve yürütülmesi araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

Proje sunumları öncesinde ara değerlendirme oturumları düzenlenmiş; öğrencilerin çalışmaları gözden geçirilerek ayrıntılı geri bildirimlerle geliştirilmiştir. Sürecin sonunda öğrencilerin proje sunumları değerlendirilmiş ve Bilimsel Yaratıcılık Testi uygulanarak birbirleri arasında ilişkinin olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmacı, tüm süreç boyunca öğrencileri motive etmiş, cesaretlendirmiş ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik sürekli destek sağlamıştır. Bu yaklaşım, öğrencilerin araştırma sürecine aktif katılımını artırmış ve proje çalışmalarının bilimsel niteliğini güçlendirmiştir.

Veri analiz aşamasında araştırmacı, SPSS 23.0 ve Microsoft Excel programlarını kullanarak betimsel istatistikler, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), Pearson korelasyon ve doğrusal regresyon analizlerini gerçekleştirmiştir. Araştırma sürecinde nesnelliğin korunması; değerlendirme kriterlerinin (rubriklerin) uygulama öncesinde yapılandırılması, tüm katılımcılara aynı proje yazma eğitiminin verilmesi ve değerlendirme sürecinde belirlenen ilkelere tutarlı bir şekilde sadık kalınması ile sağlanmıştır. Bu sistematik uygulama, araştırmanın güvenilirliğini ve nesnel değerlendirme kapasitesini güçlendirmiştir.

Araştırmacı, yalnızca veri toplayan değil, aynı zamanda öğrencilerin bilimsel gelişimlerine katkı sunan, rehberlik eden ve süreci yapılandıran bir 'öğretici araştırmacı' rolü üstlenmiştir. Bu yaklaşım, araştırmanın planlanan sistematik uygulama süreci ile birleşerek çalışmanın eğitimsel değerini ve bilimsel bütünlüğünü artırmıştır (Creswell, 2014; Yıldırım ve Şimşek, 2018). Söz konusu eğitimsel katkı, öğrencilerin proje süreçlerindeki gözlemlenebilir gelişimleri ve elde edilen somut proje çıktıları (rubrik puanları) ile desteklenmektedir.

3.9 Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Bu araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının ve elde edilen verilerin doğruluğunu, tutarlılığını ve genellenebilirliğini artırmak amacıyla birtakım geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yürütülmüştür.

Araştırmanın geçerlik çalışmaları kapsamında öncelikle kapsam geçerliğine odaklanılmıştır. Araştırmada kullanılan "Bilimsel Proje Değerlendirme Rubriği" hazırlanırken TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı ve TÜBİTAK 2204-B Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması'nın değerlendirme kriterleri temel alınmıştır. Söz konusu kurumsal kriterlerin üzerine, fen eğitimi alanında uzman öğretim üyelerinin ve deneyimli fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri alınarak rubriğin kapsam geçerliği güçlendirilmiştir. Uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda, ortaokul düzeyindeki öğrencilerin bilimsel proje süreçlerini en doğru biçimde yansıtacak şekilde rubrik maddeleri revize edilmiş ve son haline getirilmiştir. Ayrıca araştırmanın 14 haftalık sistematik uygulama süreci, öğrencilerin proje hazırlama becerilerinin derinlemesine

gözlemlenmesine ve elde edilen bulguların süreçle tutarlı bir şekilde yapılandırılmasına imkân tanıyarak iç geçerliğe katkı sağlamıştır.

Araştırmanın güvenirlik çalışmaları kapsamında ise iç tutarlılık ve puanlayıcı güvenirliği esas alınmıştır. Bilimsel Proje Değerlendirme Rubriğinin güvenirliğini test etmek amacıyla yapılan iç tutarlılık analizi sonucunda Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı 0,75 olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcı güvenirliğini sağlamak amacıyla, proje raporlarının nicel verilere dönüştürülmesinde nesnelliği korumak adına tüm raporlar araştırmacı ve tez danışmanı tarafından birbirinden bağımsız olarak puanlanmıştır. Değerlendiriciler arasındaki tutarlılığı belirlemek için değerlendiriciler arası tutarlılık (inter-rater reliability) analizleri yapılmış; yapılan hesaplamalar neticesinde değerlendiriciler arasında yüksek düzeyde uyum sağlandığı tespit edilmiştir. Değerlendirme sürecinde ortaya çıkan puan farklılıkları, üzerinde görüş birliğine varılarak giderilmiş ve nihai puanlar veri setine işlenmiştir.

3.10 Etik Kurul ve Kurum İzinleri

Çalışma başlamadan önce öğrenciler ve veliler araştırma hakkında bilgilendirilmiştir. Katılımın gönüllülük esasına dayandığı belirtilmiş, gerekli izinlerin alınabilmesi için bilgilendirilmiş onam formları öğrencilere ve velilere imzalatılarak arşivlenmiştir. Araştırmanın etik uygunluğu için Kastamonu Üniversitesi Rektörlüğü Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırmalar ve Yayın Etiği Kurulu'na başvurulmuş ve çalışma, 06.11.2024 tarihli toplantıda 32 numaralı karar ile etik açıdan uygun bulunarak onaylanmıştır. Ayrıca araştırmanın Millî Eğitim Bakanlığına bağlı bir kurumda yürütülmesi amacıyla Kastamonu İl Millî Eğitim Müdürlüğü'ne yapılan başvuru (Başvuru No: MEB.TT.2025.019580) değerlendirilmiş ve 20.02.2025 tarihinde araştırmanın yürütülmesine onay verilmiştir.

4. BULGULAR

4.1 Projelerin Betimsel Analizi Bulguları

Çalışmada öğrenciler tarafından geliştirilen projeler, temalar ve alt kodlar bazında sınıflandırılmıştır. Bu tema ve kodlara ilişkin sınıf seviyesine göre dağılım aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 4.1 Öğrenci projelerinin tema, alt tema, kod ve sınıf düzeyine göre dağılımı

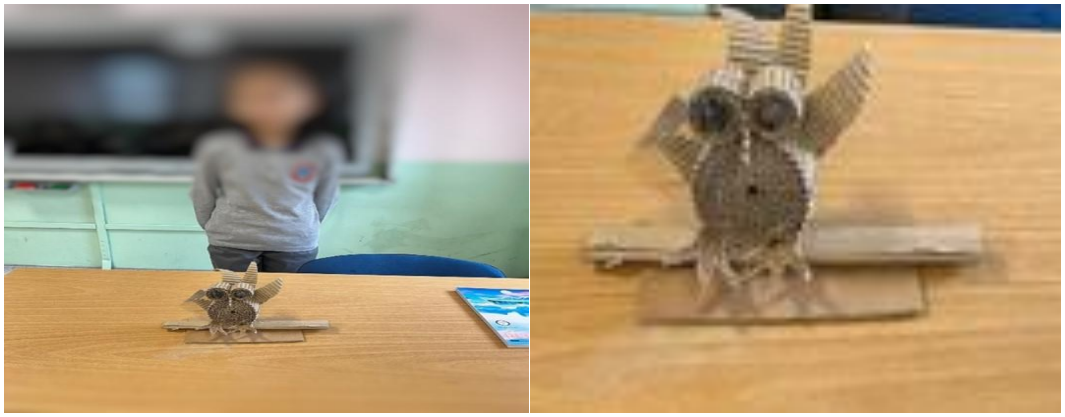
SAYI NO	TEMA	KOD	PROJE SAYISI	5. SINIF	6. SINIF	7. SINIF	8. SINIF
1	SEBZE ve MEYVELER	Oda veya Kişisel Parfüm	3	X		XX	
		Doğal Boya	2	X	X		
		Hayvan Kovucu Ürün	1			X	
2	GERİ DÖNÜŞÜM ÜRÜNLERİ	Sanat	3	XX			X
		Su arıtımı	2	X			X
		Kişisel ve Evsel İhtiyaç	1	X			
		Atıkların Ayrıştırılması	1				X
		Sokak Hayvanları	1	X			
		Oyun- Eğlence ve ekran bağımlılığının azaltılması	1				X
3	ÇÜRÜME	Meyve- Sebzelerin Kurutulması	1	X			
		Çam Sakızı	1	X			
		Soğan Kullanımı	1		X		
4	SU KULLANIMI	Yağmur Suyunun Geri Kullanımı	1	X			
5	YENİLENEBİLİR ENERJİ	Elektrik Üretimi	3		XX	X	
		Engelli Bireylere Fayda	1			X	
		Isıtma	1	X			
6	YENİLEBİLİR ÜRÜN	Çatal- Kaşık Üretimi	1	X			
7	TEMİZLİK ÜRÜNÜ	Sabun Yapımı	1	X			
		Deterjan- Bulaşık Tableti Yapımı	3		XX	X	
		Küllerin kullanımı	1			X	
8	HİDROFOB MADDE	Tıraş Köpüğü	1		X		
		Patates Yağı	1		X		
9	BİTKİ BÜYÜMESİ	Yağmur Su Kullanımı ile Bitki Büyümesi	2	X			X
		Bitki Artıkları ile oluşturulmuş su ile bitki büyümesi	1		X		
		Peynir Altı Suyu (Fabrika Atığı)	1	X			
		Mikro plastik Kullanımı ile Su Tasarrufu	1				X
10	GÜVENLİK	Buzların Eritilmesi	1				X
		Kafa Lambası Kullanımı	1				X
11	ISI YALITIM	Malzeme Üretimi	1	X			
TOP-LAM	11	29	40	16	9	7	8

Tablo 4.1 incelendiğinde projelerin Sebze ve Meyveler, Geri Dönüşüm Ürünleri, Çürüme, Su Kullanımı, Yenilenebilir Enerji, Yenilebilir Ürün, Temizlik Ürünü, Hidrofob Madde, Bitki Büyümesi, Güvenlik, Isı Yalıtımı olmak üzere 11 tema altında toplandığı belirlenmiştir. Her bir temaya ilişkin bulgular aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

4.1.1 Geri Dönüşüm Ürünleri Teması

Tablo incelendiğinde 9 proje ile "Geri Dönüşüm Ürünleri" teması en çok projenin geliştirildiği temadır. Bu tema altında altı kod vardır: Sanat, Sokak Hayvanları, Kişisel ve Evsel İhtiyaç, Atıkların Ayrıştırılması, Su Arıtımı ve Oyun-Eğlence ile Ekran Bağımlılığının Azaltılması.

"Sanat" kodu altında toplam üç proje geliştirilmiş olup, bunlardan ikisi 5. sınıf, biri ise 8. sınıf öğrencileri tarafından yürütülmüştür. Bu projelerde geri dönüşüm ürünleri (karton, soda kapağı vb.) kullanılarak çeşitli hayvan figürleri ve ev süsleri tasarlanmıştır. Projeye ait görsel Fotoğraf 4.1'de sunulmuştur.



Fotoğraf 4.1 Sanat kodu projesi

"Sokak Hayvanları" ve "Kişisel ve Evsel İhtiyaç" kodları kapsamında ise birer proje geliştirilmiş ve her iki proje de 5. sınıf öğrencileri tarafından gerçekleştirilmiştir. Sokak Hayvanları koduna ait proje, pet şişeler kullanılarak kuşlara barınak yapılmasını içerirken, Kişisel ve Evsel İhtiyaç koduna ait proje, geri dönüştürülmüş tahtalar ve diğer malzemelerle çalışma masası, sandalye ve benzeri gereçlerin tasarlanmasını kapsamaktadır. Projeye ait görsel Fotoğraf 4.2'de sunulmuştur.



Fotoğraf 4.2 Kişisel ve evsel ihtiyaç ve sokak hayvanları kodu proje

"Su Arıtımı" kodu altında oluşturulan iki proje, 5. ve 8. sınıf öğrencileri tarafından yürütülmüştür. Bu projeler, 5. Sınıf öğrencisi tarafından hazırlanan proje Kastamonu bölgesindeki tarım ürünlerinden elde edilen sarımsak saplarının su arıtma sistemlerinde değerlendirilmesini amaçlamaktadır. 8. Sınıf öğrencisi tarafından hazırlanan projede ise yağmur sularının doğal filtrasyon süreçlerini dikkate alan ve çevresinde ki bireylere farkındalık oluşturmak isteyen su arıtımı projesi tasarlanmıştır.

Projeye ait görseller Fotoğraf 4.3'te sunulmuştur.



Fotoğraf 4.3 Su arıtma kodu projesi

"Oyun-Eğlence ve Ekran Bağımlılığının Azaltılması" kodu altında yalnızca bir proje geliştirilmiş olup, 8. sınıf öğrencileri tarafından yürütülmüştür. Bu projede öğrenciler, evlerinde daha verimli vakit geçirmek ve ekran bağımlılığını azaltmak amacıyla "Doğa Dostu Arabam" projesini tasarlamışlardır. Projenin üretim sürecinde geri dönüşüm

malzemeleri kullanılmış ve aracın elektrik aksamı, güneş enerjisiyle şarj edilen akülerden sağlanmıştır. Projeye ait görseller Fotoğraf 4.4'de sunulmuştur



Fotoğraf 4.4 Oyun- ekran bağımlılığı kodu projesi

4.1.2 Sebze ve Meyveler Teması

Bu temada toplam 6 adet proje geliştirilmiş olup projelerin iki tanesi 5. Sınıf öğrencileri, bir tanesi 6. Sınıf öğrencisi ve 3 tanesi ise 7. Sınıf öğrencileri tarafından geliştirilmiştir. Temayı oluşturan kodlar: Oda veya kişisel parfüm, Doğal boya, Hayvan kovucu üründür.

"Oda veya Kişisel Parfüm" kodunda 1 tane 5. Sınıf, 2 tane de 7. Sınıf öğrencileri tarafından toplamda 3 tane proje yer almaktadır. 5. Sınıf öğrencileri tarafından yapılan proje meyve kabuklarının esanslarından yararlanarak bir oda parfümü yapımıdır. Proje sonucu yapılan ürün Fotoğraf 4.5'te gösterilmiştir.



Fotoğraf 4.5 Oda veya kişisel parfüm kodu projesi

7. Sınıf öğrencileri 2 ayrı proje tasarlamıştır. Bir proje kişisel parfüm yapımı diğeri sebze ve meyve atıklarından kolonya yapımı projesidir. Proje sonrası ürünler Fotoğraf 4.6'da gösterilmiştir.



Fotoğraf 4.6 Oda veya kişisel parfüm kodu

"Doğal Boya" kodunda iki adet proje üretilmiştir. Bu projelerin bir tanesi 5, diğeri ise 6. Sınıf öğrencileri tarafından hazırlanmıştır. Her iki projede sebze atıklarının geri dönüşümü yoluyla doğal boya elde etmeyi ve elde edilen boyalar ile günlük kıyafet ve Kastamonu'ya ait yöresel kıyafetlerin boyanması üzerine tasarlanıştır. Proje sonrası ürünler Fotoğraf 4.7'de gösterilmiştir.



Fotoğraf 4.7 Doğal boya kodu projesi

"Hayvan Kovucu ürün" konusunda 1 adet proje üretilmiştir. Hazırlanan bu proje 7. Sınıf öğrencileri tarafından hazırlanmıştır. Bu projede doğal bileşen olan fesleğenin kokusundan yararlanarak çevremizdeki sinekleri uzaklaştırmak amaçlanmıştır. Üretilen projelere ait görseller Fotoğraf 4.8'de sunulmuştur.



Fotoğraf 4.8 Hayvan kovucu ürün kodu projesi

4.1.3 Bitki Büyümesi Teması

Bu tema içerisindeki projeler 4 ayrı kodadır. Bunlar: Yağmur suyu kullanımı ile bitki büyümesi, Peynir altı suyu (Fabrika atığı), Bitki artıkları ile oluşturulmuş su ile bitki büyümesi, Mikroplastik kullanımı ile su tasarrufudur.

“Yağmur suyu kullanımı ile bitki büyümesi” kodu ile ilgili 2 proje gerçekleştirlmiştir.Projelerden bir tanesi 5. Sınıf öğrencileri tarafından, diğeri ise 8. Sınıf öğrencileri tarafından tasarlanmıştır. Her iki proje de de yağmur suların etkili kullanımı amaçlanmış ve çatılardan gelen yağmur sularının bir depo yardımı ile depolanıp bitki büyümesinde kullanılması amaçlanmıştır. Projelerin amaçlarından biri de su tasarrufu olmuştur. Üretilen projeler Fotoğraf 4.9’da sunulmuştur.



Fotoğraf 4.9 Yağmur suyu kullanımı ile bitki büyümesi kodu projesi

“Peynir altı suyu(fabrika atığı)“ ile ilgili bir proje gerçekleştirilmiş ve 5. Sınıf öğrenileri tasafından tasarlanmıştır. Bu projenin amacı süt fabrikası atığı olan peynir altı suyunun bitkiye verilmesiyle değişimi incelemektir. Üretilen proje Fotoğraf 4.10’da sunulmuştur.



Fotoğraf 4.10 Peyniraltı suyu kodu projesi

“Bitki artıkları ile oluşturulmuş su ile bitki büyümesi” konusu ile bir adet proje geliştirilmiş ve proje 6. Sınıf öğrencileri tarafından tasarlanmıştır. Projede bitki büyümesinin normal suda farklı bitkilerin suda bekletildikten sonra elde edilen suyun bitki büyümesinde etkisi araştırılmıştır. Bitkilerin gelişim süreccindeki besin ve suyun büyük bir rol oynadığı bilinmektedir. Ancak farklı sıvıların bitki büyümesine nasıl etki ettiğini görmek için sarımsaklı su, elmalı su ve normal su kullanılarak karşılaştırmalar yapılmıştır. Bu sayede bugday bitkisine hangi sıvının daha faydalı olduğu anlaşılmaya çalışılmıştır. Üretilen proje Fotoğraf 4.11’de sunulmuştur.



Fotoğraf 4.11 Bitki atıkları ile oluşturulmuş su ile bitki büyümesi kodu projesi

“Mikroplastik kullanımı ile su tasarrufu” konusunda 8. Sınıf öğrencisi tarafından bir proje tasarlanmıştır. Çevre dostu ve toprağa zarar vermeyen mikroplastik borular toprağa yerleştirilip damlama sulama usulüne göre bitkilerin yeterli ve sağlıklı suyu alması hedeflenerek hem insan sağlığı gözetlenmiş hemde bitkideki değişim gözlenmiştir. Üretilen proje Fotoğraf 4.14’de sunulmuştur.

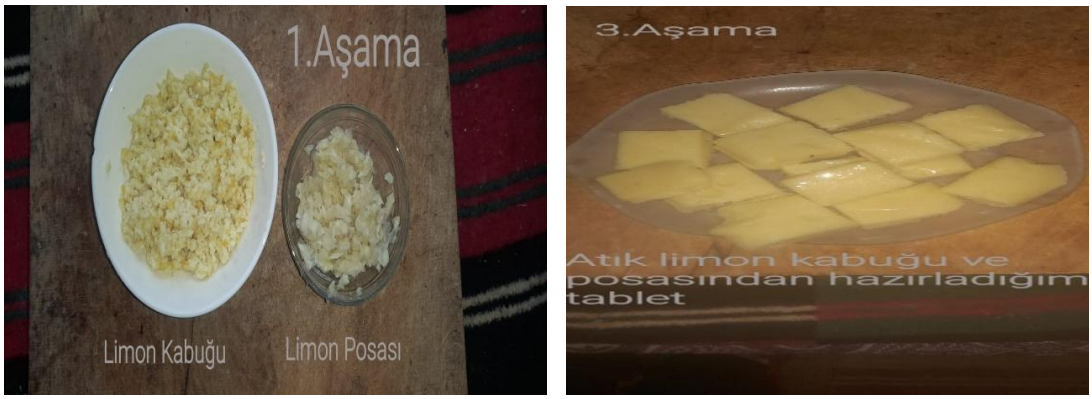


Fotoğraf 4.12 Mikro plastik kullanımı ile su tasarrufu kodu projesi

4.1.4 Temizlik Ürünü Teması

Bu temaya ait proje yapılmıştır. Proje konuları: Deterja- bulaşık tableti yapımı, Sabun yapımı ve Küllerin kullanımıdır. Deterjan- bulaşık deterjanı tableti yapımı kodunda üç adet proje gerçekleştirilmiştir. Bu projeler de iki tanesi 6. Sınıf öğrencileri, bir tanesi ise 7. Sınıf öğrencileri tarafından gerçekleştirilmiştir. Sabun yapımı kodunda ise 5. Sınıf öğrencisi tarafından gerçekleştirilen bir proje bulunmaktadır. Küllerin kullanımı kodunda da yine bir proje 7. Sınıf öğrencileri tarafından hazırlanmıştır.

"Deterjan- bulaşık deterjanı yapımı "kodu ile yapılan projelerde çevre dostu ürünler hazırlanmıştır. 6. Sınıf öğrencilerinin hazırladığı projenin birincisi yumurta kabuklarının aşındırıcı etkisinden faydalanarak ekonomik ve ekoloji değeri olan bir deterjan üretilmiştir. İkinci projede ise kimyasal deterjanlar ile organik ve doğaya zarar vermeyen deterjan arasında bir kıyaslama projesi gerçekleştirilmiştir. 7. Sınıf öğrencisi tarafından hazırlanan projede ise limon kabuklarının etkisinden yararlanarak çevreye zarar vermeyen bir bulaşık tableti yapımı gerçekleştirilmiştir. Üretilen proje Fotoğraf 4.13'de sunulmuştur.



Fotoğraf 4.13 Deterjan- bulaşık deterjanı yapımı kodu projesi

"Küllerin kullanımı" kodu ile yapılan projede eskilerden sıklıkla kullanılmış olan küllerin temizleyici özelliğinden yararlanılarak bir deterjan üretilmiştir. Proje 7. Sınıf öğrencileri tarafından hazırlanmıştır. Projeye ait görseller Fotoğraf 4.14'de sunulmuştur.



Fotoğraf 4.14 Küllerin kullanımı kodu projesi

5. Sınıf öğrencisi tarafından sabun yapımı için, kimyasal sıvı sabunların çevreye çok fazla zarar verdiği ve içerisinde su kullanımın çok fazla olması sebbiyle yeterince kirleri sökmemesinden dolayı doğal sabunları çeşitli yöntemler kullanarak sıvı sabun haline getirilmesi projesidir. Proje sonu ürün Fotoğraf 4.15'de sunulmuştur.



Fotoğraf 4.15 Sabun yapımı kodu projesi

4.1.5 Yenilenebilir Enerji Teması

Bu tema içerisinde toplamda beş adet proje yer almaktadır. Kodlar: Elektrik üretimi, Isıtma ve Engelli bireylere faydadır. Elektrik üretimi ile oluşturulan üç adet projenin iki tanesi 6. Sınıf öğrencileri, bir tanesi ise 7. Sınıf öğrencileri tarafından yapılmıştır.

Isıtma kodunda bir proje 5. Sınıf öğrencileri tarafından geliştirilmiştir. Engelli bireylere fayda kodu ile bir proje 7. Sınıf öğrencileri tarafından tasarlanmıştır.

“Elektrik üretimi” kodu ile hazırlanan projeler çevreci ve temiz enerji olarak adlandırılan yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak tasarlanmıştır. Hazırlanan projelerin üç tanesi 6. Sınıf öğrencileri tarafından rüzgar enerjisi kullanımı ile, bir tanesi 7. Sınıf öğrencileri tarafından güneş enerjisi kullanımı ile elektrik üretmiştir. Üretilen projeler Fotoğraf 4.16’da sunulmuştur.



Fotoğraf 4.16 Elektrik üretimi kodu projesi

“Isıtma” kodu ile hazırlanan proje de yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak camii içerisindeki ısıtmanın yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanarak ısıtılması tasarlanmıştır. Bu proje 5. Sınıf öğrencileri tarafından hazırlanmıştır. Üretilen proje Fotoğraf 4.17’de sunulmuştur.



Fotoğraf 4.17 Isıtma kodu projesi

“Engelli bireylere fayda” kodu altında yapılan projede birden fazla amaç düşünülmüştür. 7. Sınıf öğrencileri tarafından tasarlanan projede engelli bireylerin elektrikli araçlarını kolay ve erişebilir bir şekilde şarj edebilmelerini sağlayacak çevre dostu bir şarj istasyonu tasarlanmıştır. Üretilen proje Fotoğraf 4.18’de sunulmuştur.



Fotoğraf 4.18 Engelli bireylere fayda kodu Projesi

4.1.6 Çürüme Teması

Bu temada üç adet proje gerçekleştirilmiştir. Projeler: Meyve-Sebzelerin kurutulması, Çam sakızı, Soğan kullanımı olarak kodlanmıştır. Meyve-Sebzelerin kurutulması temasına uygun bir proje 5. Sınıf öğrencileri tarafından tasarlanmıştır. Çam sakızı kodu altında bir proje 5. Sınıf öğrencileri tarafından yapılmıştır. Soğan kullanımı kodu ile bir proje 7. Sınıf öğrencileri tarafından gerçekleştirilmiştir.

“Meyve ve Sebzelerin kurutulması” kodu ile oluşturulan proje meyve ve sebzelerin taze halinin uzun süre saklamayı ve ekonomik değerlerini artırmak için tasarlanmıştır.

“Çam sakızı” kodu ile yapılan projede çam sakızının meyveler üzerindeki çürüme etkisi incelenmiştir.

“Soğan kullanımı” kodu ile yapılan projede ise soğan bitkisinin açıkta ya da kapalı kaplarda saklanmasının çürümeye olan etkisi araştırılmıştır.

4.1.7 Hidrofobik Madde Teması

Bu tema da Tıraş köpüğü, Patates yağıdır kodu ile ilgili iki proje geliştirilmiştir. Projelerin ikisi 6. Sınıf öğrencileri tarafından yapılmıştır.

“Patates köpüğü” kodu ile oluşturulmuş projede patates yağının cam yüzeyindeki suyun kaymasındaki etkisini incelemek amaçlanmıştır.

4.1.8 Güvenlik Teması

Bu temada iki adet proje geliştirilmiştir. Bu projeler Buzların eritilmesi, Kafa lambası kullanımı adlı iki kodda verilmiştir. Bu projelerin ikisi de 8. Sınıf öğrencileri tarafından geliştirilmiştir.

“Buzların eritilmesi” kodu ile hazırlanmış projede; araçların altına yerleştirilen fanının motorun üretmiş olduğu ısının bir kısmını yola doğru yönlendirilmesini içeriyor. Burada amaç yola gelen sıcak havanın kış aylarında buzları çözmeye yardım etmesi ve kazalarının önlemesine yönelik bir adım atmaktır. Özellikle dağlık köylerde yaşayan ve okullarına servislerle gelen öğrencilerin kış aylarında yaşadıkları ortak problemlerden birisidir. Yapılan proje ile bu durumun önüne geçilebileceği projede ifade edilmektedir. Projeye ait ürün bilgisi Fotoğraf 4.19’da sunulmuştur.



Fotoğraf 4.19 Buzların eritilmesi kodu projesi

Kafa lambası kullanımı kodu ile yapılan projede ise bireylerin iş yapmaları esnasında iki kolunu birden kullanmalarına imkân sağlayan günlük yaşamda da kullanılan bir projedir.

4.1.9 Isı Yalıtım Teması

Bu temada 5. Sınıf öğrencileri tarafından tasarlanan bir proje yer almıştır. Projede, farklı malzemelerle yapılmış ısı yalıtım malzemelerinin ısı iletim hızları incelenmiştir Proje kapsamında yapılan ürün Fotoğraf 4.20'de sunulmuştur.



Fotoğraf 4.20 Malzeme üretimi kodu projesi

4.1.10 Su Kullanımı Teması

Bu temada bir adet proje gerçekleştirilmiş olup, proje 5. sınıf öğrencisi tarafından tasarlanmıştır. Projede, yağmur sularının evin belirli bölgelerinde biriktirilerek tarım alanlarında sulama ve araç yıkama gibi günlük faaliyetlerde kullanılması hedeflenmiştir. Bu kapsamda yapılan ürün Fotoğraf 4.21'de sunulmuştur.



Fotoğraf 4.21 Yağmur suyunun geri kullanımı kodu projesi

4.1.11 Yenilebilir Ürün Teması

Bu tema da 5. sınıf öğrencisi tarafından bir adet proje gerçekleştirilmiştir. Projede, hamur kullanılarak yenilebilir çatal ve kaşık üretimi hedeflenmiş bu sayede çevreye zarar veren plastik ürünlerin kullanımının azaltılması amaçlanmıştır.

4.2 Bilimsel Projelerin İçerik Analizi Bulguları

Yukarıda, öğrenciler tarafından geliştirilen projeler temalar ve kodlar bazında ayrıntılı olarak incelenmiş ve örnek görsellerle desteklenmiştir. Bu bölümde, öğrencilerin bilimsel proje yazım süreçlerine ilişkin elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Öğrenciler, TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı formatına uygun projeler hazırlamış ve TÜBİTAK'ın resmi proje yazım şablonunu temel alarak sunmuşlardır. Projeler, yapılandırılmış bir değerlendirme formu aracılığıyla altı ana başlık altında puanlandırılmıştır. Bunlar: Amaç (5 kriter), Yöntem (4 kriter), Sonuç ve Öneriler (5 kriter), Değişken Kontrolleri (3 kriter), Yaygın Etki (4 kriter) ve Yaratıcılık başlıklarıdır. İlk beş başlık ilgili alan yazına dayalı olarak belirlenmiş alt kriterlere göre 3'lü Likert tipi ölçek (1: Yetersiz, 2: Kısmen yeterli, 3: Tam yeterli) üzerinden derecelendirilmiştir. Bu doğrultuda değerlendirilen bölümlerden alınabilecek maksimum puanlar; Amaç için 15 puan, Yöntem için 12 puan, Sonuç ve Öneriler için 15 puan, Değişken Kontrolleri için 9 puan, Yaygın Etki için ise 12 puan olarak belirlenmiştir. Yaratıcılık puanları ise Akıcılık (üretilen fikir sayısı), Esneklik (üretilen farklı çözüm yolları) ve Özgünlük (nadirlik yüzdesine göre; %5 ve altı için 2 puan, %5-%10 arası için 1 puan, %10 üzeri için 0 puan) boyutları üzerinden değerlendirilmiştir.

4.2.1 Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Proje Hazırlama Raporu

5. sınıf düzeyinde değerlendirilen 16 proje hazırlanan değerlendirme formu doğrultusunda puanlanmış ve sonuçlar Tablo 4.2'de sunulmuştur. Öğrenciler kod kullanılarak belirtilmiştir. Her bir proje Amaç, Yöntem, Sonuç ve Öneriler, Değişken Kontrolü, Yaygın Etki ve Yaratıcılık olmak üzere altı ana başlık altında değerlendirilmiştir. Toplam puanlar, her bir bölümden alınan puanların toplamı

alınarak hesaplanmıştır. Bu değerlendirme sonucunda öğrencilerin hazırlamış oldukları projelerin puanı ve yaratıcılık puanı toplam olarak belirtilmiştir.

Tablo 4.2 Beşinci sınıf öğrencilerine ait bilimsel proje yazımı bulguları

Öğrenci	Bilimsel Proje Puanı						Yaratıcılık Puanı			
	Amaç	Yöntem	Sonuç ve Öneriler	Değişken Kontrolü	Yaygın Etki	Toplam	Akıcılık	Esneklik	Özgünlük	Toplam
Ö.5.1	13	11	12	5	11	52	2	1	2	5
Ö.5.2	15	10	12	3	10	50	3	1	2	6
Ö.5.3	15	8	10	6	5	44	4	1	2	7
Ö.5.4	11	6	9	3	7	36	3	1	2	6
Ö.5.5	15	11	11	3	11	51	3	2	2	7
Ö.5.6	11	10	11	4	11	47	3	1	2	6
Ö.5.7	10	6	9	3	7	35	1	1	1	3
Ö.5.8	15	12	15	9	9	60	4	1	2	7
Ö.5.9	13	10	10	5	11	49	4	2	2	8
Ö.5.10	14	8	11	3	10	46	4	1	1	6
Ö.5.11	10	6	9	3	3	31	3	2	1	6
Ö.5.12	8	9	11	3	10	41	3	1	2	6
Ö.5.13	15	12	15	9	9	60	4	1	2	7
Ö.5.14	15	11	13	3	12	54	4	1	2	7
Ö.5.15	15	12	13	3	11	54	4	2	2	8
Ö.5.16	15	11	10	3	11	50	4	1	2	7
Ortalama Puan	13,12	9,56	11,31	4,25	9,25	47,5	3,31	1,25	1,81	6,37

Tablo 4.2 incelendiğinde, öğrencilerin toplam proje puanlarının 31 ile 60 arasında değiştiği ve genel toplam puan ortalamasının 47,5 olduğu belirlenmiştir. Bölüm bazlı puan dağılımları incelendiğinde, öğrencilerin puan ortalamalarının "Amaç" (13,12) bölümünde daha yüksek seyrettiği, "Değişken Kontrolü" (4,25) bölümünde ise daha düşük düzeyde kaldığı görülmektedir. Yaratıcılık toplam puanlarının ortalaması ise 6,37 olarak hesaplanmıştır.

4.2.2 Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Proje Hazırlama Raporu

6.sınıf düzeyinde 9 proje değerlendirilmiştir. Bu projelerin bazıları bireysel, bazıları ise ikili öğrenci gruplarını kapsamaktadır. Her proje, hazırlanan değerlendirme formuna göre altı ana başlıkta değerlendirilmiş ve Tablo 4.3'te sunulmuştur

Tablo 4.3 Altıncı sınıf öğrencilerine ait bilimsel proje yazımı bulguları

Öğrenci	Bilimsel Proje Puanı						Yaratıcılık Puanı			
	Amaç	Yöntem	Sonuç ve Öneriler	Değişken Kontrolü	Yaygın Etki	Toplam	Akıcılık	Esneklik	Özgünlük	Toplam
Ö.6.1	15	8	10	5	10	48	3	1	2	6
Ö.6.2	15	10	12	8	11	56	4	1	2	7
Ö.6.3	10	6	14	7	11	48	3	1	1	5
Ö.6.4	13	10	14	3	12	52	4	1	2	7
Ö.6.5	11	4	5	3	4	27	2	1	2	5
Ö.6.6	10	6	9	3	11	39	3	1	1	5
Ö.6.7	15	12	15	9	12	63	4	2	2	8
Ö.6.8	11	9	9	3	11	43	4	1	2	7
Ö.6.9	14	9	9	3	9	44	2	1	1	4
Ortalama Puan	12,66	8,22	10,77	4,88	10,11	46,66	3,22	1,11	1,6	6,00

Tablo 4.3 incelendiğinde, öğrencilerin toplam proje puanlarının 27 ile 63 arasında değiştiği ve genel toplam puan ortalamasının 46,66 olduğu belirlenmiştir. Bölüm bazlı puan dağılımları incelendiğinde, öğrencilerin puan ortalamalarının "Amaç" (12,66) bölümünde daha yüksek seyrettiği, "Değişken Kontrolü" (4,89) bölümünde ise daha düşük düzeyde kaldığı görülmektedir. Yaratıcılık toplam puanlarının ortalaması ise 6,00 olarak hesaplanmıştır.

4.2.3 Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Proje Hazırlama Raporu

7. sınıf düzeyinde 7 proje değerlendirilmiştir. Bu projelerin bazıları bireysel, bazıları ise ikili öğrenci gruplarını kapsamaktadır. Her proje, hazırlanan değerlendirme formuna göre altı ana başlıkta değerlendirilmiş ve Tablo 4.4'te sunulmuştur

Tablo 4.4 Yedinci sınıf öğrencilerine ait bilimsel proje yazımı bulguları

Öğrenci	Bilimsel Proje Puanı						Yaratıcılık Puanı			
	Amaç	Yöntem	Sonuç ve Öneriler	Değişken Kontrolü	Yaygın Etki	Toplam	Akıcılık	Esneklik	Özgünlük	Toplam
Ö.7.1	15	9	13	3	12	52	4	2	2	8
Ö.7.2	11	9	8	3	10	41	2	1	2	5
Ö.7.3	14	9	14	3	10	50	4	2	1	7
Ö.7.4	14	11	14	3	12	54	4	1	1	6
Ö.7.5	14	11	14	3	12	54	4	1	1	6
Ö.7.6	15	10	10	3	12	50	2	1	2	5
Ö.7.7	15	12	13	3	12	55	4	1	2	7
Ortalama Puan	14,00	10,15	12,28	3,00	11,43	50,85	3,42	1,28	1,57	6,28

Tablo 4.4 incelendiğinde, 7. sınıf öğrencilerinin toplam proje puanlarının 41 ile 55 arasında değiştiği ve genel toplam puan ortalamasının 50,85 olduğu belirlenmiştir. Bölüm bazlı puan dağılımları incelendiğinde, öğrencilerin puan ortalamalarının "Amaç" (14,00) bölümünde daha yüksek seyrettiği, "Değişken Kontrolü" (3,00) bölümünde ise daha düşük düzeyde kaldığı görülmektedir. Yaratıcılık toplam puanlarının ortalaması ise 6,28 olarak hesaplanmıştır.

4.2.4 Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Proje Hazırlama Raporu

8. sınıf düzeyinde 8 proje değerlendirilmiştir. Bu projelerin bazıları bireysel, bazıları ise ikili öğrenci gruplarını kapsamaktadır. Her proje, hazırlanan değerlendirme formuna göre altı ana başlıkta değerlendirilmiş ve Tablo 4.5'te sunulmuştur.

Tablo 4.5 Sekizinci sınıf öğrencilerine ait bilimsel proje yazımı bulguları

Öğrenci	Bilimsel Proje Puanı						Yaratıcılık Puanı			
	Amaç	Yöntem	Sonuç ve Öneriler	Değişken Kontrolü	Yaygın Etki	Toplam	Akıcılık	Esneklik	Özgünlük	Toplam
Ö.8.1	8	8	9	3	7	35	2	1	2	5
Ö.8.2	15	8	14	3	12	52	4	2	2	8
Ö.8.3	11	9	8	3	10	41	2	1	2	5
Ö.8.4	9	8	9	3	8	37	3	1	2	6
Ö.8.5	14	11	14	3	12	54	5	2	2	9
Ö.8.6	15	10	12	3	12	52	4	1	2	7
Ö.8.7	15	12	10	3	12	52	2	1	2	5
Ö.8.8	11	9	13	3	12	48	4	2	2	8
Ortalama Puan	12,25	9,37	11,12	3,00	10,62	46,37	3,25	1,37	2	6,62

Tablo 4.5 incelendiğinde, 8. sınıf öğrencilerinin toplam proje puanlarının 35 ile 54 arasında değiştiği ve genel toplam puan ortalamasının 46,37 olduğu belirlenmiştir. Bölüm bazlı puan dağılımları incelendiğinde, öğrencilerin puan ortalamalarının "Amaç" (12,25) bölümünde daha yüksek seyrettiği, "Değişken Kontrolü" (3,00) bölümünde ise daha düşük düzeyde kaldığı görülmektedir. Yaratıcılık toplam puanlarının ortalaması ise 6,62 olarak hesaplanmıştır.

Sınıf düzeylerine göre bilimsel proje puanları ve alt boyut ortalamaları Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6 Sınıf düzeylerine göre bilimsel proje ve yaratıcılık puan ortalamaları

Sınıf Düzeyi	Bilimsel Proje Puanı						Yaratıcılık Puanı			
	Amaç	Yöntem	Sonuç ve Öneriler	Değişken Kontrolü	Yaygın Etki	Toplam	Akıcılık	Esneklik	Özgünlük	Toplam
5. Sınıf	13,12	9,56	11,31	4,25	9,25	47,5	3,31	1,25	1,81	6,37
6. Sınıf	12,66	8,22	10,77	4,88	10,11	46,66	3,22	1,11	1,6	6,00
7. Sınıf	14,00	10,15	12,28	3,00	11,43	50,85	3,42	1,28	1,57	6,28
8. Sınıf	12,25	9,37	11,12	3,00	10,62	46,37	3,25	1,37	2	6,62

Tablo 4.6'ya göre araştırmaya katılan 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel proje yazım puanları genel olarak incelendiğinde; tüm sınıf düzeylerinde puan ortalamalarının "Amaç" kategorisinde (12,25 ile 14,00 puan aralığında) daha yüksek seyrettiği, "Değişken Kontrolü" kategorisinde (3,00 ile 4,88 puan aralığında) ise daha düşük düzeyde kaldığı görülmektedir. Sınıf bazlı genel puan ortalamalarına bakıldığında, 7. sınıfların ortalamasının (50,85) daha yüksek; 8. sınıfların ortalamasının (46,37) ise daha düşük olduğu dikkat çekmektedir. Yaratıcılık toplam puanları bazında yapılan incelemede ise, 8. sınıf düzeyinin ortalamasının (6,62) diğer sınıf düzeylerine göre daha yüksek, 6. sınıf düzeyinin ortalamasının (6,00) ise daha düşük düzeyde seyrettiği belirlenmiştir.

4.3 Proje Puanlarının Sınıf Seviyesine Yönelik Analiz Bulguları

Proje şablonunun puanlandırılmasıyla elde edilen Bilimsel Proje Puanı ve Yaratıcılık Puanına yönelik tanımlayıcı istatistikler; her sınıf için ilgili boyutlarda ortalama, standart sapma ve katılımcı sayısı (N) değerleri Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7 Proje puanlarına ait betimsel istatistik bulguları

Puan Türü	Sınıf Düzeyi	N	$\bar{X}$	SD
Bilimsel Proje Puanı	5. Sınıf	16	47,50	8,41
	6. Sınıf	9	46,66	10,32
	7. Sınıf	7	50,85	4,78
	8. Sınıf	8	46,37	7,58
Yaratıcılık Puanı	5. Sınıf	16	6,38	1,20
	6. Sınıf	9	6,00	1,32
	7. Sınıf	7	6,29	1,11
	8. Sınıf	8	6,62	1,60

Tablo 4.7 incelendiğinde, sınıf düzeylerine göre Bilimsel Proje Puanı en yüksek olan grubun 7. sınıflar ($\bar{X}$ =50,85), en düşük olan grubun ise 8. sınıflar ($\bar{X}$ =46,37) olduğu görülmektedir. Yaratıcılık Puanlarında ise en yüksek ortalamaya 8. sınıfların ($\bar{X}$ =6,62), en düşük ortalamaya ise 6. sınıfların ($\bar{X}$ =6,00) sahip olduğu saptanmıştır. Tablodaki standart sapma değerleri dikkate alındığında, Bilimsel Proje Puanlarında en düşük standart sapma değerine (SS=4,78) 7. sınıf düzeyinde ulaşıldığı ve bu gruptaki öğrenci puanlarının diğer sınıflara kıyasla kendi içinde daha yakın bir dağılım sergilediği görülmektedir.

Öğrencilerin Bilimsel Proje Yazım Puanı ve Proje Yaratıcılık Puanı toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Analiz öncesinde grupların homojen dağılım gösterdiği saptanmış ($p>0,05$) ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.8'de sunulmuştur.

Tablo 4.8 Sınıflar arası bilimsel proje ve yaratıcılık toplam puanlarının ANOVA bulguları

		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Bilimsel Proje Puanı	Gruplar Arası	94,043	3	31,348	0,460	0,712
	Gruplar İçi	2452,732	36	68,131		
	Toplam	2546,775	39			
Yaratıcılık Puanı	Gruplar Arası	1,721	3	0,574	0,338	0,798
	Gruplar İçi	61,054	36	1,696		
	Toplam	62,775	39			

Verilerden elde edilen sonuçlara göre; gruplar arasında $p<0,05$ önem düzeyinde Bilimsel Proje Puanında ($F_{(3, 36)} = 0,460$; $p=0,712$) ve Yaratıcılık Puanında ($F_{(3, 36)} = 0,338$; $p=0,798$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

4.4 BYT Bulguları

Bu bölümde, Bilimsel Yaratıcılık Testinin uygulama sonuçları sunulmuştur. Test, 5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyindeki toplam 51 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri arasındaki olası farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan analizlerde, yaratıcılık toplam puanı ile yaratıcılığın üç temel boyutu olan akıcılık, esneklik ve orijinallik ayrı ayrı incelenmiştir. Teste yönelik tanımlayıcı istatistikler

doğrultusunda, her sınıf için ilgili boyutlara ait ortalama, standart sapma ve katılımcı sayısı (N) değerleri Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9 BYT boyutlarının sınıf düzeylerine göre tanımlayıcı istatistikleri

BYT	Gruplar	N	$\bar{X}$	SD
Akıcılık	5. Sınıf	16	20,06	5.543
	6. Sınıf	9	18,89	6.009
	7. Sınıf	7	34,00	10.599
	8. Sınıf	8	15,50	4.811
Esneklik	5. Sınıf	16	23,69	4.347
	6. Sınıf	9	20,67	6.442
	7. Sınıf	7	23,29	2.812
	8. Sınıf	8	22,63	7.070
Orijinallik	5. Sınıf	16	20,31	8.972
	6. Sınıf	9	19,00	10.344
	7. Sınıf	7	30,00	14.166
	8. Sınıf	8	16,63	8.210
Toplam	5. Sınıf	16	64,06	15.826
	6. Sınıf	9	58,56	19.919
	7. Sınıf	7	87,29	26.418
	8. Sınıf	8	54,75	16.909

Tablo 4.9'da yer alan verilere göre, BYT boyutlarının her sınıf düzeyindeki öğrencilere ait ortalama ve standart sapma değerleri analiz edildiğinde Akıcılık boyutunda, 7. sınıf öğrencilerinin ($\bar{X}$ = 34,00 SD= 10.599) diğer sınıflara göre belirgin şekilde daha yüksek bir performans sergilediği gözlemlenmiştir. Esneklik boyutunda, 5. sınıf öğrencilerinin ($\bar{X}$ = 23,69 SD= 4.347), en yüksek performansı gösterdiği ancak sınıflar arasında çok belirgin bir fark olmadığı gözlemlenmiştir. Orijinallik boyutunda ise 7. sınıf öğrencilerinin ($\bar{X}$ = 30,00 SD= 14.166) diğer sınıflara göre çok daha yüksek bir performans sergilediğini belirlenmiştir. Toplam puanlara bakıldığında, 7. Sınıf öğrencilerin ($\bar{X}$ = 87,29 SD= 26.418) diğer sınıflara göre belirgin şekilde daha yüksek bir performans sergilediği gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık Testi Toplam Puanı ile akıcılık, esneklik, özgünlük ve toplam puan ortalamaları açısından sınıflar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Analiz öncesinde yapılan testler sonucunda varyansların homojenliği sağlanmış ($p > 0,05$) ve elde edilen bulgular Tablo 4.10'da sunulmuştur.

Tablo 4.10 Sınıflar arası BYT toplam puanlarının alt boyutlarının ANOVA bulguları

BYT		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Akıcılık	Gruplar Arası	1474,949	3	491,650	11,161	,000
	Gruplar İçi	1585,826	36	44,051		
	Toplam	3060,775	39			
Esneklik	Gruplar Arası	55,234	3	18,411	0,654	0,585
	Gruplar İçi	1012,741	36	28,132		
	Toplam	1067,975	39			
Özgünlük	Gruplar Arası	763,663	3	254,554	2,451	0,079
	Gruplar İçi	3739,313	36	103,870		
	Toplam	4502,975	39			
Toplam	Gruplar Arası	4704,887	3	1568,296	4,303	0,011
	Gruplar İçi	13120,088	36	364,447		
	Toplam	17824,975	39			

Tablo 4.10 incelendiğinde, Bilimsel Yaratıcılık Testinin Akıcılık boyutunda sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür ($F(3, 36) = 11,161$; $p = 0,000$). Bilimsel Yaratıcılık Testinin Özgünlük boyutuna bakıldığında ise sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşmanın gerçekleşmediği tespit edilmiştir ($F(3, 36) = 2,451$; $p = 0,079$). Son olarak, ölçeğin genelini yansıtan Bilimsel Yaratıcılık Testi Toplam Puanında da sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir ($F(3, 36) = 4,303$; $p = 0,011$).Sınıf düzeyleri arasında anlamlı farklılık saptanan Akıcılık ve Toplam Puan boyutlarında bu farklılıkların gruplar arasında nasıl değiştiğini, yani hangi sınıflar arasında gerçekleştiğini ayrıntılı olarak görmek amacıyla çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey HSD testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.11'de sunulmuştur.

Tablo 4.11 Sınıflar arası B.Y.T. toplam puanlarının Tukey HSD (Post-Hoc) test bulguları

	Ortalamaları Karşılaştırılan İkililer		Ortalamalar Arası Fark	p
	I-Grup	J-grup		
Akıcılık Toplam	5. Sınıf	6. Sınıf	5,507	0,899
		7. Sınıf	-23,223	0,051
		8. Sınıf	9,313	0,676
	6. Sınıf	5. Sınıf	-5,507	0,899
		7. Sınıf	-28,730*	0,025
		8. Sınıf	3,806	0,976
	7. Sınıf	5. Sınıf	23,223	0,051
		6. Sınıf	28,730*	0,025
		8. Sınıf	32,536*	0,011

Tablo 4.11'in devamı

	Ortalamaları Karşılaştırılan İkililer		Ortalamalar Arası Fark	p
	I-Grup	J-grup		
Akıcılık	8. Sınıf	5. Sınıf	-9,313	0,676
		6. Sınıf	-3,806	0,976
Toplam		7. Sınıf	-32,536*	0,011

Tablo 4.11' de elde edilen verilere göre; 7. sınıf öğrencilerinin ($\bar{X}$ = 87,29; SS = 26,42) BYT puanları ile 6. sınıf ($\bar{X}$ = 58,56; SS = 19,92) öğrencilerinin (p = 0,025) ve 8. sınıf ($\bar{X}$ = 54,75; SS = 16,91) öğrencilerinin (p = 0,011) puanları arasında 7. sınıf öğrencileri lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Araştırmanın bir diğer alt problemi olan öğrencilerin bilimsel proje puanları, yaratıcılık puanları ve BYT toplam puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Analizi yapılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü ve düzeyini belirlemeye yönelik analiz sonuçları Tablo 4.12'de sunulmuştur.

Tablo 4.12 Pearson momentler çarpımı korelasyon bulguları

		Bilimsel Proje Puanı	Yaratıcılık Puanı	BYT Puanı
Bilimsel Proje Puanı	Person Korelasyonu	1	0,568**	0,386*
	Sig. (2-tailed)	–	0,000	0,014
	N	40	40	40
Yaratıcılık Puanı	Person Korelasyonu	0,568**	1	0,199
	Sig. (2-tailed)	0,000	–	0,218
	N	40	40	40
BYTPuanı	Person Korelasyonu	0,386*	0,199	1
	Sig. (2-tailed)	0,014	0,218	–
	N	40	40	40

* p <0,05, ** p <0,01
BYT: Bilimsel Yaratıcılık Testi

Tablo 4.12'deki Pearson korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde; Bilimsel Proje Puanı ile Yaratıcılık Puanı arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır (r = 0,568; p < 0,01). Ayrıca, Bilimsel Proje Puanı ile BYT Puanı arasında da pozitif yönde anlamlı bir ilişki gözlenmiştir (r = 0,386; p < 0,05). Yaratıcılık puanı ve BYT puanı arasında bir ilişki görülmemiştir (r = 0,199; p > 0,05).

Değişkenler arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon analizi ile incelendikten sonra, proje puanlarının ve yaratıcılık puanlarının öğrencilerin bilimsel yaratıcılık (BYT) toplam puanlarını ne düzeyde yordadığını belirlemek amacıyla çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Analiz öncesinde regresyonun temel varsayımları kontrol edilmiş ve verilerin analize uygun olduğu tespit edilmiştir. Yapılan analize ilişkin bulgular Tablo 4.13'te sunulmuştur.

Tablo 4.13 BYT puanlarının proje ve yaratıcılık puanlarına göre regresyon analizi bulguları

Model	R	R Kare	Düzeltilmiş R Kare	Standart Kestirim Hatası Sapması
1	0,387	0,149	0,103	20,243

Tablo 4.13'te, bağımlı değişken olarak BYT toplam puanı, bağımsız değişkenler olarak ise proje puanı ve yaratıcılık puanı kullanılarak gerçekleştirilen çoklu doğrusal regresyon analizine ilişkin veriler yer almaktadır. Analiz sonuçlarına göre modelin açıklayıcılık katsayısı (R^2) 0,149 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, proje ve yaratıcılık puanlarının, BYT toplam puanlarındaki değişimin yaklaşık %14,9'unu açıkladığı şeklinde yorumlanabilir. Modelin düzeltilmiş R^2 değeri (0,103) ise değişken sayısı ve örneklem genişliği dikkate alındığında, açıklayıcılık oranının %10,3 seviyesinde seyrettiğini işaret etmektedir. Tahminin standart hatasının (20,243) düşük olması ise, modelin sunduğu kestirim değerlerinin veri seti içerisinde tutarlı bir eğilim sergilediğine işaret etmektedir.

Regresyon modelinin bir bütün olarak istatistiksel anlamlılığını test etmek amacıyla yapılan ANOVA analizi sonuçları ve bağımsız değişkenlerin her birinin BYT puanlarını yordama düzeyini, yönünü ve anlamlılığını gösteren katsayılar (Beta) Tablo 4.14'te sunulmuştur.

Tablo 4.14 BYT puanlarının proje ve yaratıcılık puanlarına göre regresyon analizi (ANOVA sonuçları) bulguları

Model		Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	P
1	Regresyon	2663,572	2	1331,786	3,250	0,050
	Artık (Hata)	15161,403	37	409,768		
	Toplam	17824,975	39			

Tablo 4.14 incelendiğinde; bağımsız değişkenlerin (Bilimsel Proje ve Yaratıcılık puanları) bağımlı değişkeni (BYT toplam puanı) yordama düzeyine ilişkin kurulan

regresyon modelinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir (F (2,37) = 3,250; p = 0,050).

Bu bulgu, modelin bir bütün olarak BYT puanlarındaki değişimi açıklamakta anlamlı bir katkı sunduğuna ve elde edilen R^2 (0,149) değerinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğuna işaret etmektedir.

Regresyon modelinin genel anlamlılığı ANOVA testi ile doğrulandıktan sonra, modelde yer alan bağımsız değişkenlerin (Proje Puanı ve Yaratıcılık Puanı) bağımlı değişken (BYT Toplam Puanı) üzerindeki etkilerinin yönünü, düzeyini ve anlamlılığını belirlemek amacıyla katsayılar (Beta) tablosu incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 4.15' te sunulmuştur.

Tablo 4.15 BYT puanlarının proje ve yaratıcılık puanlarına göre regresyon analizi (Katsayılar tablosu)

Model	Standartlaştırılmamış Katsayılar (B)		Standartlaştırılmış Katsayılar	T	P	Eş Doğrusallık İstatistikleri	
	B	Standart Hata	Beta			Tolerans	VIF
Sabit	17,401	20,428		0,852	0,400		
Bilimsel Proje Puanı	1,065	0,487	0,403	2,185	0,035	0,677	1,477
Yaratıcılık Puanı	-0,500	3,105	-0,030	-0,161	0,873	0,677	1,477

Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde; bağımsız değişkenlerden Bilimsel Proje Puanının (beta = 0,403; t = 2,185; p < 0,05) BYT toplam puanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde bir yordayıcı olduğu görülmektedir. Bu bulgu, Bilimsel Proje Puanının, öğrencilerin BYT düzeylerini orta düzeyde ve anlamlı bir şekilde pozitif yönde yordadığını kanıtlamaktadır. Buna karşın, modele dahil edilen Yaratıcılık Puanının (beta = -0,030; t =-0,161; p > 0,05) BYT toplam puanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir yordayıcı olmadığı saptanmıştır.

Analizde çoklu bağlantı (multicollinearity) sorunu olup olmadığını belirlemek amacıyla hesaplanan tolerans ve VIF değerleri incelendiğinde; tolerans değerlerinin 0,677 (0,10'dan büyük) ve VIF değerlerinin 1,477 (10'dan küçük) olduğu görülmektedir. Büyüköztürk'e (2020) göre bu değerler, modelde yer alan bağımsız

değişkenler arasında çoklu bağlantı sorunu bulunmadığına ve modelin istatistiksel varsayımları karşıladığına işaret etmektedir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular, alan yazındaki çalışmalar ışığında tartışılmış, sonuçlar ortaya konulmuş ve gelecek çalışmalara yol gösterici olabilecek öneriler geliştirilmiştir.

5.1 Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin bilimsel proje hazırlama sürecini planlama ve uygulama becerileri ile bu sürecin yaratıcılıklarına etkisi incelenmiştir. Araştırmaya 5., 6., 7. ve 8. sınıflardan gönüllü olarak katılan 51 öğrenci dahil edilmiş ve toplam 40 proje grubu oluşturulmuştur. Gruplar, öğrencilerin tercihlerine göre bireysel veya ikili olarak yapılandırılmıştır. Öğrencilerin yaratıcı düşünmelerini teşvik etmek amacıyla çevreyle ilişkili ve birden fazla bağımsız değişken içeren anlamlı bir problem durumu sunulmuştur. “Bitki büyümesini etkileyen faktörler nelerdir?” sorusu üzerinden öğrenciler kendi ilgilerine uygun bir değişken seçmiş ve bu değişkenin bitki gelişimi üzerindeki etkisini gözlemlemiştir. Bu süreçte toplam 21 farklı değişkenle özgün projeler geliştirilmiştir.

Seçilen faktörlerin dağılımı incelendiğinde %20’sinin ışık, %10’unun limon suyu, %10’unun toprak türü, %7,5’inin yumurta kabuğu, %7,5’inin yapay gübre, %5’inin sıcaklık ve %5’inin gübre çeşitliliği olduğu görülmektedir. Geriye kalan değişkenler ise %2,5 oranında seçilmiştir. Bu dağılım, öğrencilerin daha önce deneyimledikleri veya çevrelerinde gözlemledikleri konulara yönelme eğiliminde olduklarını göstermektedir. Özellikle ışık, sıcaklık ve toprak türü gibi çevresel değişkenler üzerine yapılan projelerin sayıca fazla olması, öğrencilerin çevrelerinde doğrudan gözlem yapabildiklerini ve etkilerini hissedebildiklerini ortaya koymaktadır. Aynı zamanda, gözlem ve uygulama yapabildikleri durumlarda öğrencilerin daha yaratıcı ve özgün çözümler geliştirebildikleri görülmüştür.

Bu bulgular, bilimsel proje yazma sürecinin öğrencilerin gerçek yaşamla ilişkilendirdikleri problemler üzerinden daha derinlemesine öğrenme gerçekleştirmelerine imkân tanıdığı yönündeki araştırmalarla örtüşmektedir

(Creswell, 2014). Nitekim çevresel faktörlerin (ışık, sıcaklık, su, oksijen) tohum çimlenmesi ve bitki büyümesi üzerinde kritik rol oynadığı literatürde açıkça vurgulanmaktadır (Karakurt vd., 2010). Origanum türleri üzerine yapılan bir çalışmada ise ışık, sıcaklık ve GA3 uygulamalarının bazı türlerde çimlenmeyi anlamlı şekilde artırdığı, bazı türlerde ise istatistiksel olarak fark yaratmadığı rapor edilmiştir (Ünal vd., 2004). Benzer şekilde, Türkiye florasına ait farklı bitkilerde yapılan bir araştırmada ışığın bazı türlerde çimlenmeyi teşvik ettiği, bazılarında ise engelleyici etki yaptığı belirlenmiştir (Yücel, 1996). Bu bulgu, öğrencilerin seçtikleri değişkenlerin bilimsel temellerle örtüştüğünü, fakat etkilerin türlere ve koşullara göre farklılık gösterebileceğini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, öğrencilerin günlük yaşamla ilişkilendirilmiş ve birden fazla değişken içeren problem durumları üzerinde çalışmaları, bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine ve yaratıcı düşünme yetilerinin desteklenmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca, öğretmen rehberliğinde yürütülen bilimsel proje yazma çalışmaları, öğrencilerin yalnızca akademik bilgi düzeylerini değil, aynı zamanda özgüven ve problem çözme becerilerini de güçlendirmektedir. Bu bulgu, bilimsel proje yazma sürecinin bilişsel kazanımların ötesinde, duyuşsal ve sosyal yönleri de kapsayan çok boyutlu bir öğrenme yaklaşımı sunduğunu ortaya koymaktadır. Bu genel kazanımların ardından, öğrencilerin yaşadıkları çevrede karşılaştıkları bir probleme çözüm üretmeleri amacıyla proje geliştirme süreci uygulanmış ve bu doğrultuda toplam 40 özgün proje hazırlanmıştır. Hazırlanan projeler, içeriklerine göre 11 farklı tema ve 29 farklı kod altında sınıflandırılmıştır. Bu sınıflama, öğrencilerin projelerinde ele aldıkları problemleri ne derece çeşitlendirebildiklerini ve çözüm üretme becerilerini ne yönde kullandıklarını ortaya koymaktadır.

Hazırlanan projelerin içeriklerine bakıldığında, öğrencilerin ilgi alanlarının belirli çevresel temalarda yoğunlaştığı görülmektedir. Proje temalarının dağılımı incelendiğinde, öğrencilerin en çok ilgilendiği alanların geri dönüşüm, sebze-meyve temelli ürün geliştirme ve yenilenebilir enerji gibi çevre odaklı konular olduğu tespit edilmiştir. Özellikle "Geri Dönüşüm Ürünleri" teması altında 9 proje, "Sebze ve Meyveler" teması altında ise 7 proje üretilmiştir. Bu durum, öğrencilerin doğaya duyarlılık geliştirdiklerini, çevresel sorunlara karşı farkındalık kazandıklarını ve

çözüm odaklı düşünme becerilerinin gelişmekte olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, Acaray ve Usta'nın (2023) proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin çevresel farkındalık ve çözüm odaklı düşünme becerilerini geliştirmeye katkı sağladığını belirten çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Ayrıca, Türkiye'de gerçekleştirilen bir çalışmada, proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla çevre eğitimi dersinde öğrencilerin bilgi, tutum ve çevre okuryazarlığı becerilerinde gelişmeler sağlandığı rapor edilmiştir (Koç vd., 2018). Benzer şekilde, fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yapılan bir araştırmada proje tabanlı öğrenme sürecinde örnek olaylar aracılığıyla öğrencilerin çevre okuryazarlığının farkındalık, bilgi, tutum, beceri ve aktif katılım boyutlarında geliştiği belirlenmiştir (Benzer ve Şahin, 2012). Bununla birlikte, bazı çalışmalarda çevre eğitimi programlarının daha çok bilgiye, daha az davranış bileşenine odaklandığı ve çevre okuryazarlığının bütüncül olarak gelişmediği de rapor edilmiştir (Erdoğan vd., 2009). Bu bulgular, öğrencilerin çevresel temalara yönelimlerinin yalnızca proje tercihleriyle sınırlı kalmadığını, aynı zamanda çevre okuryazarlığı bileşenleriyle desteklendiğini göstermektedir.

Dikkat çeken bir diğer sonuç, öğrencilerin yaş düzeyine göre proje tercihlerinin değişmesidir. Alt sınıflarda günlük yaşamla daha doğrudan ilişkili ve somut gözlemlere dayalı konular tercih edilirken, üst sınıflarda daha soyut, teknolojik ya da toplumsal fayda odaklı temalara yönelme gözlemlenmiştir. Bu durum, yaşla birlikte gelişen bilişsel becerilerin ve toplumsal farkındalık düzeyinin proje temalarına yansımasını göstermektedir. Bu bağlamda, Blumenfeld vd. (1991), proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin gelişimsel düzeylerine göre farklı bilişsel ve yaratıcı çıktılar ortaya koymalarına imkân tanıdığını belirtmektedir.

Bununla birlikte, literatürde öğrencilerin proje tercihlerinin her zaman yaşa veya gelişimsel düzeylere göre farklılaşmadığını gösteren bulgular da mevcuttur. Örneğin, Stevenson vd. (2021), çevre eğitimi bağlamında öğrenci katılımının yalnızca yaş faktörüne değil; sosyoekonomik sınıf, kültürel bağlam ve kimlik faktörlerine de güçlü biçimde bağlı olduğunu vurgulamaktadır. Benzer şekilde, Wiek ve Lang (2020), sürdürülebilirlik araştırmalarında öğrencilerin veya katılımcıların ortaya koydukları fikir çeşitliliğinin çoğu zaman yaş değişkeninden çok pedagojik tasarım, araştırma yöntemi ve rehberlik düzeyine bağlı olarak şekillendiğini belirtmektedir. Bu

farklılıklar, proje tabanlı öğrenme sürecinde elde edilen sonuçların yalnızca öğrencilerin yaşlarıyla değil, aynı zamanda bağlamsal ve pedagojik faktörlerle de yönlendirilebileceğini göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, proje temelli öğrenme yaklaşımı sayesinde öğrencilerin yalnızca bilimsel süreç becerileri değil, aynı zamanda yaratıcı düşünme, probleme farklı açılardan bakabilme ve sorumluluk alma gibi sosyal-duyuşsal becerilerinin de desteklendiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu, proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin hem akademik başarılarını hem de sosyal-duyuşsal gelişimlerini desteklediğine dair literatürdeki çalışmalarla paralellik göstermektedir (Bell, 2010; Krajcik ve Blumenfeld, 2006). Özellikle ortaokul düzeyinde proje çalışmalarının yaygınlaştırılmasının, öğrencilerin akademik ve sosyal-duyuşsal gelişimlerini desteklemede etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmada elde edilen nicel bulgular, sınıf düzeyine göre Bilimsel Proje Puanları ve Yaratıcılık Puanları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Ancak Bilimsel Yaratıcılık Testi puanlarında sınıflar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuş ($p = 0,011$) ve özellikle 7. sınıf öğrencilerinin daha yüksek puanlar aldığı belirlenmiştir. Bu durum, yaratıcı fikir geliştirme ve bilimsel bağlam kurma açısından ortaokul öğrencilerinin yaş düzeyine bağlı olarak farklı profiller sergileyebildiğini ortaya koymaktadır. Bulgular, ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin çeşitli demografik değişkenlere göre farklılık gösterdiğini belirten Kılıç ve Tezel (2012) ile paralellik göstermektedir. Bununla birlikte, İnel-Ekici ve Tanır'ın (2020) çalışmasında sınıf düzeyinin tek başına belirleyici olmadığı; aile desteği, fen etkinliklerinin sıklığı ve bilimin doğasına ilişkin farkındalık gibi çevresel faktörlerin de bilimsel yaratıcılığı etkileyen önemli değişkenler olduğu vurgulanmıştır. Dolayısıyla, bu çalışmada sınıf düzeyine bağlı olarak gözlenen farklılıkların, öğrencilerin bilimsel proje yazımı sürecinde yaşla birlikte gelişen bilişsel becerilerin yanı sıra çevresel ve pedagojik faktörlerle birlikte değerlendirilmesi gerektiği söylenebilir.

Korelasyon analizleri; öğrencilerin Genel Yaratıcılık Puanları ile Bilimsel Proje Puanları arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur ($r =$

0,568; p < 0,01). Aynı zamanda BYT puanları ile Bilimsel Proje Puanları arasında da anlamlı bir ilişki saptanmıştır (r = 0,386; p < 0,05). Bu sonuçlar, yaratıcı düşünme becerisi gelişmiş öğrencilerin daha başarılı ve özgün bilimsel projeler ortaya koyabildiğini göstermektedir. Bulgular, üniversite öğrencileri üzerinde yapılan bir çalışmada yaratıcılığı yüksek bireylerin motivasyonları aracılığıyla daha yüksek yaratıcı performans gösterdiklerini ortaya koyan Ji ve Chang (2024) ile benzerlik göstermektedir. Bu araştırmada elde edilen bulgular; bilimsel proje hazırlama süreci kapsamında elde edilen Bilimsel Proje Puanı, Yaratıcılık Puanı ve BYT Puanı değişkenleri arasındaki ilişkilerin nicel olarak farklı düzeylerde ortaya çıktığını göstermektedir. Çoklu regresyon analizi sonuçlarına göre; Bilimsel Proje Puanının, BYT puanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir yordayıcı etkiye sahip olduğu (p < 0,05) ve BYT puanlarındaki varyansın %14,9'unu açıkladığı saptanmıştır (R^2= 0,149; p < 0,05). Buna karşın, projeden elde edilen yaratıcılık puanlarının BYT üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığı (p>0,05) belirlenmiştir. Söz konusu bulgular; BYT ile ölçülen bilimsel yaratıcılığın, genel yaratıcılıktan farklı bir yapı sergilediğini ve bilimsel yaratıcılığın özellikle bilimsel proje hazırlama süreci ile daha güçlü bir ilişki içerisinde olduğunu ortaya koymaktadır. Literatürde de benzer biçimde; Özerbaş (2011) yaratıcı düşünme becerisi gelişmiş öğrencilerin daha özgün ve nitelikli projeler ortaya koyabildiklerini vurgulamıştır. Karataş ve Özcan (2010) yaratıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılık puanlarını ve proje geliştirme kapasitelerini artırdığını belirtmiştir. Ayrıca (Ayverdi vd., 2012) çalışmasında; yaratıcılık puanları, BYT puanları ve fen dersi akademik başarıları arasında pozitif ve anlamlı ilişkiler saptanmıştır. Öte yandan Yılmaz Baltabıyık ve Duru'nun (2021) çalışması, STEM temelli uygulamaların öğrencilerin bilimsel yaratıcılık puanlarını anlamlı biçimde artırdığını ortaya koyarak, bilimsel yaratıcılığın öğretimsel müdahaleler ve proje odaklı süreçler yoluyla geliştirilebileceğini göstermektedir.

Genel olarak bu araştırma; Bilimsel Proje Puanlarının, öğrencilerin hem genel yaratıcılık hem de bilimsel yaratıcılık (BYT) puanları ile anlamlı düzeyde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgu, bilimsel proje hazırlama ve yazım sürecinin; öğrencilerin yaratıcı düşünme ve bilimsel yaratıcılık becerilerini destekleyen, nitelikli bir öğrenme ortamı sunduğuna işaret etmektedir.

İçerik ve İstatistiksel Analiz Bulgularının Değerlendirilmesi

Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin bilimsel proje yazım süreçleri ile yaratıcı düşünme düzeyleri arasındaki ilişki derinlemesine incelenmiştir. Öğrencilerin hazırladığı projeler; Amaç, Yöntem, Sonuç, Değişken Kontrolü, Yaygın Etki ve Yaratıcılık olmak üzere altı temel başlık çerçevesinde analiz edilmiş, ayrıca öğrenciler bireysel olarak Bilimsel Yaratıcılık Testine (BYT) tabi tutulmuştur. Bu çok boyutlu analizler, içeriksel ve nicel veriler aracılığıyla öğrencilerin proje süreçleri ile yaratıcılık düzeyleri arasındaki ilişkileri kapsamlı biçimde ortaya koymakta ve bulguların yorumlanması için güçlü bir temel oluşturmaktadır.

Bilimsel Proje Puanlarına İlişkin Bulguların Tartışılması

Tüm sınıf düzeyleri dikkate alındığında, öğrencilerin en yüksek puanı Amaç bölümünde aldıkları, en düşük puanların ise Değişken Kontrolü başlığında toplandığı görülmüştür. Bu durum, öğrencilerin projeye başlamada güçlü bir motivasyon sergilediklerini; ancak deneysel planlama ve değişken kontrolü konularında ek desteğe ihtiyaç duyduklarını ortaya koymaktadır. Veriler, 7. sınıf öğrencilerinin proje yazımı bakımından diğer sınıflara göre daha yüksek bir başarı sergilediğini göstermektedir. Bu bulgu, sınıf düzeyi ilerledikçe proje yazım becerilerinde her zaman doğrusal bir artış olmadığını; ortaokul döneminde bazı sınıfların belirli becerilerde öne çıkabildiğini yansıtmaktadır. Benzer şekilde, Taşkın ve Karakuş Tayşi (2018) tarafından yürütülen araştırmada, 7. sınıf öğrencilerinin proje süreçlerinde geliştirdikleri yazma becerileri incelenmiş ve bu öğrencilerin belirgin bir başarı gösterdikleri ortaya konmuştur. Ayrıca, Nacaroğlu vd. (2019) çalışmasında BİLSEM (Bilim ve Sanat Merkezi) öğrencilerinin proje süreçlerinde rapor yazma ve süreç yönetimi aşamalarında güçlükler yaşadıkları; buna karşın özgün düşünme, problem çözme ve özgüven kazanımı açısından önemli kazanımlar elde ettikleri belirtilmiştir. Bunun yanında Usta ve Acaray (2023), bilimsel araştırmalarda projelendirme ve raporlaştırma sürecinin metodolojik disiplin gerektirdiğini; problem tanımı, hipotez oluşturma ve rapor yazımının araştırmanın temel bileşenleri olduğunu vurgulamıştır. Bu yaklaşımlar, öğrencilerin bilimsel proje yazma sürecinde motivasyon ve beceri düzeylerinin sınıf düzeyine göre değişebildiğini ve özellikle raporlama ile değişken

kontrolü aşamalarında ek destek gereksinimi duyduklarını desteklemektedir. Kırsal bir ortaokulda yürütülen bu çalışma; öğrencilerin bilimsel süreçlere katılımında, bulundukları okulun çevresel koşullarının ve bu bölgelerde sunulan yapılandırılmış rehberlik desteğinin belirleyici olduğunu göstermiştir. Bu bağlamda, kırsal okul ortamındaki öğrencilerin değişken kontrolü gibi bilişsel yükü yüksek aşamalarda karşılaştıkları zorluklar, bu bölgelerdeki proje eğitimi süreçlerinde öğrenciyi merkeze alan ve sürekliliği olan akademik rehberliğin önemini ortaya koymaktadır.

Bilimsel Yaratıcılık Testi Sonuçları

BYT bulguları, 7. sınıf öğrencilerinin ortalama puanlarının M = 87,29 ile diğer sınıf düzeylerine kıyasla en yüksek yaratıcı düşünme performansını sergilediklerini göstermektedir. Bu bulgu, ergenliğin başlangıç döneminde (7. sınıf) öğrencilerin soyut düşünme, problem çözme ve özgün fikir üretme kapasitesinin arttığını ortaya koymaktadır. 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin ortalama puanları sırasıyla M = 64,06 ve M = 58,56 olup orta düzeyde bir yaratıcı düşünme performansı sergilemişlerdir. Buna karşılık, 8. sınıf öğrencilerinin ortalama puanı M = 54,75 olarak bulunmuş ve diğer sınıflara göre daha düşük bir yaratıcı düşünme düzeyi göstermiştir. Özellikle 7. sınıflarda özgünlük, işlevsellik ve orijinallik boyutlarındaki artış dikkat çekicidir. Bu sonuç, yaş ve sınıf düzeyinin yaratıcı düşünme becerilerinde farklılaşmaya yol açabileceğini ve 8. sınıfta artan akademik baskı ile sınav yoğunluğunun öğrencilerin özgünlük ve esneklik boyutlarını sınırlayabileceğini göstermektedir. Benzer şekilde, Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilen yaratıcı düşünme testlerinin farklı sınıf düzeylerinde uygulanmasıyla elde edilen bulgular, öğrencilerin gelişimsel özelliklerinin ve sınıf düzeylerinin yaratıcı düşünme performansını etkileyebileceğini ortaya koymuştur.

Sınıflar Arası Karşılaştırmalar

Tablo 4.6'da sunulan ANOVA sonuçları, 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel proje puanları ve yaratıcılık puanları açısından sınıflar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir ($p > 0,05$). Bu durum, öğrencilerin bilimsel proje puanları ve yaratıcılık performanslarının sınıflar arasında büyük ölçüde benzer

olduğunu göstermektedir. Buna karşılık, BYT toplam puanları bakımından anlamlı bir farklılık gözlenmiştir (F (3,36) = 4,303; p = 0,011). Tablo 4.10' da sunulan Tukey HSD testi sonuçları, 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testi puanlarının, 6. ve 8. sınıf öğrencilerine göre anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermektedir (7. sınıf – 6. sınıf farkı = 28,73; p = 0,025; 7. sınıf – 8. sınıf farkı = 32,54; p = 0,011). 5. sınıf ile 7. sınıf arasındaki fark ise anlamlılığa yakın bulunmuştur (fark = 23,22; p = 0,051). Bu bulgular, ergenliğin erken döneminde (7. sınıf) öğrencilerin soyut düşünme, problem çözme ve özgün fikir üretme kapasitelerinin arttığını ve bunun bilimsel yaratıcılık performanslarına yansıdığını göstermektedir. Sınıflar arası farklılığın yalnızca bilimsel yaratıcılık testi puanlarında ortaya çıkması, yaratıcı düşünmenin tek boyutlu olmadığını göstermektedir; öğrencilerin bireysel farklılıklarının yanı sıra öğrenme ortamı, öğretim stratejileri ve zihinsel uyarılmanın da performansı etkileyen önemli faktörler olduğu vurgulanmaktadır. Bu bağlamda, Hu ve Adey (2002) farklı sınıf düzeylerinde uygulanan yaratıcı düşünme testlerinin öğrencilerin gelişimsel özellikleri ve sınıf düzeyinin yaratıcı performansı etkilediğini, Runco ve Acar (2012) ise yaratıcı düşünmenin çok boyutlu olduğunu ve performansın yalnızca bireysel faktörlerden değil, öğrenme ortamı ve öğretim stratejilerinden de etkilendiğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Öncü (2003) tarafından Torrance Yaratıcı Düşünme Testi kullanılarak yapılan araştırmada, 14 yaş grubundaki öğrencilerin yaratıcılık puanlarının 12 ve 13 yaş gruplarına göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, yaratıcılığın sınıf düzeyine göre farklılaşabileceğini ve gelişimsel süreçte dalgalanmalar gösterebileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca Karataş ve Özcan (2010) tarafından yürütülen deneysel araştırmada, yaratıcı düşünme etkinlikleriyle zenginleştirilmiş öğrenme ortamında öğrencilerin yaratıcı düşünme puanlarının, bilişsel başarılarının ve bilimsel proje geliştirme becerilerinin anlamlı biçimde arttığı bulunmuştur. Bu sonuç, öğrenme ortamı ve öğretim stratejilerinin öğrencilerin yaratıcı düşünme performansını belirleyen önemli faktörler olduğunu desteklemektedir. Bununla birlikte, bazı araştırmalar ortaokul döneminde yaratıcılıkta düşüş eğilimi olabileceğini de göstermektedir. Örneğin Simpson (1927) ve Torrance (1962), 6. sınıf sonrası yaratıcılıkta bir azalma yaşandığını, bu azalmanın 7. ve 8. sınıflarda da devam edebildiğini belirtmişlerdir. Bu görüş, ergenlik döneminde artan toplumsal baskılar, sınav yoğunluğu ve konformizm eğilimlerinin öğrencilerin özgünlük ve esneklik boyutlarını sınırlayabileceğini öne sürmektedir. Sonuç olarak, 7.

sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık açısından diğer sınıf düzeylerinden daha üstün performans sergilediği görülmekte; ancak literatürdeki farklı bulgular, yaratıcılığın gelişimsel süreçte dalgalanabileceğini ve öğrenme ortamı ile toplumsal faktörlerin bu süreci şekillendirebileceğini göstermektedir. Bu nedenle öğretim uygulamaları ve öğrenme ortamlarının öğrencilerin yaratıcı düşünme potansiyelini destekleyecek şekilde tasarlanması kritik öneme sahiptir.

Korelasyon ve Regresyon Analizi

Araştırma bulguları, öğrencilerin bilimsel proje puanları, yaratıcılık ve bilimsel yaratıcılık testi puanları arasında anlamlı ilişkiler olduğunu göstermektedir. Pearson korelasyon analizine göre, bilimsel proje puanları ile yaratıcılık toplam puanları arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuşken ($r = 0,568$; $p < 0,01$), bilimsel proje puanları ile BYT toplam puanları arasında zayıf-orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($r = 0,386$; $p < 0,05$). Yaratıcılık toplam puanı ile BYT toplam puanı arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir ($r = 0,199$; $p> 0,05$). Bu durum, yaratıcı yazım becerileri ile test temelli ölçümlerin her zaman aynı doğrultuda olmadığını ortaya koymaktadır. Regresyon analizi sonuçları, bilimsel proje puanları ve yaratıcılık puanlarının birlikte bilimsel yaratıcılık (BYT) puanlarının %14,9'unu açıkladığını göstermektedir ($R^2 = 0,149$). Bu, proje başarısının öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyi üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir. Özellikle bilimsel proje puanı (Beta = 0,403; $p < 0,05$) bilimsel yaratıcılık puanları üzerinde anlamlı bir etkiye sahipken, yaratıcılık puanının (Beta = -0,030; $p > 0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Bu model, bilimsel yaratıcılık düzeyini yordayan önemli bir unsurun proje yazma başarısı olduğunu ortaya koymaktadır. Söz konusu bulgular, öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin proje performanslarıyla ilişkili olduğunu doğrulamaktadır. Bu durum, Hu ve Adey (2002) tarafından vurgulandığı gibi, yaratıcı düşünmenin çok boyutlu bir gelişim süreci olduğunu ve yalnızca bireysel farklılıklara değil, aynı zamanda öğrenme ortamı, öğretim stratejileri ve zihinsel uyarılmaya da bağlı olduğunu desteklemektedir. Ayrıca, Karataş ve Özcan (2010) tarafından yürütülen deneysel araştırmada, yaratıcı düşünme etkinlikleriyle zenginleştirilmiş öğrenme ortamında öğrencilerin yaratıcılık puanlarının, bilişsel başarılarının ve bilimsel proje geliştirme becerilerinin anlamlı

biçimde arttığı bulunmuştur. Benzer şekilde, İşgören vd. (2024) tarafından gerçekleştirilen karma-meta analiz çalışmasında, yaratıcı düşünmeye dayalı uygulamaların sosyal bilimler alanında öğrencilerin akademik başarılarını geniş düzeyde artırdığı ve öğrenmeye yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği ortaya konmuştur. Bunun yanında, Karataş ve Özcan (2015) tarafından yapılan araştırmada, iş birliğine dayalı öğrenme ortamında yaratıcı etkinliklerin öğrencilerin yaratıcılık ve akademik başarılarını anlamlı biçimde artırdığı, ancak yaratıcı düşünme ile eleştirel düşünme arasındaki ilişkinin düşük düzeyde ve anlamlı olmadığı bulunmuştur. Bu bulgu, yaratıcı düşünmenin farklı boyutlarının her zaman güçlü bir şekilde örtüşmediğini göstermektedir. Özerbaş (2011) ise yaratıcı düşünme yöntemine uygun öğrenme ortamında öğrencilerin akademik başarılarının ve öğrenmenin kalıcılığının geleneksel öğretime göre daha yüksek olduğunu ortaya koyarken, zekâ ile yaratıcılık arasındaki ilişkinin mutlak olmadığını, yüksek zekânın her zaman yüksek yaratıcılık anlamına gelmediğini vurgulamıştır. Bu sonuç, mevcut araştırmada yaratıcı düşünme ile bilimsel yaratıcılık testleri arasındaki ilişkinin her zaman güçlü olmadığına dair bulgularla örtüşmektedir. Sonuç olarak, öğrencilerin proje performansını artırmak ve yaratıcı potansiyellerini desteklemek için öğretim uygulamalarının ve öğrenme ortamlarının, yaratıcı düşünme ve bilimsel yaratıcılığı besleyecek şekilde planlanması gerektiği anlaşılmaktadır.

Genel Değerlendirme ve Sonuç

Bu çalışmadan elde edilen bulgular, ortaokul öğrencilerinin bilimsel proje hazırlama sürecinin yalnızca akademik bilgiyle değil, aynı zamanda yaratıcı düşünme becerileriyle de doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Öğrencilerin bilimsel proje puanları, yaratıcılık ve bilimsel yaratıcılık testi puanları arasındaki anlamlı ilişkiler ($r = 0,568$; $p < 0,01$; $r = 0,386$; $p < 0,05$), bilimsel proje sürecinin öğrencilerin yaratıcı düşünme ve bilimsel yaratıcılık düzeyleriyle ilişkili olduğunu göstermektedir. Regresyon analizi sonuçlarına göre, bilimsel yaratıcılık testi puanlarındaki varyansın %14,9'unu ($R^2 = 0,149$; $p < 0,05$) anlamlı biçimde açıkladığı belirlenmiştir. Bu durum, yalnızca bilgi temelli değil, düşünsel becerileri güçlü öğrencilerin daha özgün ve başarılı projeler ortaya koyabildiğini desteklemektedir.

Bulgular, öğrencilerin proje temalarını ve uygulama stratejilerini yaş düzeyine göre çeşitlendirdiklerini göstermektedir. Alt sınıflarda somut ve günlük yaşamla doğrudan ilişkili konular tercih edilirken, üst sınıflarda daha soyut ve toplumsal fayda odaklı temaların öne çıktığı gözlenmiştir. Özellikle 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testi puanlarının yüksek olması, bu yaş grubunun özgün fikir üretme ve problem çözme becerilerinde belirgin bir gelişim gösterdiğini ortaya koymaktadır. Araştırma bulguları, proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarını desteklemenin ötesinde, yaratıcı düşünme, problem çözme, sorumluluk alma ve çevresel farkındalık gibi sosyal-duyuşsal becerileri de geliştirdiğini göstermektedir. Öğrencilerin çevresel temalar üzerinden geliştirdikleri projeler, toplumsal sorunlara çözüm üretme ve yenilikçi fikir geliştirme yönlerinde yüksek bir motivasyon ve ilgi düzeyini yansıtmaktadır. Sonuç olarak, ortaokul düzeyinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının yaygınlaştırılması, öğrencilerin hem bilimsel süreç becerilerini hem de yaratıcı potansiyellerini destekleyen etkili bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Öğretim uygulamalarının ve öğrenme ortamlarının, öğrencilerin yaratıcı düşünme ve bilimsel yaratıcılık düzeylerini besleyecek şekilde planlanması, proje başarısını artırmak ve öğrencilerin özgün fikir üretme kapasitelerini geliştirmek açısından önemlidir.

5.2 Öneriler

Uygulamaya Yönelik Önerileri

- Öğrencilerin çevresel sorunlara yönelik farkındalıklarını artırmak ve yaratıcı çözümler geliştirmelerini desteklemek amacıyla proje destekli öğrenme yaklaşımları yaygınlaştırılmalıdır.

- Öğretmenlerin, öğrencilerin yaş düzeylerine uygun şekilde proje temaları belirlemelerine rehberlik etmeleri sürecin etkililiğini artıracaktır.

- Proje çalışmalarında öğrencilerin kendi çevrelerinden hareketle problem seçmeleri desteklenmeli, böylece günlük yaşamla ilişkilendirilmiş anlamlı öğrenme deneyimleri sağlanmalıdır.

Gelecek Araştırmalar İçin Öneriler

- Benzer araştırmalar farklı okul türleri, sosyoekonomik düzeyler ve bölgelerde tekrarlanarak bulguların genellenebilirliği artırılabilir.

- Gelecekteki çalışmalarda motivasyon, Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) ve akademik öz yeterlilik gibi değişkenler modele dahil edilerek öğrencilerin proje yazma ve yaratıcılık süreçleri daha bütüncül bir şekilde analiz edilebilir.

- Yaratıcılık puanları ile BYT arasındaki ilişkinin detaylandırılması amacıyla, yaratıcılık boyutlarının (akıcılık, esneklik, özgünlük) proje sürecindeki hangi aşamalarda veya hangi kriterlerle (değişken kontrolü vb.) etkileşime girdiği nitel yöntemlerle de desteklenerek araştırılabilir.

- Proje tabanlı öğrenmenin uzun vadeli etkilerini değerlendirmek için öğrencilerin akademik başarı, yaratıcılık ve çevresel farkındalık düzeyleri boylamsal çalışmalarla incelenebilir.

- Farklı öğretim yöntemleriyle (örneğin deneysel öğretim, sorgulamaya dayalı öğrenme) karşılaştırmalı araştırmalar yapılarak, proje tabanlı öğrenmenin güçlü ve zayıf yönleri daha net ortaya konabilir.

- Öğrencilerin proje geliştirme süreçlerinde aile katılımının veya yerel toplulukların desteğinin etkisi ayrıca araştırılabilir.

KAYNAKLAR

Aktamış, H., & Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, *20*, 77-83.

Aktamış, H., & Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *33*, 11-23.

American Association of School Librarians. (2007). *Standards for the 21st-century learner*. American Library Association.

Arabacı, İ., & Akıllı, M. (2019). Proje döngüsü yönetimi bağlamında öğretmenlerin karşılaştığı sorunlar. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, *7*(3), 1-25.

Arslan, H. Ö., & Yağmur, Z. İ. (2022). Fen bilimleri öğretmenlerinin ekolojik ayak izi bilgi düzeyleri ve "sürdürülebilir kalkınma için eğitime" ilişkin görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, *10*(18), 139-167.

Arslan, S., & Bektaş, O. (2021). Ortaokul öğrencilerinin fen projeleri hazırlama süreçlerinin bilimsel süreç becerileri ve yaratıcılık düzeyleri açısından incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, *46*(205), 145-168.

Artvinli, E., Çetintaş, B., & Terzi, Ö. (2020). Öğretmenlerin bilimsel proje danışmanlığı sürecine ilişkin görüşleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, *16*(1), 25-38.

Aslan, E. (2001). Kavram boyutunda yaratıcılık. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, *2*(16), 15-21.

Ayvacı, H. Ş., & Özbek, M. (2015). Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımla proje yazımı uygulamaları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *34*(1), 45–60.

Ayverdi, L., Asker, E., Öz Aydın, S., & Sarıtaş, T. (2012). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıkları ile fen ve teknoloji dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *İlköğretim Online*, *11*(3), 646-659.

Ayverdi, L., Börekci, C., Avcu, Y. E., Girgin, D., Özatlı, N. S., Satmaz, İ., & Yalçınkaya Önder, E. (2024). Sürdürülebilir kalkınma amaçları bağlamında STREAM yaklaşımına yönelik öğretim tasarımlarının geliştirilmesinde fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, *62*, 3005-3033.

Baltabıyık, D., & Duru, M. K. (2021). STEM uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlama ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. *Araştırma ve Deneyim Dergisi*, *6*(1), 22-33.

Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, *83*(2), 39-43.

Bentley, T. (1999). *Yaratıcılık*. (O. Yıldırım, Çev.). Hayat Yayıncılık.

Benzer, E., & Şahin, F. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığının proje tabanlı öğrenme süresince örnek olaylarla değerlendirilmesi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, *35*, 55-83.

Benzer, S., & Evrensel, E. (2019). TÜBİTAK 4006 bilim fuarı hakkında öğrenci görüşleri. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat Eğitimi Dergisi*, *2*(2), 28-38.

Berker, H. N., & Berker, Ö. (2023). *Fen Bilimleri 7. Sınıf Ders Kitabı*. Ferman Yayıncılık.

Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. S. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, *26*(3-4), 369-398.

Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (24. Baskı). Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş. (2020). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (28. Baskı). Pegem Akademi.

Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (3. Baskı). Pegem Akademi.

Coşkun, M. (2004). Coğrafya eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.

Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.

Creswell, J. W. (2018). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (6th ed.). Pearson.

Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention*. HarperCollins.

Çellek, T. (2003). Sanat ve bilim eğitiminde yaratıcılık. *PiVOLKA*, 8, 3–11.

Çepni, S. (2001). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Erol Ofset.

Çepni, S. (2005). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Pegem Akademi.

Çetin, A., Gündoğdu, B., Hökkaş, H., & Genç, M. (2023). STEM eğitimi yaklaşımı konulu araştırmalar üzerine sistematik bir derleme. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *13*(1), 1-23.

Çetin, O., & Şengezer, B. (2013). Ortaokul öğrencilerinin proje çalışmalarına ilişkin görüşleri. *Ege Eğitim Dergisi*, *14*(1), 24-49.

Dede, Y., & Yaman, S. (2003). Fen ve matematik eğitiminde proje çalısmalarının yeri, önemi ve değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23(*3*),* 117-132.

Deniş Çeliker, H., & Balım, A. G. (2012). Bilimsel yaratıcılık ölçeğinin Türkçeye uyarlanması. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *5*(1), 1-21.

Deniş Çeliker, H., & Balım, A. G. (2013). Bilimsel yaratıcılık ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim ve Bilim*, *38*(166), 61-75.

Doğan, N. (2007). Yaratıcı düşünme ve yaratıcılık. Ö. Demirel (Ed.), *Eğitimde yeni yönelimler* içinde (s. 167-192). Pegem A Yayıncılık.

Einstein, A. (1929, 26 Ekim). What life means to Einstein. *The Saturday Evening Post*, *202*(17), 110-117.

Eker Çelebi, M., & Taşkın Ekici, F. (2025). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Öğretim Programının sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile ilişkisi. *Denizli İl Milli Eğitim Müdürlüğü Bilim ve Eğitim Dergisi*, *1*(1), 1-33.

Er Nas, S., & Şenel Çoruhlu, T. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının perspektifinden sürdürülebilir kalkınma kavramı. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *14*(1), 562-580.

Erdal, C., & Sarı, U. (2020). Bilim fuarlarının ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *ESTÜDAM Eğitim Dergisi, 5*(2), 54-71.

Erdoğan, M., Marcinkowski, T., & Ok, A. (2009). Content analysis of Turkish and Bulgarian environmental education programs: A comparative study. *International Journal of Science Education*, *31*(11), 1471-1490.

Ergün, M., & Özdaş, A. (1997). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. İstanbul Yayınları.

Esen, D., Esen, M., & Kaya Özbağ, G. (2020). Akademisyenlerin sürdürülebilirlik algılarının sosyal yenilikçilik davranışları üzerindeki etkisinde bireysel yaratıcılığın aracılık rolü. *International Journal of Management and Administration*, *4*(7), 19-35.

Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). SAGE Publications.

Fisher, R. (1995). *Teaching children to think*. Nelson Thornes.

Gardner, H. (1993). *Creating minds: An anatomy of creativity seen through the lives of Freud, Einstein, Picasso, Stravinsky, Eliot, Graham, and Ghandi*. New York: Basic Books.

Gazibey, Y., Keser, A., & Gökmen, Y. (2014). Türkiye'de illerin sürdürülebilirlik boyutları açısından değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, *69*(3), 511-544.

Getzels, J. W., & Csikszentmihalyi, M. (1976). *Creativity and problem solving*. New York: John Wiley and Sons.

Gökçe, E., & Demirhan, C. (2005). Öğretmen eğitiminde yenilikçi bir yaklaşım mı yoksa geleneksel bir anlayış mı? *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, *38*(2), 187-195.

Grosul, M. (2010). In search of the creative scientific personality. Yüksek Lisans Tezi, *San Jose State University Approved For The Department Of Psychology*. San Jose, California.

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

İnel-Ekici, D., & Tanır, H. (2020). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerini etkileyen faktörler üzerine nitel bir araştırma. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (8), 35-50.

İşgören, Y., Evcimik, S., Akdağ, İ., & Bayaktemur, E. (2024). The effect of creative thinking-based practices in the field of social sciences on academic achievement: A mixed meta method study. *Electronic Journal of Education Sciences*, *13*(25), 81-95.

Ji, L., & Chang, Y.-C. (2024). The impact of creativity on creative performance among university students in higher vocational education in China: The mediating role of autonomous motivation. *Journal of Pedagogical Research*, *8*(2), 296-309.

Kadayıfçı, H. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde yaratıcılığın geliştirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, *9*(1), 173-186.

Kalemkuş, J. (2021). Fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarının 21. yüzyıl becerileri açısından incelenmesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, *11*(1), 63-87.

Karadeniz, Ş., & Ata, B. (2013). Proje yarışmalarının öğrenci gelişimine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, *38*(168), 115-128.

Karakurt, H., Aslantaş, R., & Eşitken, A. (2010). Çevresel faktörlerin tohum çimlenmesi ve bitki büyümesi üzerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *41*(2), 123-130.

Karasar, N. (2022). *Bilimsel araştırma yöntemi* (35. Baskı). Nobel Akademik Yayıncılık.

Karataş, S., & Özcan, S. (2010). Yaratıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcı düşünmelerine ve proje geliştirmelerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 11*(1), 225-243.

Karataş, S., & Özcan, S. (2015). İşbirlikli öğrenme ortamındaki yaratıcı etkinliklerin öğrencilerin yaratıcı ve eleştirel düşünmeleri ile akademik başarıları üzerine etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 5*(2), 1-20.

Kaufman, J. C., & Beghetto, R. A. (2009). Beyond big and little: *The Four C Model of Creativity. Review of General Psychology, 13*(1), 1-12.

Kaya, M. (2021). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel düşünme becerilerinin proje tabanlı öğrenme ile geliştirilmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi, 9*(3), 1123-1145.

Keçeci, G., & Kavukçu, B. (2023). *Fen bilimleri öğretmenleri ve 21. yüzyıl becerileri*. İksad Publishing House.

Kılıç, B., & Tezel, Ö. (2012). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi, 9*(4), 84-101.

Kim, K. H. (2006). Can we trust creativity tests? A review of the Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT). *Creativity Research Journal, 18*(1), 3-14.

Koç, A., Çorapçıgil, A., & Doğru, M. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Eğitim Yeni Yaklaşımlar Dergisi, 1*(1), 39-52.

Koray, Ö. (2003). Fen eğitiminde yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.

Koray, Ö. (2004). Fen eğitiminde yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının yaratıcılık düzeylerine etkisi. *Eğitim Yönetimi: Kuram ve Uygulama, 40*, 580-599.

Korkmaz, H., & Kaptan, F. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, akademik benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22*, 91-97.

Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 317-333). Cambridge University Press.

Leu, D. J., Kinzer, C. K., Coiro, J., & Cammack, D. W. (2013). Towards a theory of new literacies emerging from the Internet and other information and communication technologies. *Reading Research Quarterly, 48*(2), 115-135.

Lin, C. C., Hu, W., & Adey, P. (2003). The influence of scientific educational programs on cognitive development: An application of a scientific creativity test. *International Journal of Science Education, 25*(3), 320-335.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2004). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *İlköğretim Bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınları.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2023). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Nihai Raporu*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Mohamed, A. R. (2006). The relationship between scientific creativity and scientific attitude among science students. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, *29*(1), 31-48.

Nacaroğlu, O., Arık, S., & Sanalan, V. A. (2019). Bilim ve sanat merkezlerinde yürütülen proje çalışmalarına ilişkin öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, *15*(3), 220-236.

Onur, D., & Zorlu, T. (2017). Yaratıcılık kavramı ile ilişkili kuramsal yaklaşımlar. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, *6*(3), 1535-1552. https://doi.org/10.15869/itobiad.310394

Öncü, T. (2003). Torrance Yaratıcı Düşünme Testleri-Şekil Testi aracılığıyla 12-14 yaşları arasındaki çocukların yaratıcılık düzeylerinin yaş ve cinsiyete göre karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, *43*(1), 221-237.

Özerbaş, M. A. (2011). Yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerinin fen ve teknoloji dersinde proje tabanlı öğrenme yoluyla geliştirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, *11*(4), 1977-2004.

Parnes, S. J. (1967). *Creative behavior guidebook*. New York: Scribner.

Partnership for 21st Century Skills. (2019). *Framework for 21st Century learning*. Partnership for 21st Century Skills. http://www.p21.org/our-work/p21-framework

Pellegrino, J. W. (2017). Assessment of 21st century skills: Lessons from the learning sciences. *Psychology in the Schools*, *54*(8), 1058-1068.

Plucker, J. A., Beghetto, R. A., & Dow, G. T. (2004). Why isn't creativity more important to educational psychologists? *Educational Psychologist*, *39*(2), 83-96.

Rawat, S. (2010). A study of creative scientific ability of elementary school students in relation to their intelligence and scientific attitude. Doktora Tezi. *Himachal Pradesh University*. Hindistan

Robinson, K. (2011). *Out of our minds: Learning to be creative*. Chichester: Capstone.

Runco, M. A. (2014). *Creativity: Theories and themes: Research, development, and practice*. San Diego: Academic Press.

Runco, M. A., & Acar, S. (2012). Divergent thinking as an indicator of creative potential. *Creativity Research Journal*, *24*(1), 66-75.

Saban, A. (2000). *Öğrenme öğretme süreci: Yeni teori ve yaklaşımlar*. Nobel Yayın Dağıtım.

Saban, A. (2004). *Öğrenme ve öğretme süreci*. Nobel Yayın Dağıtım.

San, İ. (1985). *Sanat ve eğitim*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları.

Sawyer, R. K. (2012). *Explaining creativity: The science of human innovation* (2nd ed.). Oxford University Press.

Simpson, B. (1927). A study of creative writing in the sixth grade. *Journal of Educational Research*, *16*(2), 97-108.

Smolucha, F., & Smolucha, L. (1988). Vygotsky's theory of creativity. *Creativity Research Journal*, *1*(1), 225-240.

Sternberg, R. J. (2006). *The nature of creativity: Contemporary psychological perspectives*. Cambridge University Press.

Stevenson, R. B., Brody, M., Dillon, J., & Wals, A. E. J. (2021). Environmental education, age, race, and socioeconomic class. *Environmental Education Research, 27*(6), 899-915.

Sungur, N. (1992). *Yaratıcı düşünce*. Özgür Yayın Dağıtım.

Şahin, D. (2025). Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile desteklenen argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ortaokul öğrencilerinin ünite tabanlı başarılarına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. Doktora Tezi. *Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kastamonu.

Taşkın, Y., & Karakuş Tayşi, E. (2018). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının yazma becerisine ve yazma kaygısına etkisi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, *6*(4), 1226-1240.

Tatık, R., & Ayçiçek, B. (2020). Ortaokul öğrencileriyle yürütülen bilimsel proje çalışmalarının değerlendirilmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, *8*(2), 56-72.

Tonbul, Y., & Ata Çiğdem, G. (2024). Bilimsel proje yazımında okul yöneticilerinin rolü: TÜBİTAK 2204 örneği. *Eğitim Yönetimi Araştırmaları Dergisi*, *12*(1), 88-105.

Torrance, E. P. (1962). *Guiding creative talent*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Torrance, E. P. (1966). *Torrance Tests of Creative Thinking*. Personnel Press.

Torrance, E. P. (1974). *Torrance Tests of Creative Thinking: Norms-technical manual*. Lexington, MA: Personal Press.

Tosun, D., & Mamur, N. (2025). Özgün baskı atölye eğitiminde sürdürülebilir odaklı yaratıcılığın geliştirilmesi: bir eylem araştırması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *21*(1), 85-108. https://doi.org/10.17860/mersinefd.1512554

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK]. (2024). *4006-TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programı çağrı metni ve uygulama kılavuzu.* Ankara: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Yayınları.

Uçak, S., & Erdem, H. H. (2020). Eğitimde yeni bir yön arayışı bağlamında "21. yüzyıl becerileri ve eğitim felsefesi". *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *6*(1), 76-93.

Usta, E., & Acaray, C. (2023). Proje tabanlı öğrenme yönteminin çevre bilgisi ve enerji farkındalığının artırılmasına etkisi. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi, 8*(1), 1-12. https://dergipark.org.tr/tr/pub/tubad/issue/77809/1256084

Ünal, O., Gökceoğlu, M., & Topçuoğlu, Ş. F. (2004). Antalya endemiği Origanum türlerinin tohum çimlenmesi ve çelikle çoğaltılması üzerinde araştırmalar. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *17*(2), 135-147.

Van Laar, E., Van Deursen, A. J., Van Dijk, J. A., & De Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, *72*, 577-588.

Vatansever Bayraktar, H. (2015). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 8*(37), 709-718.

Wallas, G. (1926). *The art of thought*. London: Jonathan Cape.

Wiek, A., & Lang, D. J. (2020). Transformational sustainability research methodology. *Sustainability Science*, *15*(2), 545-559. https://doi.org/10.1007/s11625-019-00744-1

Yaman, S., & Yalçın, N. (2004). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi. *İlköğretim Online*, *3*(1), 42-52.

Yavuzer, H. (1994). *Yaratıcı çocuk*. Remzi Kitabevi.

Yeni, O. (2014). Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma: Bir yazın taraması. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *16*(3), 181-208.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. Baskı). Seçkin Yayıncılık.

Yücel, E. (1996). Türkiye'nin ekonomik değere sahip bazı bitkilerinin tohum çimlenme özellikleri üzerine bir araştırma. *Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi*, *2*, 39-54.

Zeren Özer, D., & Özkan, M. (2012). Proje tabanlı öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, *9*(3), 119-130.

Zins, J. E. (Ed.). (2004). *Building academic success on social and emotional learning: What does the research say?* Teachers College Press.

EKLER

EK 1 Kastamonu Üniversitesi Etik Kurul Onay Belgesi

T.C.
KASTAMONU UNIVERSITESI REKTORLUGU
Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırmalar ve Yayın Etiği Kurulu

TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI	TOPLANTI TARİHİ
11	32	6.11.2024

DAGITIM YERLERINE

Prof. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ'in yardımcı araştırmacı, Sezer AK'ın sorumlu araştırmacı olarak yapmayı planladıkları **"Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Proje Hazırlama Sürecini Planlama ve Uygulamasının Yaratıcılık Açısından Değerlendirilmesi"** isimli çalışmada; onam formlarının gönüllülere imzalatılarak gerekli bilgilendirmelerin yapılması, veri toplama araçlarının (anket, ölçek, mülakat,...) uygulama izninin gerekli kurumlardan alınması, çalışmada kullanılacak olan veri toplama araçlarını geliştiren kişilerden müsaadelerinin alınmış olması, çalışmada ses/görüntü kaydı alınacaksa katılımcılardan gerekli izinlerin alınması, 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında kişisel verilere dikkat edilerek katılımcılardan rızalarının alınması, veri toplamaya etik kurul kararından sonra başlanması ve etik davranış ilkelerine uyulması şartıyla söz konusu araştırmanın yapılması Etik Kurulumuzca uygun görülmüş ve onaylanmasına toplantıya katılan üyelerin oybirliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Muharrem ÇETİN Kurul Başkanı	Prof. Dr. Yavuz UNAT Başkan Yardımcısı	Prof. Dr. Burhan BALTACI Kurul Üyesi
Prof. Dr. Selahattin KAYMAKCI Kurul Üyesi	Prof. Dr. Tolga ULUSOY Kurul Üyesi	Prof. Dr. Abdullah Çağrı BİBER Kurul Üyesi
Prof. Dr. Kutay OKTAY Kurul Üyesi		

Ek: İlgili Çalışmanın Başvuru Evrakları

DAĞITIM LİSTESİ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırmalar ve Yayın Etiği Kuruluna
Sayın Prof. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Kodu: C1E9SLAT
Belge Talep Adresi: https://www.turkiye.gov.tr/kastamonu-universitesi-ebys

Adres: Kastamonu Üniversitesi Rektörlüğü, Kuzeykent Kampüsü, Merkez/Kastamonu
Bilgi için: Serdar Durur
Raporlör
Telefon No: (0 366) 2801012
Faks No: (0 366) 2801138
e-Posta:
Kep Adresi: kastamonuuniversitesi@hs01.kep.tr
İnternet Adresi: www.kastamonu.edu.tr
Telefon No: (0 366) 2801144 - 1144

EK 2 Millî Eğitim Bakanlığı Araştırma İzin Belgesi

Şehit Yavuz Ulutaş Çelikoğlu Ortaokulu Müdürlüğüne

Başvuru No: MEB.TT.2025.019580

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu: 745496

T.C. Kimlik No:

Adı Soyadı: SEZER AK

Araştırmanın Adı: Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Proje Hazırlama Sürecini Planlama ve Uygulamasının Yaratıcılık Açısından Değerlendirilmesi

Araştırmanın Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmanın Örneklem / Çalışma Grubu: Öğrenci

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatı: Şehit Yavuz Ulutaş Çelikoğlu Ortaokulu

Uygulama Yapılacak Birim: Ortaokul

Uygulama Yapılacak İl: KASTAMONU

Veri Toplama Aracının Başlığı: Bilimsel Yartıcılık Testi, Görüşme Soruları

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 20.02.2025

Araştırmanın Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 20.02.2026

Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesine (2024/41)" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup araştırma uygulama izni KASTAMONU İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından onaylanmıştır.

NOT: Okul/kurum yöneticileri tarafından "Araştırma Uygulama İzni" belgesinin ve veri toplama araçlarının (araçlardaki maddelerinin) modülde yer alan belge ve araçlarla aynı olduğu kontrol edilmelidir. Aynı olmadığı durumda araştırma uygulama izni verilmeyecektir.

* Başvuru detayını görüntülemek ve belgeyi doğrulamak için 'https://arastirmaizinleri.meb.gov.tr/belge-dogrula' bağlantısını kullanınız.

- Araştırma Uygulama İzinleri Başvuru ve Değerlendirme Modülü

EK 3 Bilimsel Yaratıcılık Testi (Uygulama Formu)

BİLİMSEL YARATICILIK ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenci,
Bu ölçek sizin için bilimsel yaratıcılık düzeyinizi belirlemek amacıyla uygulanmaktadır. Lütfen tüm soruları içtenlikle yanıtlamaya çalışınız. Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Sezer AK

1. Bir cam parçasını bilimsel olarak hangi farklı şekillerde kullanabileceğinizi lütfen Aşağıya yazınız.

Örneğin; deney tüpü yapımı

2. Eğer bir uzay gemisi ile seyahat edip farklı bir gezegene gitme imkânınız olsa, hangi Bilimsel soruları araştırmak istersiniz? Lütfen merak ettiğiniz soruları düşünerek bu gezegene dair yazabildiğiniz kadar çok soru yazın.

Örneğin, gezegende yaşayan herhangi bir canlı var mı?

3. Sıradan bir bisikleti daha ilginç, daha kullanışlı ve daha güzel yapmak mümkün Olsaydı neler yapardınız? Lütfen yazınız.

Örneğin, karanlıkta görülebilmesi için tekerlekleri fosforlu yapardım.

4. Eğer yerçekimi kuvveti olmasaydı sizce dünyada neler olurdu?

Örneğin insanlar havada uçuyor olurlardı.

5. Bir kareyi en fazla kaç farklı yöntem kullanarak dört eşit parçaya bölebilirsiniz?

Aşağıya çizip gösteriniz.

6. Size iki tür peçete verilseydi hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test edersiniz? Bunu yapmak için lütfen aklınıza gelen tüm **yöntemleri**, kullanacağınız **araçları** ve basit bir anlatımla **nasıl bir yol izleyeceğinizi** yazınız.

7. Lütfen bir elma toplama makinesi tasarlayınız. Tasarladığınız makinenin resmini **çizerek,** her parçanın **adını** ve **ne tür bir işlevi** olduğunu belirtiniz.

EK 4 TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı Proje Raporu Şablonu

TÜBİTAK 4006 PROJE ŞABLONU

ÖĞRENCİ	
DANIŞMAN	
ALT PROJE TÜRÜ	
ANA ALANI	
TEMATİK KONUSU	
PROJE ADI	
AMAÇ	
YÖNTEM	
SONUÇ ve ÖNERİLER	

EK 5 Bilimsel Proje Değerlendirme Rubriği

Bilimsel Proje Değerlendirme Rubriği

			Puanlar		
Puan Türü	Kriterler		1	2	3
Bilimsel Proje	Amaç	Açıklık ve Netlik			
		Bağlamsal Uygunluk			
		Özgünlük			
		Kapsam			
		Uygulanabilirlik			
	Yöntem	Deney Tasarımı			
		Veri Toplama			
		Veri Analizi Teknikleri			
		Tekrarlanabilirlik			
	Sonuç ve Öneriler	Açıklık ve Netlik			
		Veri Analizi			
		Yorumlama			
		Uygulanabilirlik			
		Öneriler			
	Değişken Kontrolü	Bağımlı Değişken			
		Bağımsız Değişken			
		Kontrol Değişkeni			
	Yaygın Etki	Toplumsal Fayda			
		Çevresel Etki			
		Ekonomik Katkı			
		Bilimsel Katkı			
Yaratıcılık		Akıcılık			
		Esneklik			
		Orijinallik			

EK 6 BYT Değerlendirme Rubriği

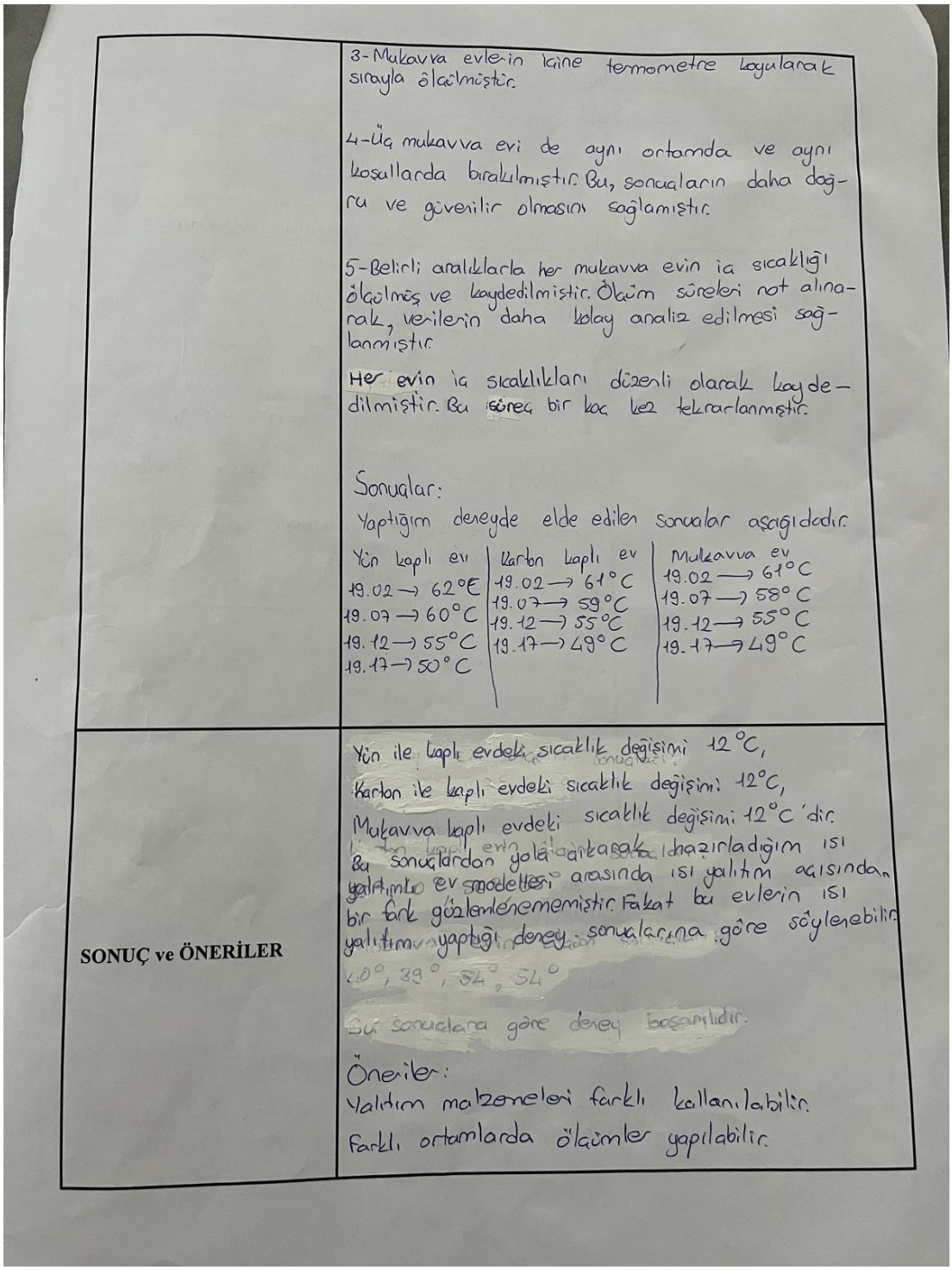
BYT Değerlendirme Rubriği

Madde No	Puanlama Bileşenleri	Puanlama Detayı
1–4. Sorular	Akıcılık	Her fikir **1 puan** (doğru–yanlış ayrımı yapılmaz)
	Esneklik	Her farklı kategori/alan/yaklaşım **1 puan**
	Özgünlük	• %5'ten az: **2 puan** • %5–10: **1 puan** • %10'dan fazla: **0 puan**
5	Akıcılık	Her farklı bölme yöntemi: 1 puan
	Özgünlük	• %5'ten az: **3 puan** • %5–10: **2 puan** • %10'dan fazla: **1 puan**
6	Esneklik (3 bileşen)	• Araç: **3 puan** • İlke: **3 puan** •Prosedür: **3 puan**
	Özgünlük	• %5'ten az: **4 puan** •%5–10: **2 puan** • %10'dan fazla: **0 puan**
7	İşlevsellik	Her işlev: **3 puan** Örnek işlevler: ulaşmak, bulmak, toplamak, taşımak, ayırmak, kaplara koymak, ağaca geçmek
	Özgünlük	Genel izlenime göre: 1–5 puan arası

EK 7 Bilimsel Proje Örneği 1

DANIŞMAN	Sezer AK
ALT PROJE TÜRÜ	
ANA ALANI	
TEMATİK KONUSU	
PROJE ADI	Isı Yalıtımının Evler Üzerinde Denenmesi
AMAÇ	Bu projenin amacı, farklı yalıtım malzemelerinin mukavvadan yapılmış evlerin iç sıcaklığı üzerindeki etkisini araştırmaktır. Bu çalışmada, yalıtım malzemelerinin ısı tutma kapasitesini belirlemek ve enerji verimliliği açısından en uygun yalıtım malzemesini tespit etmek hedeflenmektedir. Bu amaç doğrultusunda, üç mukavva evden biri sadece mukavvadan, biri karton kaplamalı ve biri ise yün kaplamalı olarak tasarlanmış ve iç sıcaklıkları ölçülmüştür. Hipotez: Yün ve karton kaplamalı mukavva evler, kaplamasız evlere göre daha yüksek iç sıcaklıklara sahiptir.
YÖNTEM	Malzemeler: 3 adet mukavva ev Karton Yün Yapıştırıcı Termometre 1-Öncelikle, üç adet mukavva ev yapılmıştır. Mukavva evlerin hepsi aynı boyutlarda ve benzer yapıda yapılmıştır. Bu, sonuçların daha doğru ve karşılaştırılabilir olmasını sağlamıştır. 2- İlk mukavva evin dışına hiçbir yalıtım malzemesi eklenmemiştir. İkinci mukavva evin dışına karton yapıştırılmıştır. Kartonu evin her tarafına eşit şekilde yapıştırılmıştır. Üçüncü mukavva evin dışına yün yapıştırılmıştır. Yünü evin her tarafına eşit şekilde yapıştırılmıştır.

EK 7'nin devamı



	3-Mukavva evlerin içine termometre kullanarak sırayla ölçülmüştür. 4-Üç mukavva evi de aynı ortamda ve aynı koşullarda bırakılmıştır. Bu, sonuçların daha doğru ve güvenilir olmasını sağlamıştır. 5-Belirli aralıklarla her mukavva evin ic sıcaklığı ölçülmüş ve kaydedilmiştir. Ölçüm süreleri not alınarak, verilerin daha kolay analiz edilmesi sağlanmıştır. Her evin ic sıcaklıkları düzenli olarak kaydedilmiştir. Bu süreç bir kac kez tekrarlanmıştır. Sonuçlar: Yaptığım deneyde elde edilen sonuçlar aşağıdadır. Yün kaplı ev: 19.02 → 62°C; 19.07 → 60°C; 19.12 → 55°C; 19.17 → 50°C Karton kaplı ev: 19.02 → 61°C; 19.07 → 59°C; 19.12 → 55°C; 19.17 → 49°C Mukavva ev: 19.02 → 61°C; 19.07 → 58°C; 19.12 → 55°C; 19.17 → 49°C
SONUÇ ve ÖNERİLER	Yün ile kaplı evdeki sıcaklık değişimi 12°C, Karton ile kaplı evdeki sıcaklık değişimi 12°C, Mukavva kaplı evdeki sıcaklık değişimi 12°C'dir. Bu sonuçlardan yola çıkarak hazırladığım ısı yalıtım evi modelleri arasında ısı yalıtım açısından bir fark gözlemlenememiştir. Fakat bu evlerin ısı yalıtımı yaptığı deney sonuçlarına göre söylenebilir. 40°, 39°, 54°, 54° Bu sonuçlara göre deney başarılıdır. Öneriler: Yalıtım malzemeleri farklı kullanılabilir. Farklı ortamlarda ölçümler yapılabilir.

EK 8 Bilimsel Proje Örneği 2

DANIŞMAN	Sezer AK
ALT PROJE TÜRÜ	
ANA ALANI	
TEMATİK KONUSU	
PROJE ADI	Limonun asidik bazlı tablet
AMAÇ	Bu proje ile limon kabuğu ve limon posasını kullanarak doğal çevre dostu ve kimyasal içermeyen bir bulaşık tableti üretmek hedeflenmektedir. Limonun asidik yapısından faydalanarak kireç ve yağ kalıntılarını etkili bir şekilde temizleyen bir ürün geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca geri dönüştürülebilir malzemeler kullanarak atıkların azaltılması ve sürdürülebilir temizlik ürünlerinin teşvik edilmesi hedeflenmektedir.
YÖNTEM	Öncelikle kullanılmayan limon kabukları ve posaları bir araya getirildi. Bu atık malzemeler doğal bir temizlik ürünü oluşturmak amacıyla değerlendirildi. Limon kabuklarının ve posalarının kireç çözücü etkisini arttırmak için uygun şekilde doğrandı bir blender veya mutfak robotu yardımıyla püre haline getirildi. Elde edilen bu karışım iyice karıştırılarak homojen bir kıvama ulaştırıldı. Daha sonra, bulaşık tableti şeklini alabilmesi için uygun kalıplara döküldü. Karışımın tamamen sertleşmesi ve uzun ömürlü olması için dondurucuya yerleştirilerek belirli bir süre bekletildi.

EK 8'in devamı

	Belirli bir süre bekletildikten sonra çaydanlığın içindeki kireç miktarını en aza düşürmek için çaydanlığın içinde yapılan limon bazlı tablet kaynatıldı. Fotoğraflarda ispatlandığı gibi çaydanlıktaki kireç miktarı önemli ölçüde azaltıldı. Bu yöntem sayesinde hem mutfakta doğal bir temizlik ürünü elde edilmiş oldu hem de limon kabukları ve posaları geri dönüştürülerek çevre dostu bir çözüm sağlandı ve doğaya zarar vermeyen bir alternatif sağlanmış oldu.
SONUÇ ve ÖNERİLER	Yapılan deney sonucunda, sadece limon kabuğu ve posası kullanılarak hazırlanan doğal bulaşık tableti çaydanlıktaki kireci çözmede etkili olmuştur. Limonun doğal asidik yapısı sayesinde kireç tabakası önemli ölçüde azaldığı fotoğraflarda görüldüğü gibi ispatlanmıştır. Öneriler • Farklı yüzeylerde (tezgah, lavabo, musluk gibi) alanlarda etkisi test edilerek kullanım alanı arttırılabilir. • Daha sert kireç birikintilerinde etkiyi arttırmak için bekletme süresi arttırılabilir.

EK 9 Bilimsel Proje Örneği 3

DANIŞMAN	Sezer AK
ALT PROJE TÜRÜ	
ANA ALANI	
TEMATİK KONUSU	
PROJE ADI	+ Atıklarla Kendi Figürümü Oluşturuyorum
AMAÇ	Bu proje, atık malzemelerden yeniden değerlendirilmesi ve geri dönüşümün önemine dikkat çekmeyi amaçlamaktadır. Atık kartonlardan yapılan baykuş figürü doğanın korunması ve çevre bilincinin artırılmasına yönelik bir mesaj taşımaktadır. Baykuş figürü genellikle bilgelik, gözlem ve çevreyi koruma anlamları taşır. Bu bağlamda, heykel hem sanatsal bir ifade biçimi sunmakta hem de atık malzemelerin yaratıcı bir şekilde nasıl değerlendirilebileceğini göstermektedir. Proje, çevre kirliliği ve atık yönetimi konularında farkındalık oluşturarak, insanları geri dönüşüme ve sürdürülebilir yaşama teşvik etmeyi hedeflemektedir. Hipotez: Atık malzemelerden yapılan sanat eserlerinin geri dönüşüm bilincini artırarak çevre dostu yaşam alışkanlıklarını teşvik etme potansiyeli vardır.
YÖNTEM	Bu heykelin yapım yöntemi atık kartonların kullanılarak yaratıcı bir şekilde şekillendirilmesi ve sanata dönüştürülmesi sürecini içerir. İşte bu heykelin yapım aşamaları: Malzeme Toplama ve Seçimi: İlk adım olarak çeşitli atık kartonlar toplandı. Bunlar özellikle kutular, ambalaj malzemeleri ve gazeteler gibi geri dönüştürülebilir malzemelerdi. Farklı kalınlık ve boyutlarda kartonlar heykelin yapımında kullanılmak üzere seçildi. Baykuş Tasarımının Çizilmesi: Heykelin temel şekli ve tasarımı belirlenmeden önce baykuş figürünün bir taslağı çizildi. Bu taslak heykelin şeklinin ve boyutlarının belirlenmesinde rehberlik etti. Baykuşun anatomik yapısı ve estetik detayları, kartonların nasıl kesilip şekillendirileceğini belirledi. Kartonların Kesilmesi ve Şekillendirilmesi: Tasarımdan sonra, kartonlar belirlenen şekillere göre dikkatlice kesildi. Baykuşun vücut, kanat, kafa ve göz gibi farklı bölümleri için farklı parçalar kesildi. Kartonların katmanları birleştirilmesi heykelin hacmini oluşturdu. Şekil Verme ve Yapı Oluşturma: Kartonlar heykelin temel formunu oluşturacak şekilde birleştirildi. Katmanlar birbirine yapıştırılarak veya istenilen şekli elde edene kadar kıvırılarak yerleştirildi. Baykuşun vücut yapısı, kanatları ve yüz hatları bu aşamada dikkatlice şekillendirildi. Detaylandırma ve Düzeltmeler: Heykelin yüzeyinde, baykuşun tüy yapısını simüle etmek için katmanlar eklendi. Detaylı bir şekilde gözler, gagalar ve tüylerin dokusu oluşturuldu. Gerekli düzeltmeler yapıldı ve heykelin her bir detayı ince bir şekilde işlenerek, daha gerçekçi ve estetik bir görünüm kazandırıldı.

EK 9'un devamı

	Son Dokunuşlar ve Dış Yüzey Kaplaması: Heykel tamamlandıktan sonra yüzeyi korumak amacıyla üzerine sprey vernik veya su bazlı boyalar ile dış kaplama yapıldı. Bu sayede kartonun ömrünü uzattı. Ayrıca heykelin son haline estetik bir dokunuş eklemek için değişik renkler ve desenler uygulandı. Kurutma ve Sabitleme: Son olarak heykel kuruduktan sonra sabitlendi ve gerektiğinde sağlamlaştırıcı destek eklemeleri yapıldı. Boykuş figürünün dengede durabilmesi için sağlam bir taban yapısı oluşturuldu. Bu yöntem, hem çevreye duyarlı hem de yaratıcı bir şekilde atık malzemelerin değerlendirilmesini sağlayarak sanatı ve geri dönüşümü birleştiren etkileyici bir proje ortaya koyacak.
SONUÇ ve ÖNERİLER	Sonuç: Bu proje atık malzemelerin sanatsal bir şekilde değerlendirilebileceğini ve geri dönüşümün çevresel anlamda önemli bir çözüm sunduğunu gösterdi. Atık kartonlardan yapılan boykuş heykeli hem estetik hem de çevre bilinci açısından güçlü bir mesaj taşıdı. Heykelin yapımı çevreye olan duyarlılığı artırmayı ve geri dönüşümün sanatla birleştiği noktadan insanlara ilham vermeyi amaçladı. Ayrıca atıkların yaratıcı bir şekilde kullanılabileceği göstererek bu tür projelerin toplumsal farkındalığını güçlendirdi. Sonuç olarak kağıt proje geri dönüşümün ve yaratıcı sanatın birleşimiyle çevre dostu bir yaklaşım geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Bu tür projelerin artarak devam etmesi çevre bilincinin yaygınlaşmasına büyük katkı sağlayacaktır. Öneriler: Bu malzemelerden başka figürler de yapılabilir.