

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

DİSİPLİNLERARASI ÖĞRETİM YAKLAŞIMINA GÖRE
HAZIRLANMIŞ BİLİM ETKİNLİKLERİNİN 5.SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN YARATICI PROBLEM ÇÖZME
BECERİLERİNE VE 21. YÜZYIL BECERİLERİNE ETKİSİ

Beyza ALPASLAN
(Yüksek Lisans Tezi)

İstanbul, 2021

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

DİSİPLİNLERARASI ÖĞRETİM YAKLAŞIMINA GÖRE
HAZIRLANMIŞ BİLİM ETKİNLİKLERİNİN 5.SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN YARATICI PROBLEM ÇÖZME
BECERİLERİNE VE 21. YÜZYIL BECERİLERİNE ETKİSİ

THE EFFECTS OF SCIENCE ACTIVITIES PREPARED ACCORDING TO THE
INTERDISCIPLINARY TEACHING APPROACH ON THE CREATIVE PROBLEM-
SOLVING AND 21ST CENTURY SKILLS OF 5TH GRADERS

Beyza ALPASLAN
(Yüksek Lisans Tezi)

Danışman
Doç. Dr. İlknur GÜVEN

İstanbul, 2021

ETİK BEYANI

Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırladığım çalışmamda;

- Sunduğum bilgileri, dokümanları ve verileri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Çalışmamda yararlandığım eserlerin tamamına atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Elde ettiğim verilerde ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı bildirir, aksi bir durumda aleyhimde doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

22/01/2021

ÖNSÖZ

Yaşadığımız bu dünyada birçok problemle karşı karşıya kalırken bazen sendeleyip tökezlese de adımlarımızı daima bir adım ileri atmak zorundayız. Doğumumuzdan itibaren karşımıza çıkan problemlerle nasıl baş edileceğini bize öğreten ve bu konuda bize yol gösteren unsurlardan biride öğretmenlerdir. Ben bir öğretmen olarak bu doğrultuda tek bir disiplinden yararlanmak yerine disiplinlerarası öğretim yaklaşımının öğrencilerin karşılaştıkları problemlere pratik çözümler getireceğini düşünüyorum. Zira bu yöntemle karşımıza çıkan problemlere tek bir pencereden değil birçok pencereden bakabiliriz. Problemlerin her zaman tek bir cevabı olmadığı göz önüne alındığında disiplinlerarası yaklaşımı ile yaratıcı problem çözme becerileri kazandırılarak; öğrencilere problemleri hem pratik olarak çözme imkanı hem de probleme karşı bir çok bakış açısı kazandırabiliriz. Disiplinlerarası yaklaşımın yaratıcı problem çözme ve 21. yüzyıl becerileri üzerine etkisini araştırdığım bu tez umarım eğitime katkı sağlar.

Hayatımın her anında benimle olan, karşıma çıkan her zorlukta ellerini sırtımda hissettiğim ve bu günlere gelmemde asıl söz sahibi olan sevgili canım aileme; babam Mehmet Fikri ALPASLAN, annem Gülnur ALPASLAN, kardeşim Nilüfer ALPASLAN' a eğitim hayatımda bana çok şey katan ve bu çalışmamda benden desteklerini esirgemeyen başta çok saygıdeğer tez danışmanım Doç. Dr. İlknur GÜVEN olmak üzere Lisans ve Yüksek Lisans dönemimde bana büyük emeği geçen Doç. Dr. Mehtap YILDIRIM' a ve diğer tüm hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinliklerinin 5. Sınıf öğrencilerinin yaratıcı problem çözme becerilerine ve 21. yüzyıl becerilerine etkisini ve öğrencilerin uygulama ile ilgili görüşlerini incelemektir. Karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı ardışık desen esas alınarak yapılan bu araştırmanın çalışma grubu, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Ankara ili, Çankaya ilçesinde bir devlet okulunda öğrenim gören 24'ü kız, 26'sı erkek olmak üzere toplamda 50 adet 5. Sınıf öğrencisidir. Araştırmacı tarafından uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilere yaratıcı problem çözme özellikleri envanteri ve 21. yüzyıl becerileri ölçeği ön test-son test olarak uygulanmış olup, 8 öğrenci ile uygulama sonrasında yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen veriler bir istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Yaratıcı problem çözme özellikleri envanteri ve 21. yüzyıl becerileri ölçeği analizinde parametrik testlerden “Bağımlı (İlişkili) Gruplar t Testi” , “Chen’s d” ve non –parametrik testlerden “Bağımsız Gruplar Mann-Whitney U testi” , yarı yapılandırılmış mülakat formunun değerlendirilmesinde ise betimsel analiz yönteminden yararlanılmıştır.

Yapılan değerlendirmeler doğrultusunda bu araştırmanın öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerini ve 21. yüzyıl becerilerini olumlu yönde etkilediği ve cinsiyete göre karşılaştırma yapıldığında kızlar lehine olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşleri incelendiğinde disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış etkinlik sürecinin öğrencilere etkisinin olumlu olduğu sonucuna varılmıştır. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı yeni araştırmalar için araştırmacılara öneriler getirilmiştir.

ANAHTAR KELİMELE: Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımı, Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri, 21. Yüzyıl Becerileri, Bilim Atölyeleri (Etkinlikleri)

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the effect of science activities prepared according to the interdisciplinary teaching approach on 5th grade students' creative problem solving, 21st century skills and students' views on practice. This research is based on the explanatory sequential pattern, one of the mixed research methods. The study group consists of 50 students in total, 24 girls and 26 boys, in 5th grade who study at a public school in Çankaya, Ankara in the academic year of 2018-2019. Creative problem solving properties inventory and 21st century skills scale were applied as pre-test and post-test to the students before and after the application by the researcher, and semi-structured interviews were conducted with 8 students after the application. In the analysis of creative problem solving and 21st century skills scale, "Dependent (Associated) Groups t Test", as parametric tests "Chen's d" and "Independent Groups Mann-Whitney U test" as non-parametric tests were used. To evaluate the semi-structured interview form, descriptive analysis method was applied.

Based on the evaluations, it was concluded that the present study positively affected students' creative problem solving and 21st century skills. When the results were compared by gender, it was in favor of girls. When the students' views on practice were examined, it was concluded that the practices designed according to the interdisciplinary teaching approach had a positive effect on the students. Suggestions were made to researchers for new researches based on interdisciplinary teaching approach.

KEY WORDS: Science Workshops (Activities) , Interdisciplinary Teaching Approach, Creative Problem Solving Features, 21st Century Skills

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYANI.....	ii
ÖNSÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TABLolar LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
KISALTMA VE SEMBOLLER	x
BÖLÜM I: GİRİŞ.....	1
1.1.Problem Durumu.....	1
1.2.Araştırmanın Amacı.....	6
1.3.Araştırmanın Önemi	6
1.4.Araştırmanın Sınırlılıkları.....	7
1.5.Araştırmanın Sayıltıları.....	7
1.6.Araştırmanın Tanımları.....	8
BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	9
2.1. Kavramsal Çerçeve	9
2.1.1. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımı	9
2.1.1.1.STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik).....	12
2.1.2. 21. Yüzyıl Becerileri.....	16
2.1.3. Yaratıcı Problem Çözme Becerisi.....	21
2.4. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımı, 21. Yüzyıl Becerileri ve Yaratıcı Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişki.....	24
2.2. İlgili Alan Çalışmaları	26
2.2.1. Ortaokul Öğrencileriyle Yapılan Çalışmalar.....	26
2.2.2. Öğretmen Adaylarıyla Yapılan Çalışmalar	27

BÖLÜM III: YÖNTEM	30
3.1. Araştırma Modeli	30
3.2. Çalışma Grubu	32
3.3. Ölçme Araçları.....	32
3.3.1. 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği.....	33
3.3.2. Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri	35
3.3.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	37
3.4. Verilerin Toplanması (Uygulama).....	38
3.4.1. Çalışma Öncesi Etkinlik Hazırlık Aşaması.....	38
3.4.2. Çalışmanın Uygulama Aşaması	40
3.5. Verilerin Çözümlemesi	51
3.5.1.Nicel verilerin Çözümlemesi.....	51
3.5.2.Nitel Verilerin Çözümlemesi	53
BÖLÜM IV: BULGULAR.....	54
4.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	54
4.1.1. Öğrencilerin Yaratıcı Problem Çözme Beceri Düzeylerine Yönelik Bulgular ..	54
4.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	59
4.2.1. Öğrencilerin 21. yy Becerilerine Yönelik Bulgular	59
4.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular.....	67
4.3.1.Öğrencilerin 21. YY Beceri Düzeyleri ile Yaratıcı Problem Çözme Beceri Düzeylerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular.....	67
4.4. Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular	71
4.4.1.Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu Bulguları	71
BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	85
5.1. SONUÇ VE TARTIŞMA	85
5.1.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışmalar	85
5.1.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışmalar	87

5.1.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışmalar	92
5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışmalar	94
5.2. ÖNERİLER.....	96
5.2.1. Uygulayıcıya Yönelik Öneriler.....	96
5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	96
KAYNAKÇA.....	98
EKLER	107



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Farklı Disiplinlerde Yer Alan Disiplinlere Özgü Beceriler (Karademir, 2017).....	4
Tablo 2: Disiplinlerden Bağımsız Bütüncül Beceriler (Karademir, 2017).....	5
Tablo 3: 21. yüzyıl Öğrenmesi İçin P21 Çerçevesi	18
Tablo 4: Araştırmanın Deneysel Deseni.....	31
Tablo 5: Öğrencilerin Demografik Özellikleri	32
Tablo 6: 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeğine İlişkin Güvenirlilik Analizi	34
Tablo 7: Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanterine İlişkin Güvenirlilik Analizi	36
Tablo 8: Etkinlik 6 Kazanım- Beceri- Disiplin ve Yöntem Teknikler	39
Tablo 9: Çalışmaya Ait Uygulama Takvimi.....	40
Tablo 10: Çalışmaya Uygulanan Etkinlik ve Atölye Adları.....	51
Tablo 11: Öğrencilerin Ölçme Araçlarına İlişkin Ön-test ve Son-test Puanlarına Yönelik Kolmogorow-Smirnov Testi Sonuçları	52
Tablo 12: Öğrencilerin Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri Ön-test ve Son-test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler (N=50).....	55
Tablo 13: Öğrencilerin Yaratıcı Problem çözme Düzeyleri Ön-test ve Son-test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik İlişkili Gruplar t Testi Sonuçları.....	57
Tablo 14: Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği Ön-test ve Son-test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler (N=50)	60
Tablo 15: Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerileri Düzeyleri Ön-test ve Son-test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik İlişkili Gruplar t Testi Sonuçları.....	64
Tablo 16: Öğrencilerin Yaratıcı Problem Çözme Becerileri Son Test Puanlarının Cinsiyete Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Mann-Whitney U testi Sonuçları.....	67
Tablo 17: Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerileri Son-test Puanlarının Cinsiyete Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Mann-Whitney U Testi.....	69
Tablo 18: Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formunun 1. Sorusuna Verilen Cevaplar	71
Tablo 19: Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formunun 2. Sorusuna Verilen Cevaplar	72
Tablo 20: Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formunun 3. Sorusuna Verilen Cevaplar	73
Tablo 21: Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formunun 4. Sorusuna Verilen Cevaplar	76

Tablo 22: Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formunun 5. Sorusuna Verilen Cevaplar	78
Tablo 23: Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formunun 6. Sorusuna Verilen Cevaplar	79
Tablo 24: Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formunun 7. Sorusuna Verilen Cevaplar	81
Tablo 25: Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formunun 8. Sorusuna Verilen Cevaplar	82



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 Doğaç Yapma Süreç Döngüsü	15
Şekil 2: 21. yüzyıl öğrenmesi için P21 çerçevesi, öğrenme çıktıları ve destek sistemler (partnership for 21st century learning (P21), 2012).	18
Şekil 3 Araştırma Modeli	31
Şekil 4: 3D Uzay Kartları 1	41
Şekil 5: 3D Uzay Kartları 2	42
Şekil 6: Reklam Afışı	43
Şekil 7: Okul Bahçe Haritası	44
Şekil 8: Bitki ve Hayvan Modelleri	46
Şekil 9: Aya Uydu Tasarımı	48
Şekil 10: Elektrik Devresi Simülasyonu.....	49
Şekil 11: Hızlı Tren Örnek 1	50
Şekil 12: Hızlı Tren Örnek 2	51
Şekil 13 Öğrencilerin Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri ön-test ve son-test puanları	55
Şekil 14 Öğrencilerin 21. Yüzyıl Beceri Ölçeği ön-test ve son-test puanları.....	61
Şekil 15: Fen Bilimleri Dersi Denildiğinde Akla Gelen İlk Kavramlar	72
Şekil 16: Öğrencilerin En Beğendikleri Etkinlikler	76
Şekil 17: Öğrencilerin Etkinlikler Sırasında Karşılaştıkları Zorluklar	77
Şekil 18: Öğrencilerin Etkinliklerin Etkileyeceğini Düşündüğü Dersler	79
Şekil 19: Öğrencilerin Teknolojik Uygulamalar Hakkındaki Görüşleri	80
Şekil 20: Öğrencilerin Görüşme Formunun 7. Sorusuna Verdikleri Cevaplar.....	82
Şekil 21: Öğrencilerin Etkinlikler için Önerileri	84

KISALTMA VE SEMBOLLER

YPÇÖE	Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri
YYGF	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu
STEM	Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
N	Öğrenci Sayısı
P	İstatistiki Anlamlılık Düzeyi
$\bar{X}$	Aritmetik Ortalama
ss	Standart Sapma
Z	Wilcoxon İşaretli Sıralar Test İstatistiği
t	T-testi için t Değeri
r	Pearson Moment Çarpım Korelasyon Katsayısı
%	Yüzde Değeri

BÖLÜM I: GİRİŞ

Çalışmanın bu bölümünde; araştırmaya dair problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, araştırmada bulunan sayıtlar, sınırlılıklar ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1.Problem Durumu

Geçmişten günümüze baktığımızda her alanda hızla gelişme gösteren bir dünyada yaşadığımızı ve bu gelişmeler ile karşılaştığımız günlük hayat problemlerinin daha karmaşık hale geldiğini söyleyebiliriz. Buna en iyi örnek olarak yakın zamanda içinde bulunduğumuz pandemi sürecini verebiliriz. Bu süreçte tüm dünyada her alanda uzman bilim insanları bilgilerini entegre ederek çalışmalar sürdürmektedir. Virüs (covid-19) küresel bir problemdir ve bu probleme çözüm sürecinde sadece sağlık personeli değil ekonomistler, psikologlar vb birçok farklı alanda uzmanlar ile birlikte bir çalışmalar yürütülmektedir. Ülkemizde bu süreçte Toplum Bilimleri Kurulu oluşturmuş ve kurul içerisinde bulunan sosyologlar, iletişim, istatistikçi vb alandaki uzmanlar birlikte korona virüs problemine disiplinlerarası yaklaşımla çalışmalar yürüterek çözüm bulmaya çalışmaktadır. Bu bir yıllık zaman diliminde de gördüğümüz gibi gerçek hayatta karşılaşılan problemler tek bir disiplin ile çözülemeyecek kadar karmaşık olabilmektedir.

Günlük yaşamda karşılaşılan problemlere yaratıcı çözümler getirecek öğrenciler yetiştirmek kaçınılmaz bir zorunluluktur. Bunun için ise disiplinlerarası öğretim yaklaşımının oldukça etkili bir yol olduğu söylenebilir. İnsanlar genellikle dış dünyayı totaliter bir yaklaşım içinde algılama eğilimindedirler. Karşılaştıkları problemlere çözüm bulma girişimleri ya da başkalarıyla iletişim kurma biçimleri belirli disiplinlere özgü bilgi ve becerilerle sınırlı değildir. Günlük yaşamda sorulan sorular ve bu sorulara verilen cevaplar çoğunlukla birden fazla disiplinin konu alanına girmektedir (Yıldırım, 1996).

Gerçek hayat problemleri tek disipline ait becerilerle çözülemeyecek özelliklere sahiptir. Bu nedenle tek disipline bağlı kalmaksızın birden fazla disiplini kullanarak çözümler üretmek daha kolay ve etkilidir. Disiplinlerarası öğretim

yaklaşımı güncel yaşamı yansıtarak bilginin başka alanlar arasında transfer edilmesini sağlar. Okullardaki disiplinlerarası eğitim, öğrencilerin çalışmalarıyla gerçek dünyaya daha iyi entegrasyon yapmalarına yardımcı olacaktır (Jacobs 1989).

Jacobs (1989), disiplinlerarası yaklaşımı "Bir kavramın, konunun, problemin ya da tecrübenin incelenmesi için birden fazla disiplinin yöntem ve bilgisini bilinçli bir biçimde kullanan program anlayışı" olarak tanımlamaktadır. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı, disiplin alanı yaklaşımı yerine geçme iddiasında değildir; aksine, karşılık olarak destekleyicidir. Disiplinlerarası yaklaşım, disiplinlere özgü davranışların, yöntemlerin, bilgi ve becerilerin birbirini entegre edici bir biçimde karşılaşılan problemlerin çözümüne yönelik olarak daha etkili bir biçimde kullanılmasına yardımcı olabilir. Bu sebepten disiplinlerarası yaklaşımının disiplinler eğitime de katkısının olduğu göz ardı edilmemelidir. (Yıldırım, 1996). Jacobs'a göre (1989) disiplinlerarası öğrenme, çoklu zekâ biçimlerini ve dünyayı çoklu keşfetme yollarının temsilcisidir. Sanat, matematik, doğa bilimleri ve sosyal bilimleri bir bütün halinde öğrencilere sunmak, öğrencilerin bilişsel gelişimini, soyut düşünme yeteneklerini, yaratıcılık ve problem çözme becerilerini arttırmaktadır.

Eğitim sistemimiz yetkinliklerde entegre edilmiş bilgi, beceri ve davranışlara sahip karakterde bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı öğrencileri ulusal ve uluslararası seviyesinde; şahsi, toplumsal, akademik ve meslek hayatlarında ihtiyaç duyacakları beceri yetkinliklerini Türkiye Yeterlilik Çerçevesinde (TYÇ) belirlemiştir (Ankara, 2018);

1. Anadilde İletişim
2. Yabancı Dilde İletişim
3. Matematiksel Yetkinlik ve Bilim/Teknolojide Temel Yetkinlikler
4. Dijital Yetkinlik
5. Öğrenmeyi Öğrenme
6. Sosyal ve Vatandaşla ilgili Yetkinlikler
7. İnisiyatif alma ve Yenilikçilik
8. Kültürel Farkındalık ve İfade

Milli Eğitim Bakanlığının yayınladığı öğretim programında (2018) Fen Bilimleri alanına özgü beceriler ise aşağıda belirtilmiştir:

1. Bilimsel Süreç Becerileri

2. Yaşam Becerileri

- a) Analitik Düşünme
- b) Karar Verme
- c) Yaratıcı Düşünme
- d) Girişimcilik
- e) İletişim
- f) Takım Çalışması

3. Mühendislik ve Tasarım Becerileri

- a) Yenilikçi (İnovatif) Düşünme

Bu belirtilenlere bakıldığında öğrenci/öğretmende olması beklenen temel özelliklerin farklı disiplinlerin birlikte etkisinden kaynaklandığı görülmektedir. Ayrıca programlarda önemli vurgulardan biride 21. Yüzyıl Becerileridir (Karademir,2017).

Tablo 1: Farklı Disiplinlerde Yer Alan Disiplinlere Özgü Beceriler (Karademir, 2017)

Bilimsel Süreç Becerileri	Matematiksel Beceriler	Teknoloji Becerileri	Türkçe Becerileri	Mühendislik ve Tasarım Becerileri
1. Temel Süreçler 2. Nedensel Süreçler 3. Deneysel Süreçler	-Problem Çözme -Matematiksel Süreç Becerileri -İletişim -Akıl Yürütme -İlişkilendirme -Duyusal Beceriler -Psikomotor Beceriler -Bilgi ve İletişim Becerileri	-Bilgi-İşlem Düşünme -Eleştirel Düşünme -Algoritmik Düşünme -Matematiksel Düşünme -Algoritma Tasarlama -Yazılım Geliştirme -Çıkarımda Bulunma -İş Birliği	-Okuma Becerisi -Yazma Becerisi -Konuşma Becerisi -Dinleme Becerisi	-İnovatif (Yenilikçi) Düşünme

Yukarıda verilen Tablo 1’de ise farklı disiplinlerde yer alan disiplinlere özgü beceriler yer almaktadır.

Tablo 2: Disiplinlerden Bağımsız Bütüncül Beceriler (Karademir, 2017)

Tüm Disiplinlere Ait Temel Beceriler	Yaşam Becerileri	21.yy Becerileri	Üst düzey Beceriler
1. Eleştirel Düşünme	-Analitik	-Sorumluluk ve	-Eleştirel
2. Yaratıcı Düşünme	Düşünme	Uyarlanabilirlik	Düşünme
3. İletişim Becerisi	-Karar Verme	-İletişim Becerileri	-Üst Düzey
4. Araştırma	-Yaratıcılık	-Yaratıcılık ve Entelektüel	Düşünme
Sorgulama	-Girişimcilik	Merak	-Problem
Becerisi	-İletişim	-Eleştirel Düşünme ve	Çözme
5. Problem Çözme	-Takım	Sistemleri Düşünme	-Yaratıcı
Becerisi	Çalışması	-Bilgi ve Medya	Düşünme
6. Bilgi		Okuryazarlığı Becerileri	
Teknolojilerini		-Kişiler arası ve İş birliği	
Kullanma Becerisi		Becerileri	
7. Girişimcilik		-Problemi Tanımlama,	
Becerisi		Formüle Etme ve Çözme	
8. Türkçeyi Doğru,		-Öz-Yönelim	
Etkili ve Güzel		-Sosyal Sorumluluk	
Kullanma Becerisi			

Yukarıda verilen Tablo 2’de disiplinlerden bağımsız bütüncül beceriler yer almaktadır. Önemli olan bu becerileri tek başına değil çoklu halde birlikte ele almaktır. Tablo 2’de verilen tüm disiplinlere ait temel beceriler, yaşam becerileri, 21.yüzyıl becerileri ve üst düzey düşünme becerilerine ayrı olarak bakıldığında ortak olan birden fazla beceri olduğu görülmektedir. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinlikleri ile başta yaratıcı problem çözme ve 21.yy becerileri olmak üzere bu beceriler kazandırılabilir.

Bu durumdan yola çıkılarak, “Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin yaratıcı problem çözme

becerilerine ve 21. yüzyıl becerilerine etkisi var mıdır?” cümlesi araştırmanın problem cümlesi olarak oluşturulmuştur.

1.2.Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin yaratıcı problem çözme becerilerine ve 21. yüzyıl becerilerine etkisinin olup olmadığını amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır;

1. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin yaratıcı problem çözme becerilerine etkisi var mıdır?
2. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine etkisi var mıdır?
3. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin yaratıcı problem çözme becerileri ve 21. yüzyıl beceri düzeyleri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
4. 5. sınıf öğrencilerinin disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinlikleri hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.3.Araştırmanın Önemi

Öğrencileri daha bilimsel ve teknolojik olarak kompleks bir dünyaya hazırlamak için olası en iyi eğitim uygulamaları gerekmektedir. Çocuklar okul öncesinden başlayarak bilgiyi doğru bir şekilde bütünleştirmeyi ve bir problemle karşılaştıklarında yaratıcı çözümler üretmeyi öğrenmelidirler. Son yıllarda değişmekte olan eğitim anlayışları ve değişen öğretim programları, derslerin yalnızca derslikte yapılmasının yeterli olmadığını vurgulamaktadır. Özellikle fen ve teknoloji gibi günlük hayatla iç içe olan derslerde; uygulama, deney, okul dışı vb. etkinliklerin önemi oldukça yüksektir (Karademir, 2017). Bu yüzden okullarda derslerin dışında

atölye uygulamaları (bilim etkinlikleri) öğrencilerin fen ve teknoloji dersini sevmelerine yardımcı olacağı, diğer derslerle entegre edilmiş olarak verildiği takdirde ise diğer derslere olan tutumunu olumlu anlamda etkileyeceği bu sayede soyut kavramları eğlenceli ve öğretici bir biçimde içselleştirmeyi sağlayacağı düşünülmektedir.

Fen eğitiminde, öğrencilerin fen bilimleri dersine olan ilgilerini arttırarak farkındalık kazandırmak, zenginleştirilmiş fen ortamları sağlamak, fen bilimleri dersi öğrenmenin temel işlevleri arasındadır. Bunu sağlamak için de öğretim programlarının farklı tür beceri alanlarına vurgu yapması gerekmektedir (Karademir 2017). Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinlikleri birçok beceri alanını barındırdığı için bu yaklaşıma eğitim sistemimizde yer vermemiz gerekmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)'in 2023 vizyonunda yer verilen etkinlik okullarımızda “Tasarım ve Beceri Atölyeleri” pilot uygulamaları Şubat 2019’da uygulanmaya başlanmıştır.

1.4.Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmadan elde edilen bulgular;

1. 2018-2019 Eğitim öğretim yılı bahar döneminde, Ankara ilinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören 50 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ile sınırlıdır.
3. Örneklem ilköğretim 5. Sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
4. Çalışma grubu tek grup ile sınırlıdır.

1.5.Araştırmanın Sayıltıları

Araştırmanın temel sayıltıları şunlardır:

1. Araştırmanın örneklemini evreni temsil edici niteliktedir.
2. Çalışmaya katılan öğrencilerin, ölçek ve testlere tarafsız ve içten bir şekilde cevap verdikleri kabul edilmektedir.

1.6.Araştırmanın Tanımları

Araştırmada kullanılan kavram ve tanımlar aşağıda açıklanmıştır.

Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımı :

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı, belirli bir konunun farklı kavramsal çerçevelerle birlikte değerlendirilmesi olarak ifade edilmektedir. Burada bahsedilen aynı derste birden fazla derse ait konunun birlikte verilmesi değildir. Asıl önemli olan işlenen ders ile diğer dersler arasındaki ilişkinin, bağın doğru kurularak düşünmeye yönelik bir katkı sağlanmasıdır.



BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde kavramsal çerçeve başlığı adı altında disiplinlerarası öğretim yaklaşımı, yaratıcı problem çözme becerisi ve 21. yüzyıl becerilerine ilişkin alan yazın bilgilerine; ilgili alan başlığı altında ise bu konuda daha önce yapılan benzer uluslararası ve ulusal araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Kavramsal Çerçeve

2.1.1. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımı

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımının ortaya çıkması konuya yönelik eğitim tekniklerinin yeterli olmaması nedeniyle, bir alternatif olarak 20. yüzyılın başlarında ABD’de kullanılmaya başlamıştır. Hem öğreticilere hem de öğrencilere yönelik bu uygulamalar ABD’de ilk kez denenmiştir (Yıldırım, 1996). Şu an içinde bulunduğumuz yüzyılın gerektirdiği kazanımları öğrenci ve öğreticilere kazandırabilmek, toplumun ihtiyacını karşılayan bireyler yetiştirebilmek için disiplinlerarası öğretim yaklaşımı gün geçtikçe önem kazanmaya devam etmektedir.

Disiplinlerarası kavramına girmeden önce disiplin kavramını açıklamak daha doğru olacaktır. TDK (2020) disiplini, “öğretim konusu olan veya olabilecek bilgilerin bütünü, bilim dalı” olarak tanımlamaktadır. Disiplinlerin kendi tarihleri vardır ancak diğer disiplinlere ait bilgileri, sorunları ve kavramları da içerirler. Bir başka deyişle disiplinlerin ortak kavramları ve bilgileri vardır. Diğer disiplinlerle iç içe ilişki içerisinde olan olgulardır (Teymur, 2001). Dolayısıyla, aslında her disiplin kendi içinde disiplinlerarasıdır. Disiplinlerarası kavramı ise her disiplinin kendi içinde zenginliğini, birbirleriyle ilişkili olduklarını ve gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin tek doğru çözümü olmadığını kabul etmektedir. Bununla birlikte, bilim, matematik ve dil gibi konularda farklı çözümleri bir arada bulundurmaya, düşünceleri ifade etmenin daha etkili ve yeni yollarını bulmak için duyuşsal, bilişsel ve yaratıcı kapasiteyi ön planda tutmayı hedeflemektedir (Perkins,1994).

Öğretimde disiplinlerarası kavramı bir yaklaşım olarak benimsenmiştir. Disiplinlerarası yaklaşım, bir konunun ya da herhangi bir sorunun çözümlenmesinde çok sayıda bilimsel yöntem ya da alanın birlikte kullanılmasıdır (Jacobs, 1989).

Jacobs'a (1889) göre, disiplinlerarası yaklaşım disiplin alanı yaklaşımı yerine geçme iddiasında değildir; aksine, karşılıklı olarak birbirlerini destekleyicidir.

Yaşadığımız dünyayı, evreni tam anlamıyla anlamak için gerekli olan bilgi bütünlüğünü oluşturmak, disiplinlerarası öğretim yaklaşımının amacıdır (Nicolescu, 2000). Disiplinlerarası yaklaşım öğrencilerin, her disiplinin gerçek hayatla bağlantılarını görüp keşfetmesine olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte kültürel, ekonomik ve teknolojik olarak sürekli değişen toplumlara ayak uydurmaları için gerekli olan becerileri geliştirmelerini sağlamaktadır. Bu becerilere sahip olan öğrenciler ise eleştirel düşünmeye ve yaratıcı problem çözmeye hazır hale gelmektedirler (Özkök 2005).

Yıldırım (1996) disiplinlerarası öğretimi “Belirli bir konunun farklı kavramsal çerçevelerle birlikte değerlendirilmesi” olarak ifade etmektedir. Burada bahsedilen aynı derste birden fazla derse ait konunun birlikte verilmesi değildir. Asıl önemli olan işlenen ders ile diğer dersler arasındaki ilişkinin doğru kurularak düşünmeye yönelik bir katkı sağlamasıdır. Yarker ve Park (2012)’ a göre, öğrencilerin disiplin kısıtlamaları olmadan bir problem hakkında düşünmelerine izin vermek, içerikle ilgili iki farklı disiplin arasındaki bağlantıları daha iyi görmelerine yardımcı olabilmektedir. Disiplinlerarası yaklaşımlar, bilimsel olarak okuryazar bir toplum oluşturmaya önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. Öğrencilerden beklenen, yalnızca bilime dayalı bilgiye dayanarak gerçek dünya problemleriyle ilgili iddiaları eleştirel olarak değerlendirmeleri ve düşünmeleridir. Sonuç olarak, öğrencilerin eleştirel düşünür olmalarını sağlamak için disiplinlerarası yaklaşımları kullanarak bilim dallarını öğrenmeleri beklenmelidir.

Disiplinlerarası kavramı, bilim dallarının farklı yöntemleri ile sanatsal, matematiksel ve kurgusal özellikleri birlikte ve bir bütün olarak sorunları çözmede kullanıldığında etkin bir gelişime olanak sağlamaktadır (Perkins,1994). Yaşadığımız yüzyılda basit, tek bir disiplinle çözülebilecek problemlerin çok sınırlı olduğu düşünüldüğünde eğitimde disiplinlerarası öğretim yaklaşımının önemi son yıllarda daha fazla ön plana çıktığı söylenebilir.

Disiplinlerarası yaklaşımda, varlığı keşfetmeye çalışırken var oluşun geçmişi ile ilgili araştırma yapan bilim dalları ile bu var oluşun nasıl olduğunu araştıran bilim dalları ve varlıkların neden oluştuğunu araştıran bilim dalları birlikte çalışabilmektedir. Eğitimde disiplinlerarası yaklaşımın uygulanması bu bilim dallarının uygulanabilirliğinin ne ölçüde başarı sağladığını göstermektedir (Hope, 1991). Aslında disiplinlerarası öğretim öğrencilere disiplinlerarası bağlantıyı fark etme ve görme fırsatı veren bir yaklaşımdır. Bununla birlikte öğrencinin bir soruna tek bir pencereden bakmak yerine birçok açıdan bakarak daha kullanışlı ve doğru çözümü bulmalarına yardımcı olabilmektedir.

Disiplinlerarası kavramı, çoklu zekâ biçimlerini ve dünyadaki karmaşık problemlere çoklu çözümler sunma yollarını temsil etmektedir. Sanat, matematik, doğa bilimleri ve sosyal bilimler gibi farklı alanları bütünleştirerek bilişsel gelişmeyi, soyut düşünmeyi, yaratıcılığı ve problem çözme becerilerini arttırmaktadır (Perkins,1994).

Disiplinlerarası yaklaşım ile bilgilerin yorumlanması, yeni bilgi ve fikir oluşumlarının sağlanmasında, düşünme becerilerinin ve yorumlama becerilerinin artmasının sağlanmasında önemlidir (Freeman ve Mathison 1997; Burns ve Drake, 2004). Jacobs'a (1889) göre, öğrencilere farklı konu alanlarının yaşamlarını nasıl etkilediğini etkin bir şekilde gösterme ihtiyacı vardır ve öğrencilerin her disiplinin bakış açısını bağlantılı bir şekilde görmeleri oldukça önemlidir. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı bu ihtiyaca cevap verme özelliğine sahiptir ve bu açıdan öğrencilerin birçok üst düzey düşünme becerilerini arttırmada etkili olduğu söylenebilir (Özkök, 2005; Yarker ve Park, 2012).

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı etkili bir öğrenmenin yanı sıra zihinsel ve duyuşsal olarak öğrencilerin gelişimini desteklemektedir (Gürkan, 2019). Fen Bilimleri dersinde disiplinlerarası öğretim yaklaşımını kullanmak ise; öğrenciyi toplumun gereklerini yerine getirmesine yardımcı olmanın yanında bilimi diğer disiplinlere entegre ederek bilime anlam kazandırır, öğrencilerin bilimin toplumdaki rolünü anlamalarına yardımcı olur ve bilimi daha gerçekçi kılar. Çok az öğretmen disiplinlerarası yaklaşımları öğrenir ve bu nedenle öğretmenler genellikle iki benzer

disiplini (biyoloji ve kimya gibi) birbirine bağlamayı, biyoloji ve edebiyat gibi iki büyük ölçüde farklı disiplinden daha kolay bulmaktadır. Oysaki fen eğitiminde son araştırmalar okuma ve yazma gibi becerileri fen dersine dahil etme ihtiyacını da savunmaktadır (Yarker ve Park, 2012).

Milli Eğitim Bakanlığı(MEB) tarafından pilot uygulamalarına devam edilen Tasarım-Beceri Atölyeleri, yeniçağın gerektirdiği problem çözme, eleştirel düşünme, üretkenlik, takım çalışması ve çoklu okuryazarlık becerilerinin kazandırılması için somut mekânlar olarak disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ile düzenlenmiştir. Bilmekten çok tasarılmanın, yapmanın, üretmenin ön plana çıktığı bu atölyeler çocuğun kendisini, meslekleri ve çevresini tanımasına yardımcı olması hedeflenmektedir (MEB, 2018).

Karmaşık gerçek dünya problemlerini çözebilmek için disiplinler arası öğretim yaklaşımını geliştirmek gerekmektedir. Bununla birlikte disiplinlerarası öğretim yaklaşımına ait tanımlarımız, en iyi uygulamalarımız ve uygulama sürecimiz, disiplinler arası faaliyetlere katkı sağlamak ve bunlardan yararlanmak için uygun şekilde yeniden değerlendirilebilir ve genişletilebilir (Newell, 2013).

Günümüzde disiplinlerarası yaklaşımlardan olan STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) üzerine birçok araştırma ve atölye uygulamaları yapılmaktadır. Ancak disiplinlerarası yaklaşımı sadece STEM olarak düşünmek doğru olmayacaktır. STEM aslında içerisinde bulunan disiplinlere ek olarak diğer birçok disiplini de bütünleştirebilen bir yaklaşımdır. STEM, sanat (STEM+A), yazma (STEM+W), okuma (STEM+R) ve girişimcilik (STEM+E) gibi birçok disiplini bütünleştirebilen bir disiplinlerarası yaklaşımdır (Yarker ve Park, 2012).

2.1.1.1.STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik)

Günümüzde hızla ilerleyen teknoloji ile birlikte toplumların gereksinimleri de değişmektedir. Bununla birlikte 21. yüzyıla uygun niteliklere sahip bireylerin yetiştirilmesi için yeni eğitim yaklaşımlarına ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır. Özellikle gelişmiş ülkelerin eğitim sistemlerinde kullanılan yaklaşımlardan biri olan STEM (fen, teknoloji, mühendislik, matematik) bu yeni eğitim yaklaşımlarındandır. STEM

bireylerin okuryazarlığının ve toplumun ekonomik alanda rekabet yeteneğinin gelişimini sağlayan, öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematiği birbiri ile entegre olacak şekilde uygulayarak öğrenmenin sağlandığı disiplinlerarası bir yaklaşımdır (Tsupros, Kohler ve Hallinen, 2009).

STEM eğitimi; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin birbiriyle entegrasyonu ile bireylerin 21. Yüzyıl becerileri kazandırmayı hedefleyen eğitim yaklaşımıdır. Kısaca STEM, günümüz dünyasının gereksinimlerini, becerilerini karşılayarak bireyleri yetiştirmemize yardımcı disiplinlerarası eğitim yaklaşımıdır.

STEM eğitiminin sonucunda, öğrencilerin yaratıcı düşünebilen, yenilikçi fikirler oluşturabilen ve yaşamlarında karşılaştıkları problemleri tasarlayacakları ürünler oluşturabilen ve bunları çözebilen bireyler olmaları beklenmektedir. Endüstri 4.0 devrini yaşadığımız bugünlerde, etkili iletişim kurabilen, takım çalışmasına önem veren, yaratıcı düşünebilen, girişimci olan ve problem çözen bireylere ihtiyaç vardır. Bu bağlamda STEM eğitimi almış bir bireyin günlük yaşamda karşılaştığı problemleri çözmede bu becerilerini; takım çalışması içerisinde, problemi tanıyarak, problemin çözümü için yaratıcı çözüm belirleyerek, araştırarak, çözüme yönelik en uygun tasarımla ve maliyetle ürünlerini ortaya koyması beklenmektedir (Şahin, 2017).

Şahin, Ayar ve Adıgüzel'e göre (2014), STEM eğitimi, öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemlere disiplinlerarası yaklaşımla bakarak bilgi ve beceriler kazanmasını hedefler. Çorlu ve Aydın'a (2016) göre ise STEM eğitimi ile öğrencilerin fiziksel, entelektüel ve kültürel dünyalarını zenginleştirerek eleştirel düşünme, yaratıcı problem çözme gibi öz yeterlikleri gelişmektedir.

Smith ve Karr-Kidwell (2000), STEM'in disiplinlerarası doğasını “öğrenmenin birbirine bağlı, odaklanmış, anlamlı ve anlamlı hale gelmesi için bireysel disiplinleri birbirine bağlayan bütüncül bir yaklaşım” olarak tanımlamaktadır. STEM eğitim yaklaşımının anlamlı verimli bir şekilde yerine getirilebilmesi için iyi bir planlamasının yapılması gerekir. STEM yaklaşımı ile öğrencilerin eğitimleri planlanırken;

- 21. yüzyıl becerileri,

- Fen ve matematik becerileri,
- Teknoloji ve mühendislik becerileri,
- Disiplinlerarası iş birliği ön plana çıkmaktadır (MEB Kazanım Ocak 2019, Ankara).

STEM yaklaşımı ile öğretme öğrenme sürecinin sonunda elde edilen kazanımlarla birlikte öğrencilerin hayal eden ve tasarlayan, *doğaçyapma süreç döngüsünü* kullanarak bir ürün ortaya çıkarmaları hedeflenmektedir. MEB Öğretim programlarındaki kazanımlar doğrultusunda hazırlanan örnek uygulama planlarında; Fen Bilimleri, Matematik, Mühendislik ve 21. Yüzyıl Becerileri kullanılarak öğrencilerin bir ürün ortaya çıkarmaları amaçlanmaktadır. Bu şekilde yapılan bir öğretim süreci sonucunda elde edilen bilgi ve becerilerin daha kalıcı izli olacağı öngörülmektedir (MEB 2019).

Yıldırım ve Altun (2015) tarafından yapılan çalışmada STEM eğitiminin öğrenciler için aşağıda belirtilen faydaları tespit edilmiştir;

- Yaratıcılıklarını geliştirme,
- Eleştirel düşünmelerine fırsat verme,
- Problem çözme becerilerini geliştirme,
- Üst düzey düşünmelerini sağlama,
- Kendilerine güven ve daha keyifli öğrenmeyi gerçekleştirme.

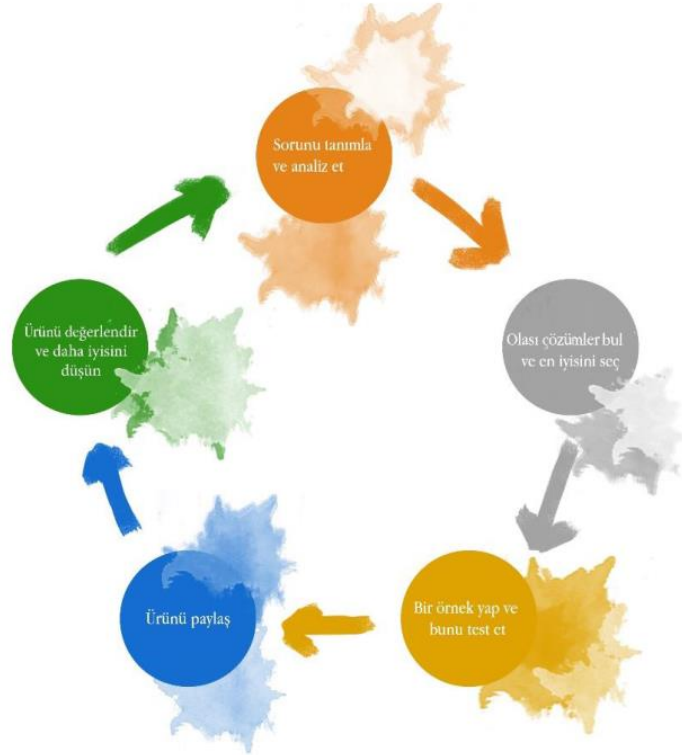
Uzay çalışmalarında yer alan bir mühendis veya inşaatlarda çalışan bir işçi olun hiç fark etmez aslında herkes yeni bir şeyler geliştirmek için aşağıda belirtilen beş adım doğrultusunda hareket etmektedir;

1. Sorunun tanımlanması ve neden-sonuç ilişkisi içerisinde analiz edilmesi
2. Soruna yönelik olası birden fazla çözümün önerilip aralarından en uygun olanının belirlenmesi
3. En iyi çözümü kullanarak bir ürünün geliştirilmesi ve bunun test edilmesi

4. Ürünü diğer insanlarla paylaşarak onların yorum ve eleştirilerinin alınması

5. Ürünün değerlendirilerek iyileştirmeye yönelik düşüncelerin geliştirilmesi.

Aşağıdaki görselde yer alan Doğaçyapma Süreç Döngüsü, çocuklar tarafından sürekli gözlemlenebilir ve kullanılabilir şekilde derslerde sunulmalıdır (MEB 2019).



Şekil 1 Doğaç Yapma Süreç Döngüsü

Yukarıda gösterilen doğaç yapma döngüsü (a) sorunu tanımla ve analiz et, (b) olası çözümleri bul ve en iyisini seç, (c) bir örnek yap ve bunu test et, (d) ürünü paylaş ve (e) ürünü değerlendir ve daha iyisini düşün olarak toplam beş basamaktan oluşmaktadır.

Son zamanlarda bazı eğitimcilere göre, STEM değişerek STEAM olmuştur ve STEAM özellikle Kore gibi birçok ülkede sanatın entegre edilmesi ile oluşmuştur (Yıldırım ve Altun, 2015).

2.1.2. 21. Yüzyıl Becerileri

Günümüzde bilim çalışmaları, araştırmaları ve bunların sonucunda teknolojinin ilerlemesiyle bilimsel gelişmeler hızla artmıştır. İnsanlığın bu gelişmeler karşısında eğitimle ilgili yeni yöntem ve teknikler geliştirmesini, okullarda yapılacak uygulamaların 21. yüzyıla uygun, yenilikçi yaklaşımlar olmasını çok daha önemli hale getirmiştir. 21. yüzyıl becerileri aşağıdaki belirtilen başlıklar altında toplanabilir (MEB 2019):

1. Öğrenme ve Yenilenme Becerileri
2. Yaratıcılık ve Yenilenme
3. Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme
4. İletişim ve İşbirliği
5. Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri
6. Bilgi Okuryazarlığı
7. Medya Okuryazarlığı
8. Bilgi ve İletişim Teknolojileri (ICT) Okur-Yazarlığı
9. Yaşam ve Meslek Becerileri
10. Esneklik ve Uyum
11. Girişimcilik ve Öz-Yönelim
12. Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler
13. Üretkenlik ve Sorumluluk
14. Liderlik ve Sorumluluk

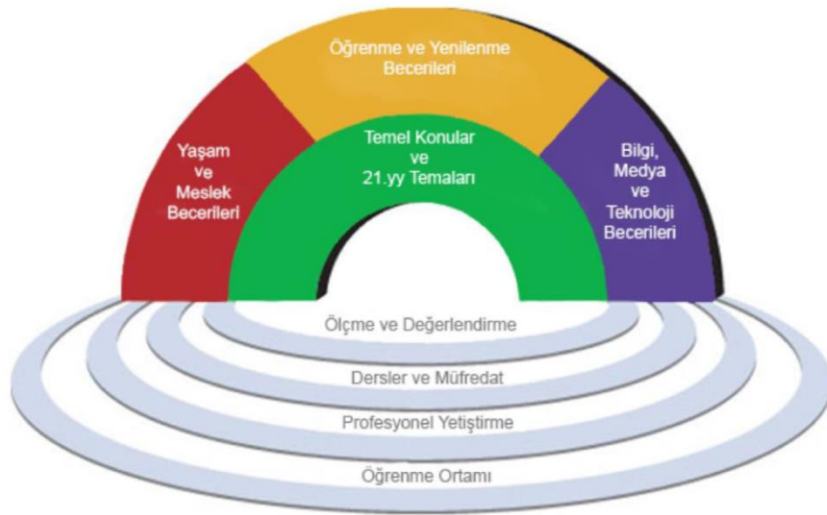
Yukarıda belirtilen 21. yy. becerilerine sahip olan bireylerden birçok üst düzey beceriye sahip olmaları beklenir. 21. yüzyıl becerileri ile;

- Anadilini etkili bir biçimde kullanabilen,
- İngilizceyi üst düzey kullanabilme becerilerine sahip,
- İkinci bir yabancı dile hâkim,

- Bilimin dili matematiği öğrenmiş, akıl oyunları ile anaokulundan itibaren geometri alanında desteklenen,
- Transfer becerileri gelişmiş,
- Teknoloji okuryazarı,
- Üç boyutlu düşünme becerileri gelişmiş,
- Tasarlayan ve üreten,
- Ritim duygusu gelişmiş,
- Algoritma hazırlayabilen, kodlama yapabilen, bilgi-işlemsel düşünme becerileri yüksek seviyede sahip olan,
- Çevreye, yaşadığı dünyaya ve evrene duyarlı,
- Kendi geleceğini planlayan,
- Sanat ve spor farkındalıkları gelişmiş,
- Grup çalışması yapabilen, çözüm üreten,
- İletişim becerileri yüksek, alanında lider,
- Sivil inisiyatifte güç olduğunu gören; kısaca STEM okuryazarı bireyler yetiştirmek temel yaklaşımdır (MEB, 2019).

21. yüzyıl becerilerinin belirlenmesi amacıyla araştırmacılar çeşitli kurumlarında yardımı ile birçok araştırma yapmışlardır. Henüz 21.yüzyılın ilk çeyreğinde bulunduğumuz düşünüldüğünde; bu konu ile alakalı çalışmaların devam edeceği ve ihtiyaç doğrultusunda yeni beceri listeleri, araştırmalar sonucunda ortaya çıkacaktır. Yapılan araştırmaların birkaç tanesi aşağıda açıklanmıştır.

Devlet zümresinden, eğitim ve iş cemiyetinden kişiler bir araya gelerek Amerika’da kurulan “21. Yüzyıl Becerileri için Ortaklık (The Partnership for 21st Century Skills-P21)” adlı kuruluş ortaya çıkmış ve bu kuruluşun 2009 yılında hazırladığı 21. yüzyıl Öğrenme Çerçevesinde, 21. yüzyılda bireylerin öğrenmesi gereken konular ve sahip olması gereken beceriler şekil 2’de belirtilmiştir (P21,2012).



Şekil 2: 21. yüzyıl öğrenmesi için P21 çerçevesi, öğrenme çıktıları ve destek sistemler (partnership for 21st century learning (P21), 2012)

Şekil 2’de verilen yaşam ve meslek becerileri, öğrenme ve yenilenme becerileri, bilgi, medya ve teknoloji becerileri aşağıda verilen tablo 3’de belirtilmiştir.

Tablo 3: 21. yüzyıl Öğrenmesi İçin P21 Çerçevesi

Öğrenme ve Yenilik (4C) Becerileri -Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerileri -Yaratıcı Düşünme ve Yeniliği Uygulama Becerileri -İletişim ve İşbirliği Becerileri	21. yüzyılda gittikçe daha karmaşık bir yaşam ortamı ve çalışma ortamlarına hazırlanan öğrenciler için; Öğrenme ve yenilik becerilerine olan ilgi zamanla artmaktadır. Eleştirel ve yaratıcı düşünme, iletişim ve işbirliğine odaklanma, öğrencileri günümüz dünyası problemlerine hazırlamak için çok önemli üst düzey beceriler olarak görülmeye başlanmıştır.
Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri -Bilgi Okur-yazarlığı	Bilgi çağı olarak adlandırılan, teknolojinin hızla geliştiği günümüzde 21. yüzyılda etkili olabilmek için, öğrenciler ve çalışanların; bilgi, medya

-Medya Okur-yazarlığı -Bilgi ve İletişim Teknolojileri (ICT) Okur-yazarlığı	ve teknolojiyi üretebilir, değerlendirebilir ve belki de en önemlisi etkin bir şekilde kullanabilir olması gerekmektedir.
Yaşam ve Kariyer Becerileri -Esneklik ve Uyum -Girişimcilik ve Öz-Yönelim -Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler -Üretkenlik ve Sorumluluk -Liderlik ve Sorumluluk	Günümüz öğrencilerinin, karmaşık, birden fazla değişkenli yaşam ortamlarında daha etkin olabilmeleri için üst düzey düşünme becerilerinin, toplumsal ve duygusal yeterliliklerin geliştirilmesi önemlidir. Yaşam ve kariyer becerileri başlığı altında üst düzey beceriler, sosyal ve duygusal beceriler geliştirilmek hedeflenmektedir.

21. yüzyıl Öğrenmesi için 21. Yüzyıl Çerçeve Ortaklığı olarak isimlendirilen projede Tablo 3’te gösterildiği üzere 21. yüzyılda bir bireyin sahip olması gereken beceriler ve yeterlikler belirtilmiştir.

Şekil 2’de gösterildiği üzere yaşam ve kariyer becerileri, bilgi medya ve teknoloji becerileri ve öğrenme yenilik becerileri, temel konular ve 21. yy temalarını kapsamaktadır. 21. yüzyılda temel/anahtar konular şunlardır;

- Dil edinimi, okuma ve dil sanatları,
- Dünya dilleri,
- Sanat,
- Matematik,
- Fen/bilim,

- Coğrafya,
- Tarih,
- Devlet ve vatandaşlık.

Yukarıda belirtilen beceri ve konulara ek olarak 21. Yüzyıl Becerileri için Ortaklık adlı kuruluş tarafından disiplinlerarası 21. Yüzyıl Konuları ve 21. Yüzyıl Destek Sistemleri olmak üzere iki ana başlık daha bulunmaktadır. Bunlar şunlardır;

1. **Disiplinlerarası 21. Yüzyıl Konuları:** Global farkındalık; finansal, iktisadi ve girişimcilik bilgisi, yurttaşlık bilgisi, sağlık bilgisi, çevre bilgisi gibi konular bu grupta yer almaktadır.

2. **21. Yüzyıl Destek Sistemleri:** 21. yüzyıl standartları, 21. yüzyıl becerilerinin değerlendirilmesi, 21. yüzyıl müfredatı ve öğretimi, 21. yüzyıl profesyonel gelişimi, 21. yüzyıl öğrenme ortamları gibi konular bu grupta yer almaktadır.

North Central Regional Education Laboratory (Orta Kuzey Bölgesel Eğitim Laboratuvarı-NCREL) ve Metri Grubu (2003) ise 21. yüzyıl becerilerini şöyle ifade etmiştir:

1. **Etkili İletişim:** Grup halinde çalışma, teşriki mesai ve kişiler arası beceriler; şahsi, toplumsal ve sosyal sorumluluk, etkileşimli iletişim,

2. **Dijital Çağ Okuryazarlığı:** Temel, bilimsel, ekonomik ve teknolojik okuryazarlık, görsel ve bilgi okuryazarlığı, çok kültürlülük okuryazarlığı ve küresel farkındalık,

3. **Yaratıcı Düşünme:** Ahenk, buhran yönetimi, kendini yönlendirme, heves, yaratıcılık, riziko alma, üst düzey düşünme, akıl yürütme,

4. **Yüksek Rantabilite:** Hedeflediği sonuca ulaşmak için çabalama, tasarım yapma, yönetme; gerçek yaşam aletlerini tesirli kullanma, güçlü nitelikli eser üretme becerisi.

Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council-NRC), 21. yüzyıl becerilerini konu edinen iki çalıştay yapmıştır. Düzenlenen bu çalıştaylarda 21. yüzyıl becerileri şu şekilde toplanmıştır:

1. **Bilişsel Beceriler:** Üst düzey problem çözme becerisi, eleştirel düşünme, sistematik düşünme,
2. **Kişilerarası Beceriler:** Kuvvetli iletişim, toplumsal beceriler, grup ile çalışma, kültürel duyarlılık ve çeşitlilikle ilgilenme,
3. **Öze Dönük Beceriler:** Öz yönetim, zaman yönetimi, şahsi gelişim, öz düzenleme, ahenk ve yürütme (NRC,2011).

Değerlendirme ve Öğretme21 st Cisco, Intel ve Microsoft tarafından desteklenen Yüzyıl Becerileri (ATC21S) örgütü, devreye girerek 21. yüzyıl becerilerini tanımlayan aşağıdaki gibi organize edilmiş bir sınıflandırma önermiştir (Binkley, Erstad, Herman, Raizen ve Ripley, 2010).

1. **Düşünme Yolları** (yaratıcılık ve yenilik; eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme; öğrenmeyi öğrenmek ve üstbiliş)
2. **Çalışma Yolları** (iletişim; işbirliği ve grup çalışması)
3. **Çalışma Araçları** (bilgi okuryazarlığı; bilgi teknolojisi ve iletişim okuryazarlığı)
4. **Dünyada Yaşamak** (yaşam ve kariyer; şahsi ve toplumsal mesuliyet)

Özetle yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen beceriler birbiriyle örtüşmektedir. 21. Yüzyıl becerileri bir öğrenciyi geleceğe hazırlamak için kendisinde bulunması gereken yetenekleri; eleştirel, yaratıcı, karmaşık problemlere karşı hızlı ve etkili çözümler üretebilen, iletişimi kuvvetli ve günümüz teknolojisine ayak uydurabilecek yeteneğe sahip olan bireyler olarak düşünebiliriz.

2.1.3. Yaratıcı Problem Çözme Becerisi

İnsanlar hayatları boyunca birçok problemlerle karşılaşır. Karşılaştıkları problemlerle baş edebilmek için problem çözme becerisine sahip olmaları gereklidir. Karşılarına çıkan bu problemlere yeni fikir ve çözüm getirdiği çözüm sürecine ise yaratıcı düşünme denir. TDK yaratıcı düşünmeyi “eski sorunlara yeni çözümler

getiren ve özgün düşüncelerin ortaya çıkmasını sağlayan bir düşünme biçimi” olarak tanımlamaktadır. Thornton (1998) ise yaratıcı düşünmeyi bir problemi çözmek için yeni fikir üretmek olarak tanımlamaktadır. Problem çözme süreci içerisinde yaratıcı düşünmeyi kattığımızda yaratıcı problem çözme becerisi kavramı ortaya çıkmaktadır.

Yaratıcı problem çözme becerisi, açık uçlu problemlerin çözümlerinin keşfedilmesi ve çözülmesini destekleyen düşünme araçlarının bulunduğu bir süreçtir. Yaratıcı problem çözme düşünme becerileri modeli (CPSTSM) olarak adlandırılan süreç, insanların karşılaştıkları problemlere doğal çözüm üretmeleri olarak tanımlanan üç geniş aşamadan oluşmaktadır (Sanchez, 2011).

1. Açıklama
(Hangi seçeneklere sahibim?)
2. Dönüşüm
(Bunları nasıl uygulanabilir bir çözüme dönüştürürüm?)
3. Uygulama
(Nasıl eyleme geçirebilirim?)

Özkök (2004) ise, yaratıcı problem çözme sürecini dokuz basamaktan oluşturmuştur.

1. Analiz etme ve araştırma
2. Sürecin çerçevesini ve sınırlarını belirleme
3. Bilgi toplama
4. Alternatif çözümler üretme
5. En iyi çözümü seçme
6. Çözümü geliştirme
7. Bir prototip oluşturma
8. Test etme ve değerlendirme
9. Yeniden tasarım ve düzeltme

Yaratıcı problem çözme, 21. yüzyıl becerileri içerisinde bulunan yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini birleştirir (Özkök, 2004). Öğrenciler

yaratıcı problem çözme yoluyla yaratıcı düşünceleri ve uygun analitik yaklaşımları nasıl sentezleyeceklerini öğrenirler. Yaratıcı problem çözme becerisi kazandırılan öğrenciler aynı zamanda eleştirel düşünme becerisi de kazanırlar (Özkök, 2004; Barak, 2013; Huda, Munifah ve Umam, 2020).

Yaratıcı problem çözme becerisi kazanmış bireylere ihtiyacımız gün geçtikçe artmaktadır. Yaratıcı problem çözme becerisi kazandırılmış bireyler ile son yıllarda insanların bilim, mühendislik, yönetim, pazarlama gibi alanlardaki sorunlarına yenilikçi çözümler üretebileceği düşünülmektedir (Barak, 2013).

Öğrenciler; düşünebilecekleri, denemeler yapabilecekleri, risk alabilecekleri ve onlara yeterli zaman tanıyan bir ortam sağlanabileceği takdirde, yaratıcı problem çözme ilkelerini oldukça kolay öğrenir ve hayatlarında başarıyla kullanabilirler. Yeter ki uygun ortamda onları zorlayan proje ve görevler verilsin ve fikirlerini geliştirmeleri için zaman tanınsın (Barak, 2013). Yaratıcı problem çözme becerisi kazanmış öğrencilerden verilen problemi araştırması, başkalarının ve kendi düşüncesine değer vermesi, bu düşünceleri ise yaratıcı bir şekilde sentezleyip uygulamaya geçmesi beklenmektedir (Özkök, 2004). Yaratıcı problem çözme becerisine sahip olan öğrenciler yaşamlarında karşılarına çıkan problemlere en hızlı ve pratik bir çözüm üretebilirler. Aynı zamanda yaratıcı problem çözme becerisine sahip öğrenciler yeni karşılaştıkları duruma veya probleme çabuk bir şekilde uyum sağlarlar (İncebacak, 2017).

Yapay zekâ ve derin öğrenme gibi insan tarafından üretilen teknolojinin gelişimi ile insanın bilişsel yapısındaki yaratıcılık ile birlikte yaratıcı problem çözme becerisi önem kazanmıştır (Huda, Munifah ve Umam, 2020). Teknolojideki bu gelişmeler ile yaratıcı problem çözme eğitim sistemimizin içerisinde etkin bir şekilde kullanılmalıdır. 21. yüzyılın karmaşık ve çok yönlü problemlerine yenilikçi ve verimli çözümler üretebilen bireylere ihtiyacımız gün geçtikçe artmaktadır. Başarılı yaratıcı problem çözücü bireyler yetiştirmek için öğrencilerini farklı düşünme süreçlerine ve yakınsak düşünme süreçlerine katkı sağlayacak proje ve faaliyetleri derslerimize entegre etmemiz gerekmektedir (Biçer, Lee ve Capraro vd. 2019).

2.4. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımı, Yaratıcı Problem Çözme ve 21. Yüzyıl Becerileri Arasındaki İlişki

İçinde bulunduğumuz yüzyılda tek bir disiplinle çözülebilecek problemlerle karşılaşmadığımız düşünülürken, 21. yüzyılın gerektirdiği kazanımları ve toplumun ihtiyacını karşılayan bireyler yetiştirmek amacıyla disiplinlerarası öğretim yaklaşımının önemi farkına varılmıştır ve bu önem gün geçtikçe de artmaya devam etmektedir.

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı yaşamımızda karşılaştığımız problemlere birden çok çözüm sunmamıza yardımcı olurken farklı disiplinleri birbiriyle bütünleştirerek yaratıcı problem çözme becerisini arttırmaktadır (Perkins, 1994). Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ile öğrencilerin disiplinlerarasındaki bağlantıları görüp keşfetmeleri sağlanmakta ve böylece öğrenciler yaratıcı problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerine sahip hale gelmektedirler (Özkök, 2005; Pannells, 2010).

İnsanlar hayatları boyunca birçok problemle karşılaşır. Gün geçtikçe de karşılaştıkları problemler karmaşıklaşmaktadır. Bu karmaşık problemlerle baş edebilmek, problemlere en kısa zamanda en iyi çözümü sunabilmek için yaratıcı problem çözme becerisine sahip olmaları gerekmektedir. Yaratıcı problem çözme becerisi, disiplinlerarası öğretim yaklaşımıyla öğrencilere kazandırılabilir. Öğrencilere yaratıcı problem çözme becerisi kazandırmak son derece önem arz etmektedir. Yaratıcı problem çözme becerisi kazandırılmış bireyler ile son yıllarda insanların bilim, mühendislik, pazarlama ve yönetim gibi alanlardaki sorunlarına yenilikçi çözümler üretebileceği düşünülmektedir (Barak, 2013). Yaratıcı problem çözme, 21. yy. becerileri içerisinde bulunan yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini birleştirmektedir (Özkök, 2004).

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımının bireylere kazandırdığı bir diğer beceri ise yaratıcı problem çözme de içerisinde barındıran 21. yüzyıl becerileridir. Bu beceriler “21. yy Becerileri için Ortaklık (ThePartnershipfor 21st Century Skills-P21)” adlı kuruluş tarafından disiplinlerarası 21. yy konuları ve 21. yy destek sistemleri olarak iki

ana başlıkta toplanmıştır. Disiplinlerarası 21. yüzyıl konuları içerisinde küresel farkındalık; finansal, sağlık bilgisi, çevre bilgisi, ekonomik ve girişimcilik bilgisi, vatandaşlık bilgisini içermektedir (P21, 2012).

21. yüzyıl becerileri kazanmış bireylerin, yaşamında karşılaştığı problemlere karşı hızlı ve etkili çözümler üretebilen, iletişimi kuvvetli, eleştirel, yaratıcı ve günümüz teknolojisine ayak uydurabilmesi beklenmektedir. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı öğrencilere 21. yy. becerilerini kazandırmada etkili olmaktadır (Norhaqihah ve Kamisah, 2017; Özkök, 2004).

Öğrenci tek bir disiplin alanıyla sınırlı bırakıldığında diğer disiplinlerin konuya etkisini veya yorumunu anlayabilmekte sorun yaşayabileceği için eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi yeterince gelişmeyebilir. Tek bir disiplin sosyal sorunların çözümünü bulmak için yeterli değildir. Sorunları çözmek için birden fazla disiplinden bilgi gereklidir. Öğrenciye disiplin alanları ayrı ayrı verildiğinde disiplinlerarası bağ kurması zorlaşabilir ve yaratıcı problem çözme becerisi kısıtlı hale gelebilir. Öğrenciye disiplin alanları bir arada verildiği takdirde öğrenci herhangi bir konu hakkında farklı çözümlemeler yapabilir veya konuların birbiriyle olan bağlantısını zihninde tam olarak kavrayabilir. Öğrenciye disiplinlerarası kısıtlama olmadan çalışma imkânı tanınıp daha sonra bu imkan tekrar belirli bir disiplinle sınırlandırılırsa öğrencinin yaratıcı düşünme becerisi gerileyebilir veya sönebilir.

Öğrencilerin problem çözme becerilerine ve içerisinde birçok üst düzey düşünme becerilerini kapsayan 21. yüzyıl becerilerine sahip olabilmeleri için disiplinlerarası yaklaşımın kullanılması verimli olacaktır. Herhangi bir disiplini başka bir disiplinle bütünleştirmek gayet tabi mümkünken bu disiplinleri fen bilimleri dersine dahil etmek nispeten diğer derslere göre kolay olmaktadır. Buna örnek olarak teknoloji gösterilebilmektedir. Teknolojinin ilerlemesinde pek çok disiplinin etkisi vardır ancak teknoloji en çok fen dersinin içeriğine dahil edilmektedir (Yarker ve Park, 2012). Fen bilimleri dersi, kendi içinde biyoloji, kimya ve fizik derslerinin birbiri ile entegre edildiği bir disiplinlerarası olgudur. Bu sebepten diğer derslere kıyasla fen bilimleri dersine başta teknoloji olmak üzere sanat vb. disiplinleri entegre etmek daha kolay olmaktadır.

2.2. İlgili Alan Çalışmaları

2.2.1. Ortaokul Öğrencileriyle Yapılan Çalışmalar

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı, yaratıcı problem çözme ve 21. yüzyıl becerilerine dair gerek uluslar arası gerekse de ulusal alan yazın içerisinde birçok çalışma olduğu görülmektedir. Bu kavramlarla ilgili öğrencilerin yaratıcı problem çözme ve 21 yüzyıl becerilerini etkileyip etkilemediklerini ya da öğrencilerin ders ile ilgili görüşlerinin incelenmesi amacıyla yapılan bu araştırmaların bir kısmına bu başlıkta yer verilmiştir.

Özçelik (2015), çalışmasında disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı hazırlanan öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin geometrik cisimlerin hacimleri konusundaki akademik başarılarına ve problem çözme becerilerine etkisini araştırmıştır. Araştırmasında elde ettiği bulgulara göre, disiplinlerarası yaklaşımın öğrencilerin geometrik cisimlerin hacimleri konusundaki başarısını olumlu yönde etkilediğini ortaya koyarken problem çözme becerisi üzerinde ise anlamlı bir etkisinin olmadığını söylemiştir.

Yıldız, Özkaral ve Yavuz (2017) çalışmalarında 7. sınıf düzeyindeki iletişim öğrenme alanında bütünleşik öğrenme ile tek disipline dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini karşılaştırmışlardır. Çalışmada yapılan uygulama sonucunda deney grubunda yapılan bütünleşik (disiplinlerarası) 2T2S öğrenmeye göre gerçekleştirilen etkinliklerin kontrol grubunda yapılan tek disipline dayalı öğrenmeye göre daha tesirli olduğu sonucu tespit edilmiştir.

Güven (2012) çalışmasında disiplinlerarası yaklaşıma dayalı çevre eğitiminin ilköğretim 4. sınıf öğrencileri üzerinde çevreye yönelik tutum ve davranışlarını incelemiştir. Elde ettiği bulgular doğrultusunda, disiplinlerarası yaklaşımın öğrencilerin çevreye yönelik tutum ve davranışlarında geleneksel anlayışa kıyasla daha olumlu bir etki yarattığı sonucuna varılmıştır.

Paf (2019) çalışmasında yaratıcı problem çözme becerileriyle bilişimsel düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma sonunda elde ettiği

sonuçlara göre, öğrencilerin bilişimsel düşünme becerileri ve yaratıcı problem çözme becerileri düzeylerinin birbiriyle yüksek düzeyde ilişkili olduğu sonucuna varmıştır. Çalışmada cinsiyete göre bilişimsel düşünme becerileri ile yaratıcı problem çözme becerileri ortalama puanları incelenmiş ve cinsiyetler karşılaştırıldığında kızlar lehine anlamlı şekilde farklılaştığı saptanmıştır. Bir diğer elde edilen göre ise bilişimsel düşünme becerileri ve yaratıcı problem çözme becerileri, teknoloji ile ilgili alandaki gelişmeleri takip eden ve bu alandaki gelişmelerden geri kalmış öğrenciler karşılaştırıldığında teknolojik alandaki gelişmeleri takip eden öğrenciler lehine anlamlı şekilde farklılaşma olduğu görülmüştür.

Karabey (2010) çalışmasında 64 üstün yetenekli öğrenci örnekleme ile çalışmıştır. Çalışma bulgularına göre öğrencilerin yaratıcı problem çözmeleri ve eleştirel düşünme becerileri arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin yaratıcı problem çözme becerilerine oranla daha yüksek olduğu görülmüştür.

Yeldan (2016) çalışmasında, yaratıcı problem çözme etkinliklerinin ortaokul öğrencilerin problem çözme ve yaratıcı problem çözme becerilerine olan etkilerini araştırmıştır. Toroman (2017) doktora tez çalışmasında, problem çözme esnasında söylenen ifadelerin yaratıcı bir çözüm elde etmeye olan etkisini gözlemlemiştir.

2.2.2. Öğretmen Adaylarıyla Yapılan Çalışmalar

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımının verimli kullanılabilmesi için öğretmenlerin bu yaklaşıma hâkim olması gerekmektedir. Bununla birlikte günümüzde öğretmenlerin disiplinlerarası öğretim yaklaşımını ne kadar bildikleri ve bu bilgileri derslerinde ne kadar uygulayabildiklerini belirlemek önem kazanmıştır. Bu konuda yapılan ulusal ve uluslar arası çalışmaların bir kısmına bu başlık altında yer verilmiştir.

Cura ve Ercan Yalman (2019), çalışmalarında fen bilimleri öğretmen adaylarının disiplinlerarası yaklaşımı, öğretmenlik performanslarını sundukları esnada yer verme seviyelerini incelemek ve disiplinlerarası yaklaşım konusunda sınıf içi durumlarını gözlemlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma bulgularına göre katılımcıların

çoğunun disiplinlerarası yaklaşımı sunumlarında kullandıkları, disiplinlerarası yaklaşıma etkinliklerinde yer verdikleri ve örneklerinde disiplinlerarası yaklaşımı kullandıkları sonucuna varılmıştır. Katılımcıların az bir kısmının ise tüm bunları istenilen düzeyde yapamadığı tespit edilmiştir.

Mikser, Reiska ve Rohtla (2008) yaptıkları çalışmada Estonyalı fen bilgisi öğretmenlerinin disiplinlerarası öğretim kavramını nasıl anladıklarını, hangi yönlerini önemli gördüklerini araştırmışlardır. Yaptıkları araştırmada fen bilgisi öğretmenlerinden, kavram haritalarını kullanarak disiplinleri ilişkilendirmeleri istenmiştir. Çalışma sonunda katılımcıların disiplinlerarası öğretim anlayışlarının çoğunlukla aynı konular arasında sınırlı olduğu sonucuna varmışlardır.

Başar (2018) çalışmasında fen ve matematik arasındaki ilişkiyi göz önüne alarak matematiğin bu alandaki kullanımına yönelik fen bilimleri öğretmen adaylarının öz yeterlik ve 21.yüzyıl becerileri ile aralarındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Yaptığı araştırma sonucuna göre; matematiği fende nasıl kullandıklarına ilişkin fen bilimleri öğretmen adaylarının öz yeterlik ve 21.yüzyıl becerileri algısı ölçeğinin alt boyutları ve toplam puan arasında orta seviyede anlamlı ve olumlu bir ilişki olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Gürkan (2019) nitel bir çalışma yaptığı araştırmasında, ortaokul öğretmenlerinin disiplinlerarası öğretmen uygulamalarına ilişkin görüşlerinin incelemeyi amaçlamıştır. Ortaokul eğitim kademesinde görev yapan toplam 32 öğretmen ile görüşme yapmıştır. Araştırmasında sosyal bilgiler, fen bilimleri, matematik ve Türkçe öğretmenlerinin disiplinlerarası öğretim yaklaşımına ilişkin çalışmalarını incelemiştir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin disiplinlerarası öğretim yaklaşımında uygulama yaptıklarını ve hem sosyal bilgiler hem de fen bilimleri dersini birbiriyle ilişkilendirip aynı zamanda da sanat dersiyle ilişkilendirdikleri sonucuna varmıştır.

Pannells (2010) çalışmasında, öğretmen adaylarının yaratıcı problem çözme modeli ile eğitim aldıktan sonra yaratıcı problem çözme becerileri üzerine etkisini araştırmıştır. Yaratıcı problem çözme eğitimi alan öğretmen adaylarının yaratıcı problem çözme becerilerinin olumlu yönde değiştiğini gözlemlemiştir.

İlgili literatür incelendiğinde, disiplinlerarası öğretim yaklaşımı teması içeren uygulamaların öğrencilerin motivasyonunu arttırdığını (Barış, 2016; Bolat, 2016; Gürkan, 2016; Gero, 2017), üst düzey becerilerinin geliştirdiğini (Özkök, 2005; Bolat, 2016; Karabey,2010; Başar, 2018; Raf, 2019; Özçelik, 2015), akademik başarılarını (Özçelik,2015; Gürkan, 2016; Bolat, 2016) arttırdığını göstermektedir. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımında ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Daha önce yapılan benzer çalışmalarda disiplinlerarası öğretim yaklaşımının 21. yüzyıl becerileri üzerine etkisi ve disiplinlerarası öğretim yaklaşımının yaratıcı problem çözme üzerine etkisi araştırılmıştır. Yapılan araştırmalar tek bir kavram veya üniteye bağlı olarak yapılmıştır. Fakat bu çalışmayı diğer çalışmalardan ayıran özelliği tek bir kavrama veya üniteye bağlı kalmadan atölyeler ile fen bilimleri kazanımlarını vererek öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini ve yaratıcı problem çözme becerilerini aynı anda kazandırmayı hedeflemesidir. Bu çalışmanın yapılan çalışmalardan bir diğer farklı yanı ise fen bilimleri kazanımlarını, birbirinden farklı disiplinleri kullanarak öğrencilerin aktif bir şekilde yer aldığı atölye çalışmalarıyla birlikte kazandırmasıdır.

BÖLÜM III: YÖNTEM

Bu bölümde, yapılan araştırmanın modeli, çalışma grubu, araştırmanın amacına uygun olarak seçilen veri toplama araçları, uygulama ve toplanan verilerin çözümlenmesinde kullanılan istatistikî tekniklere yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada nicel ve nitel verilerin birlikte kullanıldığı karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Yaratıcı Problem Çözme Özellikler Envanteri ve 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği araştırmanın nicel, öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler araştırmanın nitel verilerini toplamak üzere uygulanmıştır. Karma yöntem, araştırmacının araştırma problemlerini anlamak için hem nicel veriler hem de nitel veriler topladığı iki veri setinin birbiriyle bütünleştirdiği ve daha sonra bu iki veri setini bütünleştirmenin avantajlarını kullanarak sonuçlar çıkardığı, sağlık, sosyal ve davranış bilimleri alanında kullanılan bir araştırma yaklaşımı olarak tanımlanır (Creswell, 2017).

Bu çalışmada, karma yöntem çeşitlerinden açıklayıcı ardışık model kullanılmıştır. Açıklayıcı ardışık modelin amacı, araştırma problemine hem verinin toplanması hem de analizi için nicel aşama ile başlayıp daha sonra nicel verilerin sonuçlarını açıklamak için nitel çalışmanın uygulanmasıdır (Creswell, 2017). Bu araştırmada nicel araştırma yaklaşımlarından tek gruplu ön test-son test deneysel desen kullanılmıştır.

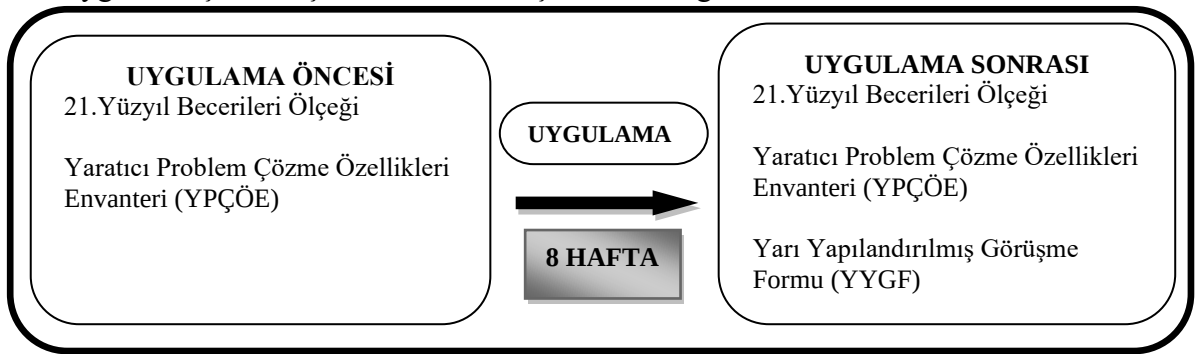
Araştırmanın bağımsız değişkeni, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre uygulanan bilim etkinlikleriyken, araştırmanın bağımlı değişkenlerini ise öğrencilerin Yaratıcı Problem Çözme Özellikler Envanteri ve 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeğine ilişkin puanları oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında deney grubu oluşturularak bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni etkileyip etkilemediğinin incelenmesi hedeflenmiştir. Nicel veri toplamaya ilişkin çalışmanın deney modeli Tablo 4'deki gibi planlanmıştır.

Tablo 4: Araştırmanın Deneysel Deseni

Grup	N	Ön test uygulaması	Deneysel işlem	Son test uygulaması
Tek Gruplu	50	21 YBÖ ¹ YPÇÖE ²	Bilim etkinlikleri	21 YBÖ ¹ YPÇÖE ²

21 YBÖ¹: 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği
YPÇÖE²: Yaratıcı Problem Çözme Özellikler Envanteri

Araştırmaya katılan 5. Sınıf öğrencilerine, çalışmanın başlangıcında ön-test ve disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre uygulanan bilim etkinlikleri sonrası son-test olarak Yaratıcı Problem Çözme Özellikler Envanteri ve 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği uygulanmıştır. Araştırmanın modeli Şekil 3’deki gibi özetlenebilir.



Şekil 3 Araştırma Modeli

Araştırmanın nicel kısmında, çalışma tek grup içermesinden dolayı ön-test ve son-test tek grup içeren zayıf deneysel desen merkezli yöntem kullanılmıştır. “Bu desende, deneysel işlemin etkisi tek grup üzerinden yapılan çalışmayla test edilir. Deneklerin, bağımlı değişkene ilişkin ölçümleri uygulama öncesinde ön-test, sonrasında son-test olarak aynı denekler ve aynı ölçme araçları kullanılarak elde edilir”. (Büyüköztürk ve diğ., 2018, s.208). Yapılan çalışma uygulama öncesinde ve sonrasında aynı test uygulanarak, ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına, uygulanan bilim etkinliklerinin, öğrencilerin yaratıcı problem çözme ve 21. yüzyıl becerileri üzerinde etkisi olup olmadığı ölçülmüştür.

Çalışmanın nitel bölümü ise nicel verileri desteklemek amacıyla kullanılmıştır. Öğrencilerin uygulanan atölye ve etkinlikler ile ilgili fikirlerini incelemek adına uygulama sonrasında seçilen öğrenciler ile yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Ankara İlının Çankaya İlçesinde MEB'e bağlı olarak faaliyet gösteren bir devlet okulunda öğrenim gören 5. sınıflardan 24 kız ve 26 erkek olmak üzere 50 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalı olup tüm 5. Sınıf öğrencileri katılmaya istekli olmuştur. Çalışmada tek deney grubu kullanılmıştır. Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin demografik özellikler aşağıda, Tablo 5'de sunulmuştur.

Tablo 5: Öğrencilerin Demografik Özellikleri

Cinsiyet	<i>f</i>	%
Kız	24	48,0
Erkek	26	52,0
Toplam	50	100,0

Çalışmaya katılan öğrencilerin %48,0'i kız ve %52,0'si ise erkektir.

3.3. Ölçme Araçları

Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinliklerinin, 5. Sınıf öğrencilerinin, yaratıcı problem çözme becerileri ve 21. yüzyıl becerileri üzerine etkisini incelemek için nicel ve nitel veriler birlikte kullanılmıştır. Nicel veri toplama araçları olarak, 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği (EK-3) ve Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri (YPÇÖE) (EK-2), nitel veriler toplama aracı olarak ise Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu (YYGF) (EK-4) araştırmacı tarafından kullanılmıştır.

Araştırmaya katılan 5. Sınıf öğrencilerinin, 21. yüzyıl beceri düzeylerini belirlemek üzere Kang, Kim, Kim ve You (2012) tarafından geliştirilen ve Karakaş (2015) tarafından Türkçeye uyarlaması ile geçerlik ve güvenilirlikleri analizleri yapılan 21.Yüzyıl Becerileri Ölçeği ve öğrencilerin problem çözme beceri düzeylerini belirlemek üzere Lin (2010) tarafından geliştirilen ve Bulut, İpek ve Aygün (2018) tarafından Türkçeye uyarlanarak geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılan Yaratıcı

Problem Çözme Özellikleri Envanteri kullanılmıştır. Öğrencilerin demografik özelliklerinden cinsiyetleri ise ölçeklerin başında öğrencilere sorulmuştur.

Araştırmada kullanılan Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri ve 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeğinin bu araştırma için uygunluğu yapılan bir madde analizi ile güvenilirliklerine (iç-tutarlılıklarına) bakılarak incelenmiştir. Cronbach Alfa (α) katsayısına bağlı olarak ölçekler ile ölçeklerin alt boyutlarının güvenilirlik düzeyleri aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir.

$0.00 \leq \alpha < 0.40$ ise ölçek/boyut güvenilir değildir,

$0.40 \leq \alpha < 0.60$ ise ölçeğin/boyutun güvenilirliği düşük,

$0.60 \leq \alpha < 0.80$ ise ölçek/boyut oldukça güvenilir, ve

$0.80 \leq \alpha < 1.00$ ise ölçek/boyut yüksek derecede güvenilirdir (Kalaycı, 2006: s. 405; Karagöz, 2016: s.941, Özdamar, 2002, s.673).

Bu araştırmada kullanılan Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri (EK-2) ve 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeğine (EK-3) ilişkin detaylı açıklamalar ile bu ölçüm araçlarına yönelik olarak yapılan güvenilirlik analizleri aşağıda sırasıyla verilmiştir.

3.3.1. 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği

Çalışmaya katılan 5. Sınıf öğrencilerinin 21. yy beceri düzeyleri belirlemek üzere Kang, Kim, Kim ve You (2012) tarafından geliştirilen ve Karakaş (2015) tarafından Türkçeye uyarlaması ile geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılan 21.Yüzyıl Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. Orijinal ölçekte bulunan 33 maddeden biri Türkçeye uyarlama sırasında çıkarılmış ve yapılan geçerlik ve güvenilirlik çalışması sonunda Türkçe formunda 32 madde kalmıştır. 5’li Likert biçiminde tasarlanmış olan ölçeğin maddeleri, çalışmaya katılan öğrenciler tarafından ‘Kesinlikle katılmıyorum’ (1) ile ‘Kesinlikle katılıyorum’ (5) seçeneklerinden biri işaretlenerek uygulanmaktadır. 32 maddelik ölçek, üç ana (Bilişsel, Duyuşsal ve Sosyo-Kültürel) ve her bir ana boyutun altında yer alan dört (alt) beceri alanını kapsamaktadır. Karakaş (2015), ölçeğin Türkçeye uyarlaması çalışmasında Doğrulamalı Faktör Analizi uygulamış ve bunun sonucunda Bilişsel beceri alanı için güvenilirlik (iç-tutarlılık) katsayısını (Cronbach

Alfa) 0,77; Duyuşsal beceri alan için 0,70 ve Sosyo-kültürel beceri alanı için 0,67 olarak bulmuştur.

21.Yüzyıl Becerileri Ölçeğinin, bu çalışma için güvenilirlik düzeylerini kontrol etmek üzere Alfa modeli ile maddeler arası korelasyona bağlı uyum değerleri hesaplanmıştır (Tablo 6).

Tablo 6: 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeğine İlişkin Güvenirlilik Analizi

Boyut/Ölçek	Madde Sayısı	Cronbach's Alfa (α)
Bilişsel Alan	12	0,814
<i>Bilgi yönetimi becerisi</i>	3	0,605
<i>Bilgi yapılandırma yeteneği</i>	4	0,707
<i>Bilgi kullanımı yeteneği</i>	2	0,674
<i>Problem çözme yeteneği</i>	3	0,638
Duyuşsal Alan	10	0,881
<i>Öz kimlik</i>	2	0,673
<i>Öz değer</i>	3	0,686
<i>Kendi kendini yönetme</i>	3	0,629
<i>Öz sorumluluk</i>	2	0,624
Sosyo-Kültürel Alan	10	0,760
<i>Sosyal üyelik</i>	2	0,672
<i>Sosyal hassasiyet</i>	3	0,746
<i>Sosyalleşme yeteneği</i>	2	0,642
<i>Sosyal ifa (yerine getirme)</i>	3	0,737
21 YY Becerileri Ölçeği	32	0,892

21.Yüzyıl Becerileri Ölçeğinin ilk alt boyutu olan *Bilişsel* beceri alanı için güvenilirlik katsayısı (Cronbach's Alfa) $\alpha=0,814$; ikinci alt boyutu *Duyuşsal* beceri alanı için güvenilirlik katsayısı $\alpha=0,881$ ve üçüncü alt boyutu *Sosyo-kültürel* beceri alanı içinse $\alpha=0,760$ olarak bulunmuştur. *Bilişsel* beceri alanına ait alt beceri alanları içinse güvenilirlik katsayıları 0,605 ile 0,707 arasında; *Duyuşsal* beceri alanına ait alt beceri alanları için 0,624 ile 0,686 arasında ve *Sosyo-kültürel* beceri alanına ait alt alanlar için güvenilirlik katsayıları 0,642 ile 0,746 arasında olduğu bulunmuştur. Boyutlarda yer alan maddelerin madde-toplam korelasyon katsayıları ise *Bilişsel* beceri alanı için 0,349 ile 0,603 arasında, *Duyuşsal* beceri alanı için 0,312 ile 0,637 arasında ve Sosyo-

kültürel beceri alanı için 0,401 ile 0,711 arasında olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar, genel olarak, maddeler ile beceri alanları/boyutlar arasında yeterli düzeyde ilişki ($r \geq 0,30$) (Bursal, 2017, s.194) olduğunu göstermektedir.

21.Yüzyıl Becerileri Ölçeğinin tüm maddeleri (32 madde) birlikte analize dahil edildiğinde ise genel güvenirlik (iç-tutarlılık) katsayısının 0,892 olduğu bulunmuştur. Bu da 21.Yüzyıl Becerileri Ölçeğinin tek bir parça halinde kullanılabileceğini ve iç-tutarlılık seviyesinin bu çalışma için yeterli ve uygun olduğunu göstermektedir.

3.3.2. Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri

Çalışmaya katılan 5. Sınıf öğrencilerinin yaratıcı problem çözme beceri düzeylerini belirlemek üzere, Lin (2010) tarafından geliştirilen ve Bulut, İpek ve Aygün (2018) tarafından Türkçeye uyarlanarak geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılan Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri uygulanmıştır. Envanterin özgün hali biri 49 diğeri ise 40 maddeden meydana gelen iki formda mevcuttur. Lin (2010) tarafından envanterin 49 soruluk/maddelik ilk hali revize edilmiş ve 40 maddelik ikinci bir form elde edilmiştir. Bulut, İpek ve Aygün (2018), envanterin Türkçeye uyarlaması çalışmasında her iki formu da uygulamış ve yapılan Doğrulayıcı Faktör Analizleri sonrasında 40 maddelik, ikinci formun (modelin) uyum değerlerinin daha yüksek olduğunu ve envanterin amacına daha iyi hizmet ettiğine karar vermişlerdir. 5'li Likert tipinde olan envanterin maddeleri, çalışmaya katılan öğrenciler tarafından 'Hiçbir zaman' (1) ile 'Her zaman' (5) seçeneklerinden biri işaretlenerek uygulanmaktadır. Envanter 40 madde ve beş alt boyutta öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerini ölçmekte olup, beceri alanına ilişkin alınan yüksek puan o alanda yüksek yaratıcı problem çözme becerisi düzeyini, düşük puan ise düşük yaratıcı problem çözme becerisi düzeyini ifade etmektedir. Bulut, İpek ve Aygün (2018), envanterin Türkçeye uyarlaması çalışmasında Doğrulayıcı Faktör Analizi uygulamış ve 40 maddelik formunun ilk alt boyutu olan *İraksak Düşünme* için güvenirlik (iç-tutarlılık) katsayısını (Cronbach Alfa) 0,79; *Yakınsak Düşünme* için 0,78; *Motivasyon* için 0,73; *Çevre* için 0,88 ve *Genel Bilgi ve Beceriler* alanı için 0,77 olarak bulmuştur. Tamamı olumlu yüklü 40 maddelik ifadelerden oluşan envanterin boyutlarında yer alan maddeler ve sayısı aşağıdaki gibidir.

- Iraksak Düşünme : 1-10 arası, 10 madde
- Yakınsak Düşünme : 11-18 arası, 8 madde
- Motivasyon : 19-24 arası, 6 madde
- Çevre : 25-35 arası, 11 madde
- Genel Bilgi ve Beceriler : 36-40 arası, 5 madde

Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanterinin, bu çalışma için güvenirlik düzeylerini kontrol etmek üzere yine Alfa modeli ile maddeler arası korelasyona bağlı uyum değerleri hesaplanmıştır (Tablo 7).

Tablo 7: Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanterine İlişkin Güvenirlilik Analizi

Boyut/Ölçek (Maddeler)	Madde Sayısı	Cronbach Alfa (α)
Iraksak Düşünme	10	0,840
Yakınsak Düşünme	8	0,631
Motivasyon	6	0,787
Çevre	11	0,871
Genel Bilgi ve Beceriler	5	0,663
Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri	40	0,926

Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanterinin ilk alt boyutu olan *Iraksak Düşünme* becerisi boyutu için güvenirlik katsayısı (Cronbach's Alfa) $\alpha=0,840$; ikinci alt boyutu *Yakınsak Düşünme* becerisi boyutu için güvenirlik katsayısı $\alpha=0,631$; üçüncü alt boyutu *Motivasyon* boyutu için $\alpha=0,787$; dördüncü alt boyutu *Çevre* boyutu için $\alpha=0,871$ ve beşinci alt boyutu *Genel Bilgi ve Beceriler* boyutu içinse $\alpha=0,663$ olarak bulunmuştur. Alt boyutlarda yer alan maddelerin madde-toplam korelasyon katsayıları ise *Iraksak Düşünme* boyutu için 0,322 ile 0,708 arasında, *Yakınsak Düşünme* boyutu için 0,347 ile 0,609 arasında, *Motivasyon* boyutu için 0,396 ile 0,685 arasında, *Çevre* boyutu için 0,372 ile 0,740 arasında ve *Genel Bilgi ve Beceriler* boyutu için 0,308 ile 0,616 arasında olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar, genel olarak,

maddeler ile beceri alanları/boyutlar arasında yeterli düzeyde ilişki olduğunu göstermektedir.

Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanterinin tüm maddeleri (40 madde) birlikte analize dahil edildiğinde ise genel güvenilirlik (iç-tutarlılık) katsayısının 0,926 olduğu bulunmuştur. Bu da Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanterinin bir bütün olarak da kullanılabileceğini ve güvenilirlik seviyesinin yapılan bu çalışma için yeterli ve uygun olduğunu kanıtlar niteliktedir.

3.3.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinlikleri ile ilgili öğrencilerin görüşlerinin alınması ve nicel verileri desteklemek amacıyla hazırlanmış yarı yapılandırılmış mülakat formu ile nitel veriler elde edilmiştir.

Karagöz'e (2017) göre, bir araştırmacının araştırdığı konu ile ilgili denekle yüz yüze görüşmesi veya telefon ile görüşerek araştırmaya gönüllü olarak katılan bireylerin duygu ve görüşlerinin alınmasına görüşme denir. Görüşme yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere üç türe ayrılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde araştırmacının elinde çalıştığı konunun genel hatlarında olmak üzere önceden hazırlanmış olduğu sorular vardır. Ancak görüşme sırasında araştırmacı gerek duyduğu taktirde soru ekleme veya çıkarma yapabilmektedir.

Formdaki sorular uzman görüşü dikkate alınarak hazırlanmıştır. Uzman görüşünden faydalananarak formun görünüş ve kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Araştırmacının hazırlanmış olduğu mülakat formu 8 öğrenciye araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde kişisel bilgilerden oluşan 3 madde yer almaktadır. İkinci bölümde ise disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinlikleri ile ilgili 8 madde yer almaktadır. 8. Madde öğrencilerin belirtmek istediği diğer düşüncelerini, istek ve önerilerini ifade edebilecekleri açık uçlu genel bir soru olarak hazırlanmıştır (EK-4).

3.4. Verilerin Toplanması (Uygulama)

Bu alt bölümde, çalışma grubuyla, çalışma sürecinde yapılan etkinlikler açıklanmıştır.

3.4.1. Çalışma Öncesi Etkinlik Hazırlık Aşaması

Öğrencilerin, yaratıcı problem çözme ve 21. Yüzyıl becerilerini geliştirmek üzere Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımına uygun bilim etkinliklerini hazırlamak üzere aşağıdaki aşamalar takip edilmiştir;

1. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanan 8 etkinlik için 5. Sınıf ünite kazanımlarının incelemesi yapılmıştır. Etkinliklerin 5. Sınıf fen bilimleri dersinin her bir kazanımını içerir olmasına dikkat edilmiştir.
2. Etkinlikler, farklı disiplinleri içeren, öğrencinin aktif olarak çalışabileceği ve bir probleme çözüm arayabileceği şekilde tasarlanmıştır.
3. Etkinlikler, hazırlandıktan sonra bir fen bilimleri öğretmeni ve bir uzman öğretim üyesi tarafından incelenmiş ve fikri alınmıştır.
4. Son olarak, hazırlanan etkinliklerin her biri için Tablo 8'dekine benzer şekilde (Etkinlik 6), kazanım-beceri-disiplin ve yöntem/teknik tablosu hazırlanmıştır.

Atölye: Tasarım Beceri Atölyesi
Etkinlik Adı: Aya Uydu Tasarımı

Tablo 8: Etkinlik 6 Kazanım- Beceri- Disiplin ve Yöntem Teknikler

Kazanımlar	Hedeflenen Beceriler	Kullanılan Disiplinler	Yöntem ve Teknikler
1-İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder. Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir(F.5.6.2.1.). 2-Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar(F.5.6.2.2.). 3-Sürtünme kuvvetine günlük yaşamdan örnekler verir(F.5.3.2.1.). 4-Günlük yaşamda sürtünmeyi artırma veya azaltmaya yönelik yeni fikirler üretir(F.5.3.2.3.). 5-Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek çizimle gösterir(F.5.5.1.1.). 6-Günlük hayattan bir problemi tanımlar. a. Problemin günlük hayatta kullanılan veya karşılaşılan araç, nesne veya sistemleri geliştirmeye yönelik olması istenir. b. Bu aşamada problemin malzeme, zaman ve maliyet kriterleri kapsamında ele alınması beklenir. c. Problemlerin, eğitim öğretim yılının başından itibaren ders kapsamında yer alan konularla ilişkili olması beklenir(F.5.8.1.1.). 7-Problem için muhtemel çözümler üretir ve bunları karşılaştırarak kriterler kapsamında uygun olanı seçer(F.5.8.1.2.). 8-Ürünü tasarlar ve sunar. a. Ürün tasarımı ve yapımı okul ortamında yapılır. b. Öğrencilerden, ürün geliştirme aşamasında deneme yapmaları, bu denemeler sonucunda elde ettikleri nitel ve nicel verileri, gözlemleri kaydetmeleri ve grafik okuma veya oluşturma becerileri ile değerlendirmeleri beklenmektedir (F.5.8.1.3.).	<u>21. yy Becerileri</u> -Yaratıcılık ve Entelektüel Merak -Eleştirel Düşünme ve Sistemleri Düşünme -Kişiler arası ve İşbirliği Becerileri -Problemi Tanımlama, Formüle Etme ve Çözme <u>Yaşam Becerileri</u> -Karar Verme -Yaratıcılık -Takım Çalışması -Analitik Düşünme <u>Mühendislik ve Tasarım Becerileri</u> - İnovatif (Yenilikçi) Düşünme <u>Türkçe Becerileri</u> -Konuşma	- Fen/Bilim - Matematik - Görsel Sanatlar - Mühendislik ve Tasarım	- Materyal Tasarımı - Basit Teknik Çizim - Sunum - Grup Çalışması

3.4.2. Çalışmanın Uygulama Aşaması

2018-2019 eğitim ve öğretim yılının 2. Döneminde yapılan uygulamanın başlangıcı Nisan ayının ilk haftasında başlamış olup Mayıs ayının son haftasında son-testler uygulanmıştır. Araştırmanın uygulama sürecine başlamadan önce okul idaresiyle görüşülmüş ve çalışmanın tüm süreci hakkında bilgi verilerek uygulamanın örnekleri incelemeleri için verilmiştir.

Öğrencilere ön-test olarak Yaratıcı Problem Çözme Becerileri Ölçeği ve 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği uygulanmıştır. Ön-test işleminden sonra sekiz hafta boyunca Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinlikleri öğrencilere atölye uygulaması olarak yapılmıştır. Etkinliklerin bitiminden sonra ise öğrencilere son-test olarak Yaratıcı Problem Çözme Becerileri Ölçeği ve 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği tekrar son-test olarak uygulanmıştır. Çalışmaya ait uygulama takvimini gösterir tarih ve yapılan işler aşağıdaki Tablo 9’da özetlenmiştir:

Tablo 9: Çalışmaya Ait Uygulama Takvimi

	Tarih	Yapılan İşlem
	02.04.19	Ön Test Uygulaması
1. Hafta	04.04.19	Etkinlik 1
2. Hafta	11.04.19	Etkinlik 2
3. Hafta	18.04.19	Etkinlik 3
4. Hafta	25.04.19	Etkinlik 4
5. Hafta	02.05.19	Etkinlik 5
6. Hafta	09.05.19	Etkinlik 6
7. Hafta	16.05.19	Etkinlik 7
8. Hafta	23.05.19	Etkinlik 8
	24.05.19	Son Test Uygulaması

Uygulama Ortamı: Araştırmanın uygulaması 25 kişilik iki sınıf ile gerçekleşmiştir. Sınıflar her grupta beş öğrenci olacak şekilde gruplara ayrılarak, sekiz hafta boyunca araştırmacı tarafından etkinlikler uygulanmıştır.

Çalışma süresince yapılan işlemler haftalık olarak ayrıntılı bir şekilde aşağıda belirtilmiştir.

1. Hafta: Araştırma için hazırlanan etkinliklerin uygulamasına başlamadan önce öğrenciler 5 veya 6 kişi olmak üzere fen bilgisi öğretmenleri tarafından gruplara ayrılmıştır. Her gruba kendi grubuna isim vermeleri istenmiştir. Etkinlik uygulamasına hazır hale gelmiş olan öğrencilere daha sonra Matematik ve Teknoloji Atölyesi’nde “Gezegenler ve Yapay Uydular” adlı etkinlik uygulanmıştır. Etkinlik uygulama bilgileri aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

➤ İlk olarak her öğrenci grubuna, “TÜBİTAK’ın Dünya’yı *Uzaydan Haritalamak*” (Snedden, 2014) adlı kitabından bilimsel hikâyeler dağıtılmış ve öğrencilerin okuması için bir süre beklenmiştir.

➤ Öğrenciler hikâyelerini okuduktan sonra, “Tübitak Uzay 4D Kartı”, “IIS HD Live” ve “Solar Walk Free” mobil uygulamalarını kullanarak öğrencilerden gezegenleri ve yapay uyduları dört boyutlu olarak incelemeleri istenmiştir.

➤ Etkinliğin son aşamasında öğrencilerden okudukları bilimsel hikâyelerle ilgili el broşürü (afiş) hazırlamaları istenmiştir.



Şekil 4: 3D Uzay Kartları 1



Şekil 5: 3D Uzay Kartları 2

2. Hafta: Canlılar ve Hayat Atölyesi'nde “Çevre Kirliliğine Son” adlı etkinlik uygulanmıştır. Etkinlik öncesinde araştırmacı tarafından içerisinde su kirliliği, hava kirliliği, toprak kirliliği ve ışık kirliliğinin yazılı olduğu zarflar hazırlanmıştır. Hazırlanan zarflar bir cam fanusa konulmuştur. Etkinlik uygulaması bilgileri aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- İlk olarak her öğrenci grubundan cam fanustan bir adet zarf çekmesi istenmiştir.
- Graplardan, çektikleri zarfın içinde yazılı olan çevre kirliliğine çözüm önerisi getirerek bir reklam senaryosu yazmaları istenmiştir.
- Öğrenci grupları tarafından yazılan senaryolar grup içinden seçilen bir öğrenci tarafından seslendirilmiştir. Seslendirme sonrasında graplardan birbirlerinin senaryoları hakkında yorum yapmaları istenmiştir.
- Son olarak graplardan yazdıkları senaryolardan yola çıkarak afişi hazırlamaları istenmiştir.



Şekil 6: Afiş Çalışmaları

3. Hafta: Günlük Yaşam Atölyesi'nde “Haritalar ve Haritacılık” adlı etkinlik uygulanmıştır. Etkinlik öncesinde araştırmacı tarafından okulun kuşbakışı şeklinde çizilmiş, basit okul haritası hazırlanmıştır. Etkinliğin uygulanması öncesinde araştırmacı tarafından her gruba farklı renklerde olmak üzere bayraklar hazırlanmış ve okul bahçesinde belirli yerlere konulmuştur. Bayrak yerleştirilen bölgeler haritada işaretlenerek etkinliğin hazırlığı tamamlanmıştır. Etkinlik uygulama bilgileri aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

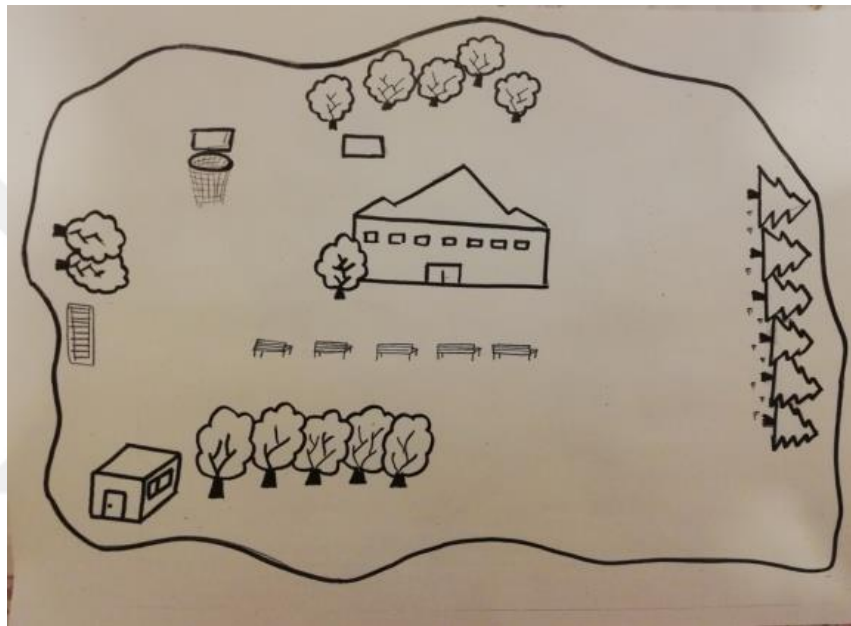
➤ Etkinliğe başlamadan önce haritanın ne olduğu hakkında öğrencilerle soru cevap yapılarak öğrencilerin haritalar hakkında önceden bilgileri varsa ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

➤ Daha sonra öğrencilerden bireysel olarak sınıfın krokisinin çizilmesi istenmiştir (Ölçüsüz çizim).

➤ Çizilen sınıf krokilerinden sonra pusula, navigasyon ve yön bulma üzerine soru cevap yapılmış ve bahçede oriyantiring uygulaması yapılmıştır.

➤ Araştırmacı tarafından önceden hazırlanmış olan okul bahçesi haritası gruplara dağıtılmış ve haritalarında işaretlenmiş olan yerlerdeki bayrakları bulmaları istenmiştir. Bu oriyantiring sırasında gruplar arasında yarışma yapılmıştır. Bayrakları ilk getiren grup kazanmıştır.

➤ Son olarak öğrencilere bir sonraki haftaya teslim edecekleri ödev verilmiştir. Evlerinde bulunan herhangi bir odanın milimetrik kâğıda ölçekli haritasını çizmeleri istenmiştir.



Şekil 7: Okul Bahçe Haritası

4. Hafta: Matematik ve Teknoloji Atölyesi'nde “Bilim İnsanları Yarışıyor” adlı etkinlik uygulanmıştır. Etkinlikten önce araştırmacı tarafından renkli kalemler, kâğıt, makas, ip vb. malzemelerden oluşan sınıf marketi hazırlanmıştır Öğrencilerin etkinlik sırasında marketten alışveriş yapabilmeleri için her malzemeye sembolik olarak fiyat etiketi yapıştırılmıştır. Etkinlik uygulaması bilgileri aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

➤ Öğrencilerin bu etkinlikte bireysel olarak kendilerini bilim insanı olarak hayal etmeleri istenmiştir.

➤ Daha sonra öğrencilerden hayallerini kurdukları ürünlerin tasarımını çizmeleri istenmiştir.

➤ Öğrencilerin tasarladıkları ürünlerin prototipini yapabilmeleri için sınıf marketinden alışveriş yapmaları istenmiştir. Öğrencilerden alışverişleri sırasında marketten aldıkları ürünleri adet ve birim fiyatına göre etkinlik kâğıtlarına not almaları istenmiştir.

➤ Market alışverişi sonrasında öğrencilere prototiplerini yapmaları için zaman verilmiştir.

➤ Daha sonra öğrencilerden yaptıkları eserlerine birer isim vermeleri istenmiştir.

➤ Öğrencilerden maliyet hesabı yaparak hazırladıkları ürünlerini satacak olsalar kaç TL'ye satacaklarını belirlemeleri istenmiştir.

➤ Son olarak öğrencilerden eserlerini diğer arkadaşlarına tanıtan yaklaşık birer dakikalık sunum yapmaları istenmiştir.

5. hafta: Canlılar ve Hayat Atölyesi'nde "Ekosistem" adlı etkinlik uygulanmıştır. Etkinlik öncesinde araştırmacı tarafından okul bahçesinde her grup için birer ekosistem sınırı belirlenmiştir. Etkinlik uygulama aşaması aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

➤ Öğrencilerden etkinlik sırasında ekosistemlerinde canlı, cansız, bitki, hayvan, mantar ve mikroskobik canlılar sayımı yapmaları istenmiştir. Öğrencilere canlı sayımında kullanabilmeleri için dürbün, teleskop ve TÜBİTAK'ın Amatör Bitki Bilimcisinin El Kitabı (Tübitak, 2017), Ağaç ve Tohumlar Kartları (Tübitak, 2017) ve Kelebekler Kartları (Tübitak, 2019) araştırmacı tarafından etkinlik öncesinde verilmiştir.

➤ Öğrencilerden ekosistemlerinde gördükleri bitkileri gözlemlmeleri istenmiştir. Gördükleri canlıları sınıflandırıp sayılarını yazarken aynı zamanda tür tayini yapmaya çalışmışlardır. Bunun için onlara verilen Amatör Bitki Bilimcisinin El

Kitapçığından (Tübitak, 2017) ve Ağaç ve Tohumlar (Tübitak, 2017) kartlarından yararlanmaları istenmiştir.

➤ Ekosistemlerindeki bitkileri gözlemleyen öğrencilerden ekosistemlerinde bulunan hayvanları gözlemlmeleri istenmiştir. Öğrenciler kuş ve kelebekleri gözlemlmek için dürbün kullanmışlardır. Gördükleri canlıları sınıflandırıp sayılarını yazarken aynı zamanda tür tayini yapmaya çalışmışlardır ve Kelebekler Kartlarından (Tübitak, 2019) yararlanmışlardır.

➤ Öğrenciler ekosistemlerinde bulunan göletin içinde bulunabilecek mikroskobik canlılar için öğretmen yardımıyla hazırlanan preparatlardan inceleme yapmışlardır ve mikroskopta gördüklerini etkinlik kâğıtlarına çizmeleri istenmiştir.

➤ Son olarak gruplara bir sonraki haftaya getirmeleri için ödev verilmiştir. İstedikleri hayvan veya bitkilerden birini sınıfta sergilemeleri için üç boyutlu ürünler yapmaları istenmiştir. Ürünlerin üzerine yaptıkları canlıların Latince adları, yaşadıkları yer ve ortam gibi kısa bilgileri diğer arkadaşlarının da inceleyebilmesi için yazmaları istenmiştir.



Şekil 8: Bitki ve Hayvan Modelleri

6. Hafta: Tasarım ve Beceri Atölyesi'nde "Uydu Tasarımı" adlı etkinlik uygulanmıştır. Bu etkinlik NASA'nın "Mühendislik, Bilim ve Teknolojiye Giriş" adlı Eğitimci için Mühendislik Tasarım Süreci Rehberi'nden (NASA, 2017) alınmıştır

ve etkinlik ufak değişikliklerle 5. Sınıf düzeyine uygun olacak şekilde uyarlanmıştır. Bu etkinlik tamamen mühendislik tasarım süreçlerini gerektiren içinde birçok beceriyi kapsayan ilk beş etkinlikle kıyaslandığında zor diyebileceğimiz bir etkinlik olarak nitelendirilebilir.

Etkinliğin isminden de anlaşıldığı üzere gruplardan Ay’a iniş yapacak bir uydu tasarımları istenmiştir. 1. Hafta uygulanan gezegenler ve yapay uydular adlı etkinlikte 4 boyutlu olarak inceledikleri uyduları bu etkinlik için ön hazırlık olmuştur. Bu sayede öğrenciler uyduların görünüşlerini ve ne için fırlatıldığı hakkında bilgilere sahiptirler. Etkinlik uygulaması bilgileri aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

➤ Gruplardan araştırmacı tarafından verilen malzemelerle (rulo kâğıt, pet şişe kapağı, yapıştırıcı, sünger vb) uydu tasarımları istenmiştir.

➤ Tasarım sırasında önceden verilmiş aşağıda belirtilmiş kriterlere uymaları istenmiştir.

- Uydunuzun içine koyacağınız malzemeler 20 g’dan fazla olamaz.
- Uydunuzun tamamı masanın üzerindeki kalemlğin içine sığmalıdır.
- Uydunuz 1 metreden atılarak dayanıklılık testi ölçüğünü başarıyla geçmelidir.
- Aşağıdaki aletleri uydunuza koymak için seçebilirsiniz.

Kamera (Toplam Kütle: 2,5 g)

Yerçekimi Probu (Toplam Kütle: 2 g)

Isı Sensörü (Toplam Kütle: 1,5 g)

• Bu aletlerin çalışabilmesi için belirli bir güneş piline ihtiyacı vardır. Her bir güneş pilinin kütlesi 0,5 gramdır.

1 Kamera – 3 Güneş pili

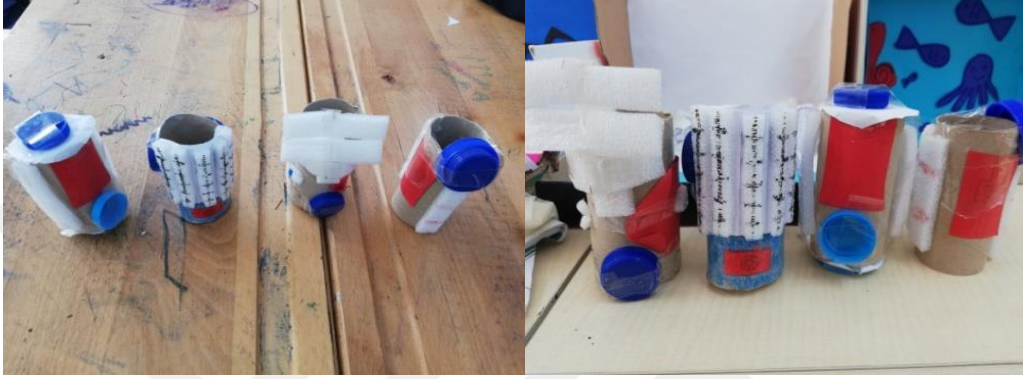
1 yerçekimi Probu – 2 Güneş Pili

1 Isı Sensörü – 1 Güneş Pili

➤ Yukarıda belirtilen kriterlere göre öğrencilerden uydularını milimetrik kâğıtlara çizip matematiksel hesaplarını yapmaları istenmiştir.

➤ Tasarımlarını bitiren öğrencilerden araştırmacı tarafından verilen malzemelerden tasarımını yaptıkları uydularının prototip haline getirmeleri istenmiştir.

➤ Uydularını yaptıktan sonra 1 metre yüksekten atılma testinden önce öğrencilerden etkinlik kâğıtlarına hipotezlerini yazmaları istenmiştir ve dayanıklılık testi sırasında gözlem yapan öğrencilerden uydularının test sırasında zarar görüp görmediklerini belirtmeleri istenmiştir. Eğer zarar gören uydu varsa nedeninin ne olabileceğini yazmaları istenmiştir ve son olarak dayanıklılık testinde uydularına zarar gelen gruplardan uydularını geliştirmeleri istenmiştir.



Şekil 9: Aya Uydu Tasarımı

7. Hafta: Günlük Yaşam Atölyesi'nde “Elektrik Devrem” adlı etkinlik uygulanmıştır. Etkinlik öncesinde araştırmacı tarafından pil, anahtar, ampul ve bağlantı kablosu küçük kâğıtlara yazılmış, katlanmış ve cam fanusa atılmıştır. Etkinlik uygulaması bilgileri aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

➤ İlk olarak öğrenciler için günlük hayattan örnekler ile bağımlı ve bağımsız değişkenler üzerine soru cevap yapılmıştır.

➤ Bu etkinlik 4 aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada öğrencilerden bireysel olarak etkinlik kâğıtlarına pil, ampul ve anahtardan oluşan basit bir elektrik devreleri çizmeleri istenmiştir.

➤ İkinci aşamada ise elektrik devresinde pil sayısının artmasının ampul parlaklığını nasıl etkilediğini görmek için değişkenlerini belirterek elektrik devresi çizmeleri istenmiştir ve çizdikleri devreleri kendisine verilen materyalleri(pil,anahtar,baglantı kablosu ve ampul) kullanarak devreyi kurmaları istenmiştir.

➤ Yukarıdaki maddedeki aynı işlemleri öğrencilerden elektrik devresinde ampul sayısının artması ampul parlaklığını nasıl etkilediğini görmek için yapmaları istenmiştir.

➤ Üçüncü aşamada ise ikinci aşamadaki ampul parlaklığının nelere bağlı olduğunu daha iyi görmeleri için öğrencilerin etkileşimli simülasyon ile devreler kurmaları sağlanmıştır.

➤ Son olarak dördüncü aşamada her gruptan içlerinde devre elemanlarından birinin yazılı olduğu fanustaki kâğıtlardan rastgele seçmeleri istenmiştir. Öğrencilerden bireysel olarak kâğıtta yazılı olan devre elemanının baş harflerinden şiir (akrostiş) yazmaları istenmiş ve öğrencilerden sırayla yazdıkları şiirleri sınıf arkadaşlarına okumaları istenmiştir.



Şekil 10: Elektrik Devresi Simülasyonu

8. Hafta: Tasarım ve Beceri Atölyesi'nde “Hızlı Tren” adlı etkinlik uygulanmıştır. Etkinlik öncesinde öğrencilerden evlerin atık maddeler (rulo kâğıt, kâğıt vb.) getirmeleri istenmiştir. Etkinlik uygulaması bilgileri aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

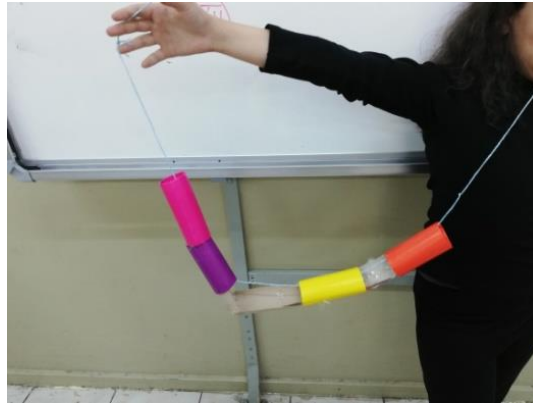
➤ İlk olarak öğrencilere Türkiye ve diğer ülkelerden lunaparklardaki hızlı trenlerin resimleri gösterilmiştir. Bu haftaki etkinlikte öğrencilerden grup çalışması olarak onlara verilen malzemelerle lunapark için hızlı tren tasarımları istenmiştir.

➤ Etkinliğin ilk basamağında öğrenciler tasarlayacakları hızlı trenin hangi değişkenlere bağlı olduğunu görmeleri için etkileşimli animasyon akıllı tahta üzerinden uygulanmıştır.

➤ Etkileşimli animasyon sayesinde hızlı tren sisteminin sorunsuz çalışması için gerekli değişkenleri belirleyen öğrencilerden milimetrik kâğıtlara tasarımlarını çizmeleri istenmiştir.

➤ Daha sonra öğrencilerden çizdikleri hızlı trenleri ellerindeki malzemeler ile inşa etmeleri istenmiştir.

➤ Son olarak öğrencilerden inşa edilen hızlı tren sisteminin düzgün çalışıp çalışmadığını test etmeleri istenmiştir. Sistemlerinde yanlış veya eksik olan kısımlar varsa gerekli düzeltmeleri yapmaları ve hızlı trenlerine son şekillerini verdikten sonra bir isim vermeleri istenmiştir.



Şekil 11: Hızlı Tren Örnek 1



Şekil 12: Hızlı Tren Örnek 2

Çalışma sürecinde uygulanan etkinlikler/atölyeler aşağıda, Tablo 10'da özetlenmiştir:

Tablo 10: Çalışmaya Uygulanan Etkinlik ve Atölye Adları

Hafta	Atölye Adı	Etkinlik Adı
1	Matematik ve Teknoloji Atölyesi	Gezegenler ve Yapay Uydular
2	Canlılar ve Hayat Atölyesi	Çevre Kirliliğine Son
3	Günlük Yaşam Atölyesi	Haritalar ve Haritacılık/Oriyantiring
4	Matematik ve Teknoloji Atölyesi	Bilim İnsanları Yarışıyor
5	Canlılar ve Hayat Atölyesi	Ekosistemim
6	Tasarım ve Beceri Atölyesi	Uydu Tasarımı
7	Günlük Yaşam Atölyesi	Elektrik Devrem
8	Tasarım ve Beceri Atölyesi	Hızlı Tren

3.5. Verilerin Çözümlemesi

3.5.1. Nicel verilerin Çözümlemesi

5. Sınıf öğrencilerinden, etkinlik uygulamaları öncesi ve sonrası 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği ve Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri ile toplanan verilerin tümü SPSS 23.0 programına aktarılmış ve istatistiksel analizler yapılmıştır.

Araştırmanın amacına bağlı olarak istatistiksel analizlere geçilmeden önce, 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği ve Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri ile toplanan

verilerin belirlenen sınırlar dâhilinde olmaları kontrol edilmiştir. Sonraki aşamada ise hangi istatistikî tekniklerin kullanılacağına seçimi için (analizlerin parametrik veya non-parametrik olacağına belirlenmesi için) Kolmogorow-Smirnov testiyle veri gruplarının normallik dağılımları kontrol edilmiştir. Örneklem grubunun 50 kişi olması nedeniyle ($n \geq 50$) normallik dağılımının incelenmesinde Kolmogorow-Smirnov Testi kullanılmıştır (Bursal, 2017, s.45). Pallant'a (2005) göre araştırılan veri grubunun normal dağılım göstermesi için yapılan testin sonucunda anlamlı fark çıkmamalıdır ($p > .05$) (Pallant, 2005, s.57). Ölçek ve alt boyutlara ait ön-test ve son-test puanlarının normalliğini (dağılımını) incelemek üzere yapılan Kolmogorow-Smirnov Testinin sonuçları aşağıda, Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11: Öğrencilerin Ölçme Araçlarına İlişkin Ön-test ve Son-test Puanlarına Yönelik Kolmogorow-Smirnov Testi Sonuçları

Boyut/Ölçek	Ön-Test			Son-Test		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
<i>Bilgi Yönetim Becerisi</i>	0,043	50	0,218	0,036	50	0,304
<i>Bilgi Yapılandırma Yeteneği</i>	0,102	50	0,086	0,101	50	0,242
<i>Bilgi Kullanımı Yeteneği</i>	0,051	50	0,116	0,109	50	0,230
<i>Problem Çözme Yeteneği</i>	0,107	50	0,078	0,037	50	0,300
Bilişsel	0,056	50	0,102	0,035	50	0,359
<i>Öz Kimlik</i>	0,050	50	0,098	0,095	50	0,125
<i>Öz Değer</i>	0,044	50	0,321	0,065	50	0,169
<i>Kendi Kendini Yönetme</i>	0,061	50	0,215	0,013	50	0,401
<i>Öz Sorumluluk</i>	0,084	50	0,184	0,073	50	0,312
Duyuşsal	0,042	50	0,113	0,014	50	0,396
<i>Sosyal Üyelik</i>	0,035	50	0,236	0,094	50	0,141
<i>Sosyal Hassasiyet</i>	0,078	50	0,145	0,061	50	0,133
<i>Sosyalleşme Yeteneği</i>	0,105	50	0,204	0,024	50	0,375
<i>Sosyal İfa</i>	0,102	50	0,206	0,093	50	0,128
Sosyokültürel	0,040	50	0,121	0,086	50	0,241
21. YY Becerilerini Ölçme Ö.	0,087	50	0,185	0,068	50	0,300
Iraksak düşünme	0,084	50	0,116	0,089	50	0,154
Yakınsak düşünme	0,109	50	0,132	0,053	50	0,225
Motivasyon	0,032	50	0,241	0,064	50	0,189
Çevre	0,072	50	0,154	0,075	50	0,150
Genel Bilgi ve Beceriler	0,093	50	0,103	0,036	50	0,322
Yaratıcı Problem Çözme Ö. E.	0,080	50	0,114	0,097	50	0,205*

Tablo 11'de de görüleceği üzere araştırmaya katılan 5. Sınıf öğrencilerinin, 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği ve Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanterinin geneli ve alt boyutlarına ilişkin uygulanan ön-test ve son-test puanlarının dağılımları normallik göstermektedir ($p > .05$). Tüm test sonuçları, öğrencilerin ölçeklerin geneli ve alt boyutları bakımından, anlamlı fark olmadığı yönündedir.

Veri gruplarının normallik dağılımına ve araştırmanın amacına bağlı olarak aşağıdaki analizler yapılmıştır;

1. Öğrencilerin, 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği ve Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanterinin ön-test ve son-test puanlarının ortalaması ($\bar{X}$) ve standart sapma (ss) değerleri hesaplanmıştır.

2. Öğrencilerin, 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği ve Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanterinin ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı ilişkili gruplar *t* testi ile incelenmiştir.

3. Öğrencilerin, 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği ve Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanterinin son-test puanlarının cinsiyete göre anlamlı bir fark gösterip göstermediğini araştırmak üzere Non-parametrik bağımsız gruplar Mann-Whitney *U* testi kullanılmıştır.

Tüm istatistiksel hesaplamalarda anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiştir.

3.5.2. Nitel Verilerin Çözümlemesi

3.5.2.1. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunun Çözümlemesi

Araştırmada kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formu, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinlikleri ve etkinliklerin uygulama süreci hakkındaki öğrenci fikir ve görüşlerini almak ve aynı zamanda nicel verileri desteklemek amacıyla uzman görüşü alınarak hazırlanmıştır. Mülakattan elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Betimsel analizde elde edilen verilen anlamlı ve açık bir şekilde bir araya getirilerek düzenlenir. Elde edilen bulgular açıklanır ve anlamlandırılır (Yıldırım & Şimşek, 2013).

Görüşme de öğrenciler tarafından sorulara verilen cevaplar statik metne dönüştürülmüş ve verilen cevaplar tablolaştırılarak betimsel analiz yapılmıştır. Çalışmanın güvenilirliğini arttırmak için görüşme yapılacak 8 öğrenci akademik başarı ve derse olan ilgileri dikkate alınarak her düzeyden öğrenci seçilmiştir. Öğrencilere uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formu Ek- 4'te gösterilmiştir.

BÖLÜM IV: BULGULAR

Bu bölümde, araştırmanın amacına bağlı olarak önce 5. Sınıf öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası yaratıcı problem beceri ile 21. yüzyıl becerileri düzeyi/puanları genel olarak incelenmiş daha sonra ise öğrencilerin ölçeklere ilişkin ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı farklılaşmalar olup olmadığı araştırılmıştır.

4.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

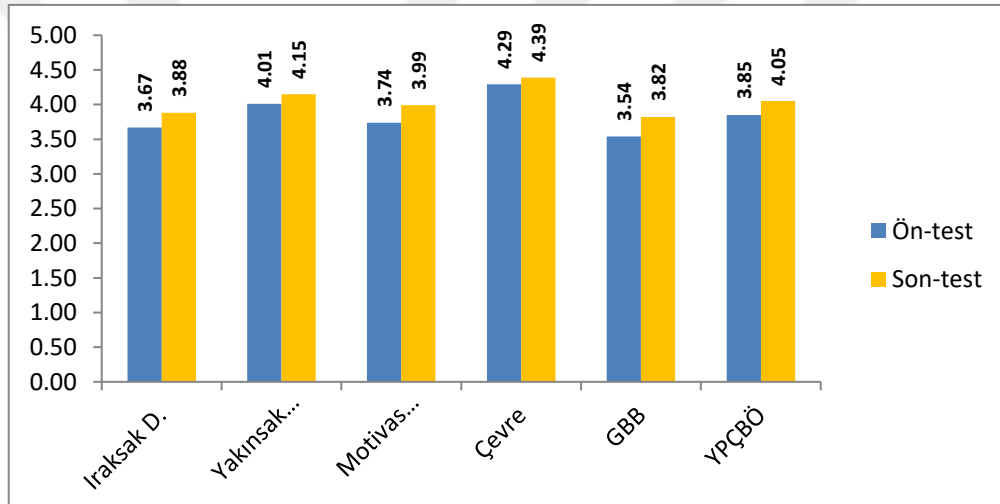
4.1.1. Öğrencilerin Yaratıcı Problem Çözme Beceri Düzeylerine Yönelik Bulgular

Çalışmaya katılan 5. Sınıf öğrencilerinin, yaratıcı problem çözme beceri düzeylerini belirlemek üzere, Lin (2010) tarafından geliştirilen ve Bulut, İpek ve Aygün (2018) tarafından Türkçeye uyarlanarak geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılan Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri uygulanmıştır. 5’li Likert tipinde olan envanterin maddeleri, çalışmaya katılan öğrenciler tarafından ‘Hiçbir zaman’ (1) ile ‘Her zaman’ (5) seçeneklerinden biri işaretlenerek uygulanmaktadır. Beş alt yaratıcı çözüm becerisi alanına ilişkin alınan yüksek puan yüksek yaratıcı problem çözme becerisi düzeyini, düşük puan ise düşük yaratıcı problem çözme becerisi düzeyini ifade etmektedir. Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanterinin maddeleri için belirlenen puan aralıkları ve seçenekler aşağıdaki gibidir.

<u>Puan Aralığı</u>	<u>Seçenek</u>	<u>Beceri Düzeyi</u>
1,00-1,80	Hiçbir zaman	Çok düşük
1,81-2,60	Nadiren	Düşük
2,61-3,40	Bazen	Orta
3,41-4,20	Sık sık	Yüksek
4,21-5,00	Her zaman	Çok yüksek

Tablo 12: Öğrencilerin Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri Ön-test ve Son-test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler (N=50)

Boyut/Ölçek	Ön-test		Son-test	
	$\bar{X}$	ss	$\bar{X}$	ss
İraksak düşünme	3,67	0,64	3,88	0,64
Yakınsak düşünme	4,01	0,55	4,15	0,51
Motivasyon	3,74	0,66	3,99	0,74
Çevre	4,29	0,62	4,39	0,65
Genel Bilgi ve Beceriler	3,54	0,61	3,82	0,62
Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri	3,85	0,45	4,05	0,50



Şekil 13 Öğrencilerin Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri ön-test ve son-test puanları

Tablo 12 ve Şekil 13’de araştırmaya katılan 5. Sınıf öğrencilerinin, Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanterinin beş alt boyutundan ön-test ve son-test uygulaması sonrası aldıkları ortalama puanlar verilmiştir. Öğrencilerin ortalama puanlarına bakıldığında, genel ölçek ve tüm alt boyutlarda son-test lehine bir artış olduğu görülmektedir. Öğrencilerin ön-test ve son-test puanları ayrıntılı olarak incelendiğinde;

Araştırmaya katılan öğrencilerin, ön-test puanlarına göre en güçlü oldukları yaratıcı problem çözme becerisi alanı çevredir ($\bar{X}_{\text{Çevre}}=4,29\pm0,62$; ‘Çok yüksek’ düzeyde). Çevre boyutunu, sırasıyla *yakınsak düşünme* ($\bar{X}_{\text{Yakınsak düşünme}}=4,01\pm0,55$;

‘Yüksek’ düzeyde), *motivasyon*($\bar{X}_{\text{Motivasyon}}=3,74\pm0,66$; ‘Yüksek’ düzeyde), *ıraksak düşünme*($\bar{X}_{\text{Iraksak düşünme}}=3,67\pm0,64$; ‘Yüksek’ düzeyde) ve *genel bilgi ve beceriler*($\bar{X}_{\text{Genel bilgi ve beceriler}}=3,54\pm0,61$; ‘Yüksek’ düzeyde) takip etmektedir. Öğrencilerin, genel yaratıcı problem çözme beceri düzeyleri de $\bar{X}_{\text{Yaratıcı problem çözme (Genel)}}=3,85\pm0,45$ ile ‘Yüksek’ düzeyde bulunmuştur.

Araştırmaya katılan öğrencilerin, uygulama sonrası elde edilen yaratıcı problem çözme son-test puanlarına bakıldığında, bulunan ortalama puanların ön-test sonuçlarıyla tutarlılık gösterdiği ve son-test lehine bir artış olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin, yaratıcı problem çözme son-test puanları incelendiğinde, en güçlü beceri düzeyinin yine çevreye ilişkin olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{\text{Çevre}}=4,39\pm0,65$; ‘Çok yüksek’ düzeyde). Çevre boyutunu, sırasıyla *yakınsak düşünme*($\bar{X}_{\text{Yakınsak düşünme}}=4,15\pm0,51$; ‘Yüksek’ düzeyde), *motivasyon*($\bar{X}_{\text{Motivasyon}}=3,99\pm0,74$; ‘Yüksek’ düzeyde), *ıraksak düşünme*($\bar{X}_{\text{Iraksak düşünme}}=3,88\pm0,64$; ‘Yüksek’ düzeyde) ve *genel bilgi ve beceriler*($\bar{X}_{\text{Genel bilgi ve beceriler}}=3,82\pm0,62$; ‘Yüksek’ düzeyde) takip etmektedir. Öğrencilerin, genel yaratıcı problem çözme beceri düzeyleri de $\bar{X}_{\text{Yaratıcı problem çözme (Genel)}}=4,05\pm0,50$ ile ‘Yüksek’ düzeyde bulunmuştur.

5. Sınıf öğrencilerinin, yaratıcı problem çözme beceri düzeylerinin, uygulama öncesi ve sonrasında farklılaşma gösterip göstermediği, bir başka deyişle etkinliklerin öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerileri üzerinde etkisinin olup olmadığını görmek üzere ön-test ve son-test puanlarının karşılaştırılması yapılmıştır (Tablo 14). Öğrencilerin ön-test ve son-test beceri puanları arasında anlamlı fark bulunduğu durumlarda, uygulanan etkinliklerin öğrencilerin beceri düzeyleri üzerindeki etkisi Cohen’s *d* ile hesaplanmıştır.

Tablo 13: Öğrencilerin Yaratıcı Problem çözme Düzeyleri Ön-test ve Son-test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik İlişkili Gruplar t Testi Sonuçları

Boyut/Ölçek	Test	Betimsel İst.			T testi			Etki (d)
		N	$\bar{X}$	ss	t	sd	p	
İraksak düşünme	Ön-test	50	3,67	0,64	2,68	49	0,010*	0,38
	Son-test	50	3,88	0,64				
Yakınsak düşünme	Ön-test	50	4,02	0,55	2,22	49	0,031*	0,31
	Son-test	50	4,15	0,51				
Motivasyon	Ön-test	50	3,74	0,66	2,47	49	0,017*	0,35
	Son-test	50	3,99	0,74				
Çevre	Ön-test	50	4,29	0,62	1,43	49	0,159	-
	Son-test	50	4,39	0,65				
Genel Bilgi ve Beceriler	Ön-test	50	3,54	0,61	3,37	49	0,001**	0,48
	Son-test	50	3,82	0,62				
Yaratıcı Problem Çözme Ö.E.	Ön-test	50	3,85	0,45	4,08	49	0,000***	0,58
	Son-test	50	4,05	0,50				

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Araştırmaya katılan 5. Sınıf öğrencilerinin, yaratıcı problem çözme becerisi düzeyleri ön-test ve son-test (uygulama/etkinlikler sonrası) puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı ilişkili gruplar t testi ile incelenmiştir. Tablo 13'ten görüleceği üzere, *çevre* boyutu dışında, öğrencilerin, yaratıcı problem çözmeye ilişkin genel ve dört boyut bakımından son-test puanları lehine anlamlı bir fark vardır. Buna göre;

Öğrencilerin *ıraksak düşünme* beceri düzeylerine ilişkin ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın son-test (etkinliklerin uygulanması sonrası) puanları lehine olduğu bulunmuştur [$t_{(49)}=2,68$; $p=.010$]. Öğrencilerin, uygulama/etkinlikler sonrası *ıraksak düşünme* beceri düzeylerinde bir artış olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{\text{Ön-test}}=3,67$; $\bar{X}_{\text{Son-test}}=3,88$). Uygulanan etkinliklerin, öğrencilerin *ıraksak düşünme* beceri düzeyleri üzerindeki etki derecesinin 'orta' derecede olduğu ($d=0,38$) bulunmuştur.

Öğrencilerin *yakınsak düşünme* beceri düzeylerine ilişkin ön-test ve son-test puanları arasında da anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın son-test (etkinliklerin uygulanması sonrası) puanları lehine olduğu bulunmuştur [$t_{(49)}=2,22$; $p=.031$].

Öğrencilerin, uygulama/etkinlikler sonrası *yakınsak düşünme* beceri düzeylerinde bir artış olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{\text{Ön-test}}=4,02$; $\bar{X}_{\text{Son-test}}=4,15$). Uygulanan ekinliklerin, öğrencilerin *yakınsak düşünme* beceri düzeyleri üzerindeki etki derecesinin ‘orta’ derecede olduğu ($d=0,31$) bulunmuştur.

Öğrencilerin *motivasyon* beceri düzeylerine ilişkin ön-test ve son-test puanları arasında da anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın son-test (etkinliklerin uygulanması sonrası) puanları lehine olduğu bulunmuştur [$t_{(49)}=2,47$; $p=.017$]. Öğrencilerin, uygulama/etkinlikler sonrası *motivasyon* beceri düzeylerinde bir artış olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{\text{Ön-test}}=3,74$; $\bar{X}_{\text{Son-test}}=3,99$). Uygulanan ekinliklerin, öğrencilerin *motivasyon* beceri düzeyleri üzerindeki etki derecesinin ‘orta’ derecede olduğu ($d=0,35$) bulunmuştur.

Öğrencilerin *genel bilgi ve beceriler* beceri düzeylerine ilişkin ön-test ve son-test puanları arasında da anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın son-test (etkinliklerin uygulanması sonrası) puanları lehine olduğu bulunmuştur [$t_{(49)}=3,37$; $p=.001$]. Öğrencilerin, uygulama/etkinlikler sonrası *genel bilgi ve beceriler* beceri düzeylerinde bir artış olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{\text{Ön-test}}=3,54$; $\bar{X}_{\text{Son-test}}=3,82$). Uygulanan ekinliklerin, öğrencilerin *genel bilgi ve beceriler* beceri düzeyleri üzerindeki etki derecesinin ‘orta’ derecede olduğu ($d=0,48$) bulunmuştur.

Son olarak, öğrencilerin, genel yaratıcı problem çözme beceri düzeylerine ilişkin ön-test ve son-test puanları arasında da anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın yine son-test (etkinliklerin uygulanması sonrası) puanları lehine olduğu bulunmuştur [$t_{(49)}=4,08$; $p<.001$]. Öğrencilerin, uygulama/etkinlikler sonrası yaratıcı problem çözme beceri düzeylerinde bir artış olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{\text{Ön-test}}=3,85$; $\bar{X}_{\text{Son-test}}=4,05$). Uygulanan ekinliklerin, öğrencilerin genel yaratıcı problem çözme beceri düzeyleri üzerindeki etki derecesinin ‘büyük’ olduğu ($d=0,58$) bulunmuştur.

4.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

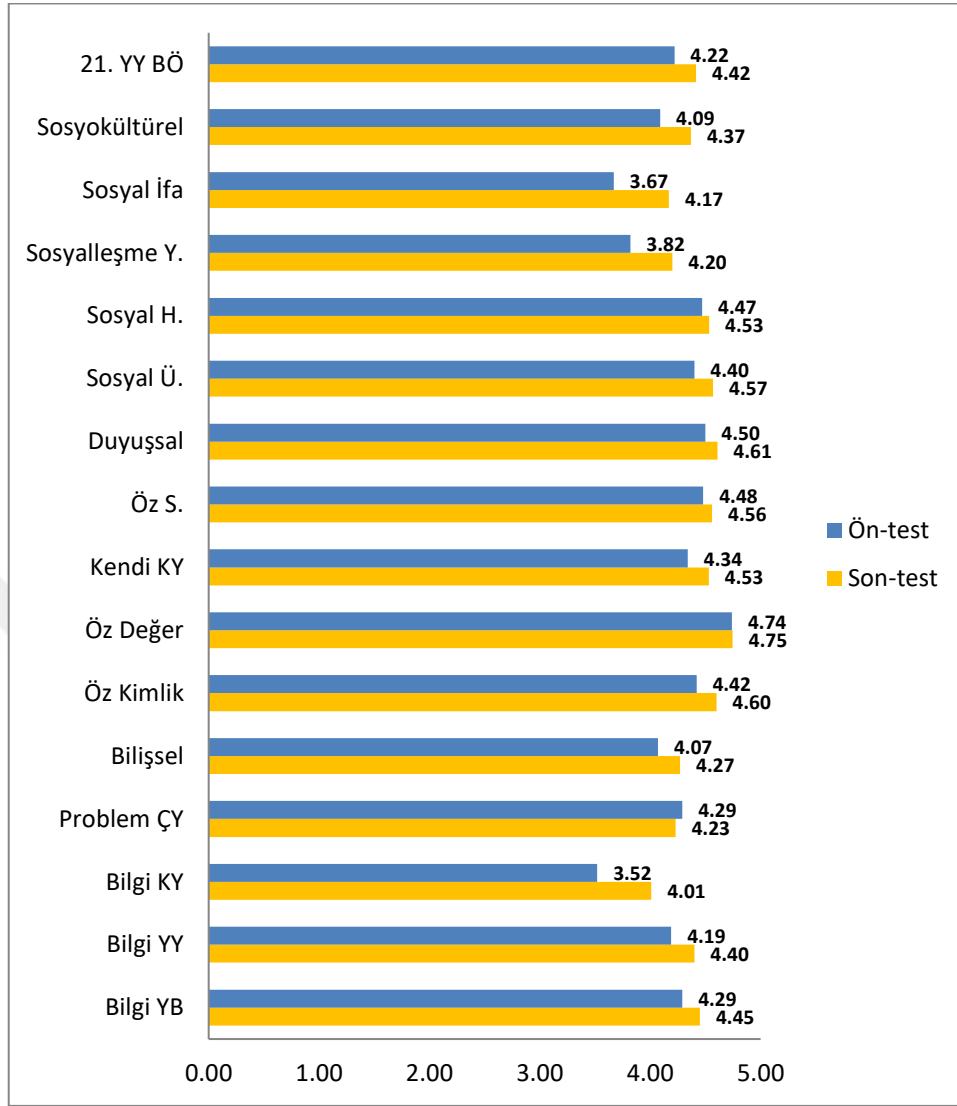
4.2.1. Öğrencilerin 21. yy Becerilerine Yönelik Bulgular

Çalışmaya katılan 5. Sınıf öğrencilerinin 21. Yy beceri düzeylerini belirlemek üzere Kang, Kim, Kim ve You (2012) tarafından geliştirilen ve Karakaş (2015) tarafından Türkçeye uyarlaması ile geçerlik ve güvenirlikleri analizleri yapılan 21.Yüzyıl Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. 5’li Likert tipinde düzenlenmiş olan ölçeğin maddeleri, çalışmaya katılan öğrenciler tarafından ‘Kesinlikle katılmıyorum’ (1) ile ‘Kesinlikle katılıyorum’ (5) seçeneklerinden biri seçilerek değerlendirilmektedir. Ölçeğin üç ana alt boyut ve her alt boyutun dört alt alanı vardır. Alt boyutların birleşmesinden öğrencilerin genel 21. yy beceri düzeyleri hesaplanmaktadır. Alt boyut, alt alan ve ölçeğin genelinden alınan ortalama puan, öğrencinin o alana ait 21. yy beceri düzeyini göstermektedir. 21.Yüzyıl Becerileri Ölçeğinin maddeleri için belirlenen puan aralıkları ve seçenekler aşağıdaki gibidir.

<u>Puan Aralığı</u>	<u>Seçenek</u>	<u>Beceri Düzeyi</u>
1,00-1,80	Kesinlikle katılmıyorum	Çok düşük
1,81-2,60	Katılmıyorum	Düşük
2,61-3,40	Fikrim yok	Orta
3,41-4,20	Katılıyorum	Yüksek
4,21-5,00	Kesinlikle katılıyorum	Çok yüksek

Tablo 14: Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği Ön-test ve Son-test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler (N=50)

Boyut/Ölçek	Ön-test		Son-test	
	$\bar{X}$	ss	$\bar{X}$	ss
<i>Bilgi Yönetim Becerisi</i>	4,29	0,50	4,45	0,55
<i>Bilgi Yapılandırma Yeteneği</i>	4,19	0,52	4,40	0,51
<i>Bilgi Kullanımı Yeteneği</i>	3,52	0,74	4,01	0,89
<i>Problem Çözme Yeteneği</i>	4,29	0,60	4,23	0,64
Bilişsel	4,07	0,44	4,27	0,51
<i>Öz Kimlik</i>	4,42	0,63	4,60	0,58
<i>Öz Değer</i>	4,74	0,44	4,75	0,38
<i>Kendi Kendini Yönetme</i>	4,34	0,63	4,53	0,69
<i>Öz Sorumluluk</i>	4,48	0,51	4,56	0,58
Duyuşsal	4,50	0,43	4,61	0,43
<i>Sosyal Üyelik</i>	4,40	0,67	4,57	0,57
<i>Sosyal Hassasiyet</i>	4,47	0,65	4,53	0,60
<i>Sosyalleşme Yeteneği</i>	3,82	0,98	4,20	0,81
<i>Sosyal İfa</i>	3,67	0,76	4,17	0,77
Sosyokültürel	4,09	0,52	4,37	0,49
21. YY Becerilerini Ölçme Ölçeği	4,22	0,40	4,42	0,40



Şekil 14 Öğrencilerin 21. Yüzyıl Beceri Ölçeği ön-test ve son-test puanları

Tablo 14 ve Şekil 14’te araştırmaya katılan 5. Sınıf öğrencilerinin, 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeğinin üç alt boyutundan (ve alt boyutların alt alanlarından) ön-test ve son-test uygulaması sonrası aldıkları ortalama puanlar verilmiştir. Öğrencilerin ortalama puanlarına bakıldığında bir alt alan (*Problem Çözme Yeteneği*) dışında diğer tüm boyut ve alt boyutlarda son-test lehine bir artış olduğu görülmektedir. Öğrencilerin ön-test ve son-test puanları ayrıntılı olarak incelendiğinde;

Araştırmaya katılan öğrencilerin, ön-test puanlarına göre en güçlü beceri düzeylerinin *Duyuşsal* alana ait olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{\text{Duyuşsal Alan}}=4,50\pm0,43$; ‘Çok yüksek’ düzeyde). *Duyuşsal* alan becerisini *Sosyokültürel* alan ($\bar{X}_{\text{Sosyokültürel}}$

$\bar{X}_{Alan}=4,09\pm0,52$; ‘Yüksek’ düzeyde) ve *Bilişsel* alan takip etmektedir ($\bar{X}_{Bilişsel Alan}=4,07\pm0,44$; ‘Yüksek’ düzeyde). Öğrencilerin, genel 21. Yy beceri düzeyleri de $\bar{X}_{21 YY Beceri düzeyi (Genel)}=4,22\pm0,40$ ile ‘Çok yüksek’ düzeyde bulunmuştur. Boyutların alt alanlarına bakıldığında;

- Öğrencilerin *Bilişsel* beceri alanında en güçlü oldukları alt alanın *Bilgi yönetimi becerisi*($\bar{X}=4,29\pm0,50$) ile *Problem çözme yeteneği* ($\bar{X}=4,29\pm0,60$) en zayıf oldukları alt alanın ise *Bilgi kullanımı yeteneği*($\bar{X}=3,52\pm0,74$) olduğu,

- *Duyuşsal* beceri alanında en güçlü oldukları alt alanın *Öz değer* ($\bar{X}=4,74\pm0,44$) ve en zayıf oldukları alt alanın ise *Kendi kendini yönetme*($\bar{X}=4,34\pm0,63$) olduğu,

- *Sosyokültürel* beceri alanında en güçlü oldukları alt alanın *Sosyal hassasiyet*($\bar{X}=4,47\pm0,65$) ve en zayıf oldukları alt alanın ise *Sosyal ifa (yerine getirme)*($\bar{X}=3,67\pm0,76$) olduğu görülmektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin, uygulama sonrası elde edilen son-test puanlarına bakıldığında, bulunan ortalama puanların ön-test sonuçlarıyla tutarlılık gösterdiği ve genel olarak son-test lehine bir artış olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin, beceri alan ve alt alanlarına ait son-test puanları incelendiğinde, en güçlü beceri düzeylerinin yine *Duyuşsal* alana ait olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{Duyuşsal Alan}=4,61\pm0,43$; ‘Çok yüksek’ düzeyde). *Duyuşsal* alan becerisini yine *Sosyokültürel* alan ($\bar{X}_{Sosyokültürel Alan}=4,37\pm0,49$; ‘Çok yüksek’ düzeyde) ve *Bilişsel* alan takip etmektedir ($\bar{X}_{Bilişsel Alan}=4,27\pm0,44$; ‘Çok yüksek’ düzeyde). Öğrencilerin, genel 21. Yy beceri düzeyleri de $\bar{X}_{21 YY Beceri düzeyi (Genel)}=4,42\pm0,40$ ile ‘Çok yüksek’ düzeyde bulunmuştur. Son-test puanlarına göre boyutların alt alanlarına bakıldığında;

- Öğrencilerin *Bilişsel* beceri alanında en güçlü oldukları alt alanın *Bilgi yönetimi becerisi*($\bar{X}=4,45\pm0,55$) ve en zayıf oldukları alt alanın ise *Bilgi kullanımı yeteneği*($\bar{X}=4,01\pm0,89$) olduğu,

- *Duyuşsal* beceri alanında en güçlü oldukları alt alanın *Öz değer* ($\bar{X} = 4,75 \pm 0,38$) ve en zayıf oldukları alt alanın ise *Kendi kendini yönetme* ($\bar{X} = 4,53 \pm 0,69$) olduğu,

- *Sosyokültürel* beceri alanında ise en güçlü oldukları alt alanın *Sosyal üyelik* ($\bar{X} = 4,57 \pm 0,57$) ve en zayıf oldukları alt alanın ise *Sosyal ifa (yerine getirme)* ($\bar{X} = 4,17 \pm 0,77$) olduğu görülmektedir.

5. Sınıf öğrencilerinin, 21. Yüzyıl beceri düzeylerinin, uygulama öncesi ve sonrasında farklılaşma gösterip göstermediği, bir başka deyişle etkinliklerin öğrencilerin 21. Yüzyıl becerileri üzerinde etkisinin olup olmadığını görmek üzere ön-test ve son-test puanlarının karşılaştırılması yapılmıştır (Tablo 12). Öğrencilerin ön-test ve son-test beceri puanları arasında anlamlı fark bulunduğu durumlarda, uygulanan etkinliklerin öğrencilerin beceri düzeyleri üzerindeki etkisi de hesaplanmıştır. Etki düzeyini/büyükliğini belirlemek üzere Cohen's *d* hesaplanmış ve etki derecesinin değerlendirilmesinde, .20 ve altı 'küçük', .50'ye kadara 'orta', .80'e kadar 'büyük' ve .80'in üzerinde olduğunda ise 'çok büyük' etki olarak kabul edilmiştir (Leech, Barrett ve Morgan, 2005, s.56).

Tablo 15: Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerileri Düzeyleri Ön-test ve Son-test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik İlişkili Gruplar t Testi Sonuçları

Boyut/Ölçek	Test	Betimsel İst.			T testi			Etki (d)
		N	$\bar{X}$	ss	t	sd	p	
<i>Bilgi Yönetim Becerisi</i>	Ön-test	50	4,29	0,50	2,14	49	0,038*	0,30
	Son-test	50	4,45	0,55				
<i>Bilgi Yapılandırma Yeteneği</i>	Ön-test	50	4,20	0,52	2,63	49	0,011*	0,37
	Son-test	50	4,40	0,51				
<i>Bilgi Kullanımı Yeteneği</i>	Ön-test	50	3,52	0,74	3,53	49	0,001**	0,50
	Son-test	50	4,01	0,89				
<i>Problem Çözme Yeteneği</i>	Ön-test	50	4,29	0,60	0,76	49	0,454	-
	Son-test	50	4,23	0,64				
Bilişsel	Ön-test	50	4,07	0,44	3,58	49	0,001**	0,51
	Son-test	50	4,27	0,51				
<i>Öz Kimlik</i>	Ön-test	50	4,42	0,63	1,75	49	0,086	-
	Son-test	50	4,60	0,58				
<i>Öz Değer</i>	Ön-test	50	4,74	0,44	0,13	49	0,896	-
	Son-test	50	4,75	0,38				
<i>Kendi Kendini Yönetme</i>	Ön-test	50	4,34	0,63	1,88	49	0,066	-
	Son-test	50	4,53	0,69				
<i>Öz Sorumluluk</i>	Ön-test	50	4,48	0,51	1,06	49	0,293	-
	Son-test	50	4,56	0,58				
Duyuşsal	Ön-test	50	4,50	0,43	2,12	49	0,039*	0,30
	Son-test	50	4,61	0,43				
<i>Sosyal Üyelik</i>	Ön-test	50	4,40	0,67	1,85	49	0,071	-
	Son-test	50	4,57	0,57				
<i>Sosyal Hassasiyet</i>	Ön-test	50	4,47	0,65	0,69	49	0,497	-
	Son-test	50	4,53	0,60				
<i>Sosyalleşme Yeteneği</i>	Ön-test	50	3,82	0,98	2,65	49	0,011*	0,38
	Son-test	50	4,20	0,81				
<i>Sosyal İfa</i>	Ön-test	50	3,67	0,76	3,54	49	0,001**	0,50
	Son-test	50	4,17	0,77				
Sosyokültürel	Ön-test	50	4,09	0,52	4,10	49	0,000***	0,58
	Son-test	50	4,37	0,49				
21. YY Becerilerini Ölçme Ölçeği	Ön-test	50	4,22	0,40	5,06	49	0,000***	0,72
	Son-test	50	4,42	0,40				

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

Deney grubu öğrencilerinin, 21. Yüzyıl beceri düzeyleri ön-test ve son-test (uygulama/etkinlikler sonrası) puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı ilişkili gruplar t testi ile incelenmiştir. Tablo 15'ten de görüleceği üzere, temel alt boyutlar/alanlar ve ölçeğin geneli bakımından öğrencilerin son-test puanları lehine bir fark olduğu görülmektedir. Analiz sonuçlarını alanlara göre incelediğimizde;

1. Öğrencilerin *Bilişsel* beceri düzeylerine ilişkin ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı fark olduğu ve bu farkın son-test (etkinliklerin uygulanması sonrası) puanları lehine olduğu bulunmuştur [$t_{(49)}=3,58$; $p=.001$]. Öğrencilerin, uygulama/etkinlikler sonrası *bilişsel* beceri düzeylerinde bir artış olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{\text{Ön-test}}=4,07$; $\bar{X}_{\text{Son-test}}=4,27$). Uygulanan etkinliklerin, öğrencilerin *bilişsel* beceri düzeyleri üzerindeki etkisini belirlemek üzere Cohen's d hesaplanmış ve etki derecesinin 'büyük' olduğu ($d=0,51$) bulunmuştur. *Bilişsel* beceri boyutunun alt alanlarına yönelik analiz sonuçlarına bakıldığında;

a. Öğrencilerin *bilgi yönetimi becerisi* düzeylerinde son-test (etkinliklerin uygulanması sonrası) puanları lehine bir fark olduğu bulunmuştur [$t_{(49)}=2,14$; $p=.038$]. Öğrencilerin, uygulama/etkinlikler sonrası *bilgi yönetimi becerisi* düzeylerinde bir artış olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{\text{Ön-test}}=4,29$; $\bar{X}_{\text{Son-test}}=4,45$). Uygulanan etkinliklerin, öğrencilerin *bilgi yönetimi becerisi* düzeyleri üzerindeki etkisinin 'orta' derecede olduğu ($d=0,30$) bulunmuştur.

b. Öğrencilerin *bilgi yapılandırma yeteneği* düzeylerinde de son-test (etkinliklerin uygulanması sonrası) puanları lehine bir fark olduğu bulunmuştur [$t_{(49)}=2,63$; $p=.011$]. Öğrencilerin, uygulama/etkinlikler sonrası *bilgi yapılandırma yeteneği* düzeylerinde bir artış olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{\text{Ön-test}}=4,20$; $\bar{X}_{\text{Son-test}}=4,40$). Uygulanan etkinliklerin, öğrencilerin *bilgi yapılandırma yeteneği* düzeyleri üzerindeki etkisinin 'orta' derecede olduğu ($d=0,37$) bulunmuştur.

c. Son olarak, öğrencilerin *bilgi kullanımı yeteneği* düzeylerinde de son-test (etkinliklerin uygulanması sonrası) puanları lehine bir fark olduğu bulunmuştur [$t_{(49)}=3,53$; $p=.001$]. Öğrencilerin, uygulama/etkinlikler sonrası *bilgi kullanımı yeteneği* düzeylerinde bir artış olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{\text{Ön-test}}=3,52$; $\bar{X}_{\text{Son-test}}=4,01$). Uygulanan etkinliklerin, öğrencilerin *bilgi kullanımı yeteneği* düzeyleri üzerindeki etkisinin 'orta' derecede olduğu ($d=0,37$) bulunmuştur.

2. Öğrencilerin *Duyusal* beceri düzeylerine ilişkin ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın son-test (etkinliklerin uygulanması

sonrası) puanları lehine olduğu bulunmuştur [$t_{(49)}=2,12$; $p=.039$]. Öğrencilerin, uygulama/etkinlikler sonrası *Duyuşsal* beceri düzeylerinde bir artış olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{\text{Ön-test}}=4,50$; $\bar{X}_{\text{Son-test}}=4,61$). Uygulanan ekinliklerin, öğrencilerin *duyuşsal* beceri düzeyleri üzerindeki etkisinin ise ‘orta’ derecede olduğu ($d=0,30$) bulunmuştur. Öğrencilerin, *duyuşsal* beceri boyutunun alt alanlarına yönelik ön-test ve son-test puanları arasında ise anlamlı fark bulunmamıştır ($p>.05$).

3. Öğrencilerin *sosyokültürel* beceri düzeylerine ilişkin ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın son-test (etkinliklerin uygulanması sonrası) puanları lehine olduğu bulunmuştur [$t_{(49)}=4,10$; $p<.001$]. Öğrencilerin, uygulama/etkinlikler sonrası *sosyokültürel* beceri düzeylerinde bir artış olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{\text{Ön-test}}=4,09$; $\bar{X}_{\text{Son-test}}=4,37$). Uygulanan ekinliklerin, öğrencilerin *sosyokültürel* beceri düzeyleri üzerindeki etki derecesinin ‘büyük’ olduğu ($d=0,58$) bulunmuştur. *Sosyokültürel* beceri boyutunun alt alanlarına yönelik analiz sonuçlarına bakıldığında;

a. Öğrencilerin *sosyalleşme yeteneği* düzeylerinde son-test (etkinliklerin uygulanması sonrası) puanları lehine bir fark olduğu bulunmuştur [$t_{(49)}=2,65$; $p=.011$]. Öğrencilerin, uygulama/etkinlikler sonrası *sosyalleşme yeteneği* düzeylerinde bir artış olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{\text{Ön-test}}=3,82$; $\bar{X}_{\text{Son-test}}=4,20$). Uygulanan ekinliklerin, öğrencilerin *sosyalleşme yeteneği* düzeyleri üzerindeki etkisinin ‘orta’ derecede olduğu ($d=0,38$) bulunmuştur.

b. Öğrencilerin *sosyal ifa* düzeylerinde de son-test (etkinliklerin uygulanması sonrası) puanları lehine bir fark olduğu bulunmuştur [$t_{(49)}=3,54$; $p=.001$]. Öğrencilerin, uygulama/etkinlikler sonrası *sosyal ifa* düzeylerinde bir artış olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{\text{Ön-test}}=3,67$; $\bar{X}_{\text{Son-test}}=4,17$). Uygulanan ekinliklerin, öğrencilerin *sosyal ifa* düzeyleri üzerindeki etkisinin ‘büyük’ olduğu ($d=0,50$) bulunmuştur.

4. Son olarak, öğrencilerin, genel 21. Yüzyıl beceri düzeylerine ilişkin ön-test ve son-test puanları arasında da anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın yine son-test (etkinliklerin uygulanması sonrası) puanları lehine olduğu bulunmuştur [$t_{(49)}=5,06$;

$p<.001$]. Öğrencilerin, uygulama/etkinlikler sonrası 21. Yüzyıl beceri düzeylerinde bir artış olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{\text{Ön-test}}=4,22$; $\bar{X}_{\text{Son-test}}=4,42$). Uygulanan etkinliklerin, öğrencilerin 21. Yüzyıl beceri düzeyleri üzerindeki etki derecesinin ‘büyük’ olduğu ($d=0,72$) bulunmuştur.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

4.3.1. Öğrencilerin Yaratıcı Problem Çözme Beceri Düzeyleri ile 21. YY Beceri Düzeylerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular

Araştırmaya katılan tüm 5. Sınıf öğrencilerinin, 21. Yüzyıl beceri düzeyleri ve yaratıcı problem çözme beceri düzeylerinin uygulama öncesi ve sonrası incelenmesinden sonra, öğrencilerin cinsiyetine bağlı olarak yaratıcı problem çözme beceri düzeyi ve 21. yüzyıl beceri düzeylerinin, son-teste göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği aşağıda incelenmiştir. Kız ve erkek öğrencilerin 21. Yüzyıl beceri düzeyleri ve yaratıcı problem çözme beceri düzeyleri son-test puanlarının karşılaştırılmasında non-parametrik bağımsız gruplar Mann-Whitney U testi kullanılmış, anlamlı fark bulunduğu durumda, cinsiyetin etki büyüklüğünü belirlemek üzere r hesaplanmış ($r=Z/\sqrt{N}$) ve etki derecesinin değerlendirilmesinde, .10 ‘küçük’, .30 ‘orta’, .50 ‘büyük’ ve .70 ile üstü ‘çok büyük’ etki olarak kabul edilmiştir (Leech, 2005, s.56).

Tablo 16: Öğrencilerin Yaratıcı Problem Çözme Becerileri Son Test Puanlarının Cinsiyete Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Mann-Whitney U testi Sonuçları

Boyut/Ölçek	Cinsiyet	Betimsel İst.			Mann-Whitney U			Etki ®
		<i>n</i>	Sıra Ort.	Sıralar Top.	<i>U</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>	
İraksak Düşünme	Kız	24	28,81	691,50	232,50	-1,55	0,122	-
	Erkek	26	22,44	583,50				
Yakınsak Düşünme	Kız	24	30,08	722,00	202,00	-2,15	0,032*	0,30
	Erkek	26	21,27	553,00				
Motivasyon	Kız	24	27,65	663,50	260,50	-1,00	0,315	-
	Erkek	26	23,52	611,50				
Çevre	Kız	24	30,07	722,00	201,00	-2,14	0,031*	0,30
	Erkek	26	21,25	553,00				

Genel Bilgi ve Beceriler	Kız	24	27,02	648,50	275,50	-0,72	0,475	-
	Erkek	26	24,10	626,50				
Yaratıcı Problem Çözme Ö.E.	Kız	24	29,42	706,00	198,00	2,18	0,028*	0,32
	Erkek	26	21,88	569,00				

* $p < .05$

Kız ve erkek öğrencilerin, uygulama sonrası, yaratıcı problem çözme becerileri son-test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı Mann-Whitney U testiyle incelenmiş ve Tablo 16'dan da görüleceği üzere, cinsiyet değişkeninin, genel yaratıcı problem çözme becerisi ve *yakınsak düşünme* ile *çevre* boyutları bakımından anlamlı bir farka neden olduğu bulunmuştur. Buna göre;

Kız ve erkek öğrencilerin, *yakınsak düşünme* becerisi düzeyleri arasında anlamlı fark olduğu ve bu farkın kız öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur ($U=202,00$; $p=0,032$). Kız öğrencilerinin, *yakınsak düşünme* becerisi son-test puanlarının erkek öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmektedir (Sıra Ortalaması $Kız=30,08$; Sıra Ortalaması $Erkek=21,27$). Cinsiyetin, öğrencilerin *yakınsak düşünme* beceri son-test puanları üzerindeki etkisinin 'orta' derecede olduğu hesaplanmıştır ($r=.30$).

Kız ve erkek öğrencilerin, *çevre* becerisi düzeyleri arasında da anlamlı fark olduğu ve bu farkın yine kız öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur ($U=201,00$; $p=0,031$). Kız öğrencilerinin, *çevre* becerisi son-test puanlarının erkek öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmektedir (Sıra Ortalaması $Kız=30,07$; Sıra Ortalaması $Erkek=21,25$). Cinsiyetin, öğrencilerin *çevre* beceri son-test puanları üzerindeki etkisinin 'orta' derecede olduğu hesaplanmıştır ($r=.30$).

Son olarak, kız ve erkek öğrencilerin, genel yaratıcı problem çözme becerisi düzeyleri arasında da anlamlı fark olduğu ve bu farkın yine kız öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur ($U=198,00$; $p=0,028$). Kız öğrencilerinin, genel yaratıcı problem çözme becerisi son-test puanlarının erkek öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmektedir (Sıra Ortalaması $Kız=29,42$; Sıra Ortalaması $Erkek=21,88$). Cinsiyetin, öğrencilerin genel yaratıcı problem çözme beceri son-test puanları üzerindeki etkisinin 'orta' derecede olduğu hesaplanmıştır ($r=.32$).

Tablo 17: Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerileri Son-test Puanlarının Cinsiyete Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Mann-Whitney U Testi

Boyut/Ölçek	Cinsiyet	Betimsel İst.			Mann-Whitney U			Etki ®
		<i>n</i>	Sıra Ort.	Sıralar Top.	<i>U</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>	
<i>Bilgi Yönetim Becerisi</i>	Kız	24	28,69	688,50	235,50	1,52	0,129	-
	Erkek	26	22,56	586,50				
<i>Bilgi Yapılandırma Yeteneği</i>	Kız	24	29,58	710,00	214,00	2,13	0,043*	0,30
	Erkek	26	21,73	565,00				
<i>Bilgi Kullanımı Yeteneği</i>	Kız	24	31,17	748,00	176,00	-2,69	0,007**	0,38
	Erkek	26	20,27	527,00				
<i>Problem Çözme Yeteneği</i>	Kız	24	27,56	661,50	262,50	-0,98	0,328	-
	Erkek	26	23,60	613,50				
Bilişsel	Kız	24	30,73	737,50	186,50	-2,44	0,015*	0,34
	Erkek	26	20,67	537,50				
<i>Öz Kimlik</i>	Kız	24	26,15	627,50	296,50	-0,33	0,740	-
	Erkek	26	24,90	647,50				
<i>Öz Değer</i>	Kız	24	25,88	621,00	303,00	-0,20	0,841	-
	Erkek	26	25,15	654,00				
<i>Kendi Kendini Yönetme</i>	Kız	24	24,75	594,00	294,00	-0,39	0,698	-
	Erkek	26	26,19	681,00				
<i>Öz Sorumluluk</i>	Kız	24	28,40	681,50	242,50	-1,42	0,156	-
	Erkek	26	22,83	593,50				
Duyuşsal	Kız	24	26,63	639,00	285,00	-0,53	0,597	-
	Erkek	26	24,46	636,00				
<i>Sosyal Üyelik</i>	Kız	24	27,75	666,00	258,00	-1,14	0,253	-
	Erkek	26	23,42	609,00				
<i>Sosyal Hassasiyet</i>	Kız	24	27,73	665,50	258,50	-1,11	0,269	-
	Erkek	26	23,44	609,50				
<i>Sosyalleşme Yeteneği</i>	Kız	24	22,69	544,50	244,50	-1,35	0,177	-
	Erkek	26	28,10	730,50				
<i>Sosyal İfa</i>	Kız	24	23,08	554,00	254,00	-1,16	0,245	-
	Erkek	26	27,73	721,00				
Sosyokültürel	Kız	24	23,79	571,00	271,00	-0,80	0,425	-
	Erkek	26	27,08	704,00				
21. YY Becerilerini Ölçme Ölçeği	Kız	24	27,29	655,00	269,00	-0,84	0,404	-
	Erkek	26	23,85	620,00				

* $p < .05$, ** $p < .01$

Kız ve erkek öğrencilerin, uygulama sonrası, 21. Yüzyıl becerileri son-test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı Mann-Whitney *U* testiyle incelenmiş ve Tablo 17’den da görüleceği üzere, cinsiyet değişkeni sadece *bilişsel* alan bakımından anlamlı bir farka neden olmaktadır. Öğrencilerin cinsiyetlerine bağlı olarak genel

bilişsel alan becerisi düzeylerinin farklı olduğu ve bu farkın kız öğrenciler lehine olduğu sonucuna ulaşılmıştır. ($U=186,50$; $p=0,015$). Grupların sıra ortalaması puanları incelendiğinde; kız öğrencilerinin, *bilişsel* beceri son-test puanlarının erkek öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmektedir (Sıra Ortalaması $Kız=30,73$; Sıra Ortalaması $Erkek=20,67$). Cinsiyetin, öğrencilerin *bilişsel* beceri son-test puanları üzerindeki etkisinin ‘orta’ derecede olduğu hesaplanmıştır ($r=.34$). *Bilişsel* beceri boyutunun alt alanlarına yönelik analiz sonuçlarına bakıldığında;

a. Kız ve erkek öğrencilerin, *bilgi yapılandırma yeteneği* becerisi düzeyleri arasında da anlamlı fark olduğu ve bu farkın kız öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur ($U=214,00$; $p=0,043$). Kız öğrencilerinin, *bilgi yapılandırma yeteneği* becerisi son-test puanlarının erkek öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmektedir (Sıra Ortalaması $Kız=29,58$; Sıra Ortalaması $Erkek=21,73$). Cinsiyetin, öğrencilerin *bilgi yapılandırma yeteneği* beceri son-test puanları üzerindeki etkisinin ‘orta’ derecede olduğu hesaplanmıştır ($r=.30$).

b. Son olarak, kız ve erkek öğrencilerin *bilgi kullanımı yeteneği* düzeyleri arasında da anlamlı fark olduğu ve bu farkın yine kız öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur ($U=176,00$; $p=0,007$). Kız öğrencilerinin, *bilgi kullanımı yeteneği* becerisi son-test puanlarının erkek öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmektedir (Sıra Ortalaması $Kız=31,17$; Sıra Ortalaması $Erkek=20,27$). Cinsiyetin, öğrencilerin *bilgi kullanımı yeteneği* beceri son-test puanları üzerindeki etkisinin ‘orta’ derecede olduğu hesaplanmıştır ($r=.38$).

4.4. Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

4.4.1.Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu Bulguları

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinliklerinin nicel verilerini desteklemek ve etkinlikler hakkında görüşlerini almak için uygulamaya katılan 8 öğrenciye uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen veriler betimsel analiz ile analiz edilmiştir. Görüşme formundan elde edilen bulgular aşağıda tablo ve grafikler ile verilmiştir.

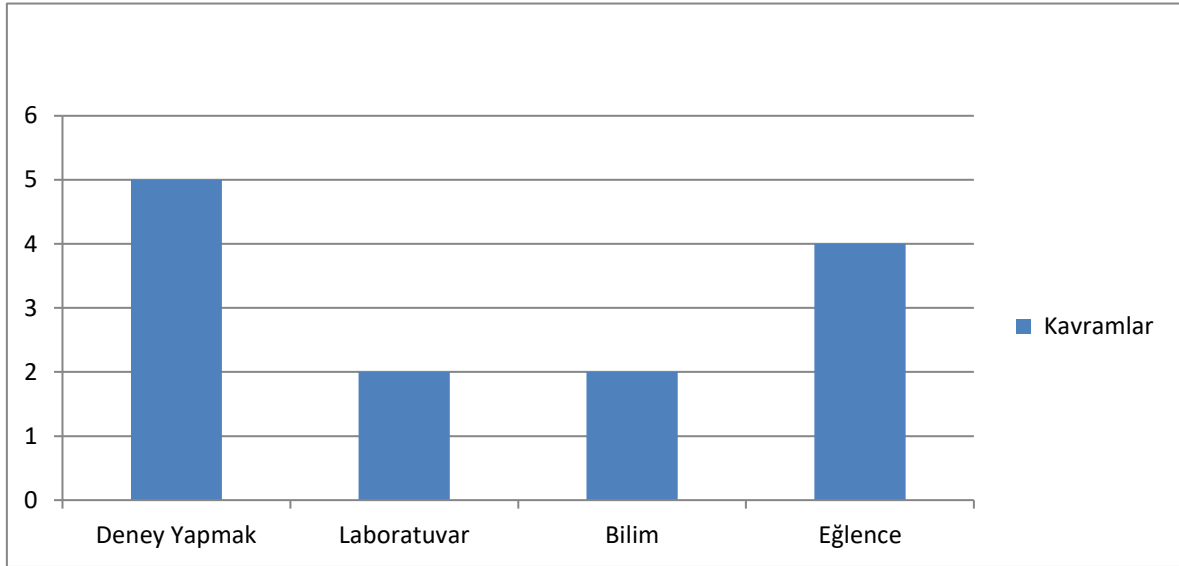
Yarı yapılandırılmış görüşme formunun 1. Sorusu “ Fen Bilimleri dersi denildiğinde aklına gelen ilk şey nedir? “ için öğrencilerin verdiği cevaplar Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18: Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formunun 1. Sorusuna Verilen Cevaplar

Öğrenci	Cevaplar
Ö1,E	<i>Fen bilimleri dersi denildiğinde aklıma deney yapmak geliyor. Laboratuvar geliyor aklıma. Laboratuvar da deneyler yapmak, fen bilimleri dersi için bence şart.</i>
Ö2,K	<i>Fen Bilimleri dersi denildiğinde aklıma ilk olarak bilim geliyor. Aklıma deney tüpleri ile deney yapmak geliyor.</i>
Ö3,E	<i>Fen Bilimleri dersi denildiğinde aklıma deney yapmak geliyor.</i>
Ö4,K	<i>Fen bilimleri dersi bana çok eğlenceli geliyor. Fen dersi bilimi getiriyor aklıma. Diğer dersler bilim mi bilmiyorum ama fen dersi denildiğinde direkt bilim olduğu geliyor aklıma.</i>
Ö5,E	<i>Fen bilimleri dersi denildiğinde laboratuvar da deney yapmak geliyor aklıma. Aynı zamanda fen dersi eğlenceli geliyor. Çok keyifli geçen bir ders olarak görüyorum.</i>
Ö6,K	<i>Fen bilimleri dersi çok eğlenceli geliyor. Diğer dersler gibi örneğin Türkçe dersi gibi değil. Deney yapıyoruz, etkinlik yapıyoruz ve ben hiç sıkılmıyorum.</i>
Ö7,E	<i>Fen bilimleri dersi denildiğinde aklıma ilk gelen şey bundan sonra yaptığımız etkinlikler olacak. Deney yapmak, etkinlik yapmak. Fen dersinde hızlı tren bile yaptık. Çok keyifli geçtiği için artık benim için fen bilimleri dersi eğlence demek.</i>
Ö8,K	<i>Fen bilimleri denildiğinde aklıma doğa geliyor. Siz ilk tanışmamızda fen dersi doğayı anlamak, doğanın dilini anlamaya çalışıyoruz demiştiniz. Ben bilim insanı olmak istiyorum ve doğayı sevdiğim için onu tanıyacağım. Fen dersi hayallerim için şart.</i>

Tablo 18’de görüldüğü üzere öğrencilerin fen bilimleri dersi denildiğinde akıllarına çoğunlukla deney yapmak geldiğini söyledikleri, kalan kısmının ise laboratuvar, bilim ve eğlence kavramlarını cevap olarak verdikleri görülmüştür.

Öğrencilerin verdikleri cevap frekans değerleri grafikleştirilerek şekil 15’te gösterilmiştir.



Şekil 15: Fen Bilimleri Dersi Denildiğinde Akla Gelen İlk Kavramlar

Şekil 15’te gösterildiği üzere fen bilimleri denildiğinde aklına gelen kavramları beş öğrenci deney yapmak, dört öğrenci eğlence ve ikişer öğrenci laboratuvar ve bilim olarak ifade etmişlerdir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun 2. Sorusu “Uygulanan bilim etkinlikleri beklentini karşıladı mı?” için öğrencilerin verdiği cevaplar Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19: Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formunun 2. Sorusuna Verilen Cevaplar

Öğrenci	Cevaplar
Ö1,E	<i>Süreci çok beğendim. Eğlenceli ve öğretici oldu. Şiir yazdık, uydu yaptık, tren yaptık vb. birbirinden farklı etkinlikler yaptık. Çok sıkıcı olmasını bekliyordum ama aksine çok fazla keyifli vakit geçirdik. Keşke hiç bitmeseydi.</i>

Ö2,K	<i>Evet. Evde aileme okulda yaptığım etkinlikleri anlatıyorum. Etkinliklerin evde yeni şeyler üretmeme faydası oldu.</i>
Ö3,E	<i>Evet, beklentimi karşıladı. Etkinlikler eğlenceli ve öğreticiydi. Keşke daha fazla etkinlik yapabilseydik.</i>
Ö4,K	<i>Evet. Grup çalışmasını çok sevdim. Arkadaşlarımla anlaşmak çok hoşuma gitti. Bu etkinlikler ile grupça çalışmayı sevdim.</i>
Ö5,E	<i>Kesinlikle karşıladı. Fen bilimleri dersi bana çok zor geliyordu ama etkinlikleri çok severek yaptım. Uzayı çok merak ediyorum ve bir etkinlikte gezegenleri elimize bile aldık. Kartlar ile gezegenleri, uyduları hatta astronotu bile yakından gördük. Keşke her derste böyle etkinlikler yapabilseydik.</i>
Ö6,K	<i>Evet karşıladı. Ben arkadaşlarımla eğlenerek ders işlemek istiyordum. Ve biz etkinliklerde çok eğlendik. Keşke hiç bitmeseydi.</i>
Ö7,E	<i>Evet. Ben çok korkuyordum etkinlikleri yapamamaktan ama hepsini yapabildim. Zaten bir takım halinde yaptık. Takım çalışmasını çok sevdim. Sanki derste ders işlemedik gibi geldi. Ama çok şey öğrendim.</i>
Ö8,K	<i>Evet. Kendimi bilim adamı gibi hissediyorum. Zaten bir etkinlikte bilim adamı olduk ve icat yaptık çok eğlendim. Ben bu kadar eğleneceğimi düşünmüyordum. İnşallah seneye de gelirsiniz ve etkinlik yaparız.</i>

Tablo 19’da görüldüğü üzere mülakata katılan sekiz öğrencinin de uygulanan bilim etkinliklerinin beklentilerini karşıladıklarını ifade ettikleri görülmektedir. Öğrencilerin bir kısmı etkinlik öncesinde endişelerinin olduklarını söylemiş ancak etkinlik sürecinde bu endişelerinin geçtiğini ifade etmişlerdir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun 3. Sorusu “Sekiz hafta boyunca uygulanan bilim etkinliklerini en sevdiğinizden en aza doğru sıralayınız” için öğrencilerin verdiği cevaplar Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20:Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formunun 3. Sorusuna Verilen Cevaplar

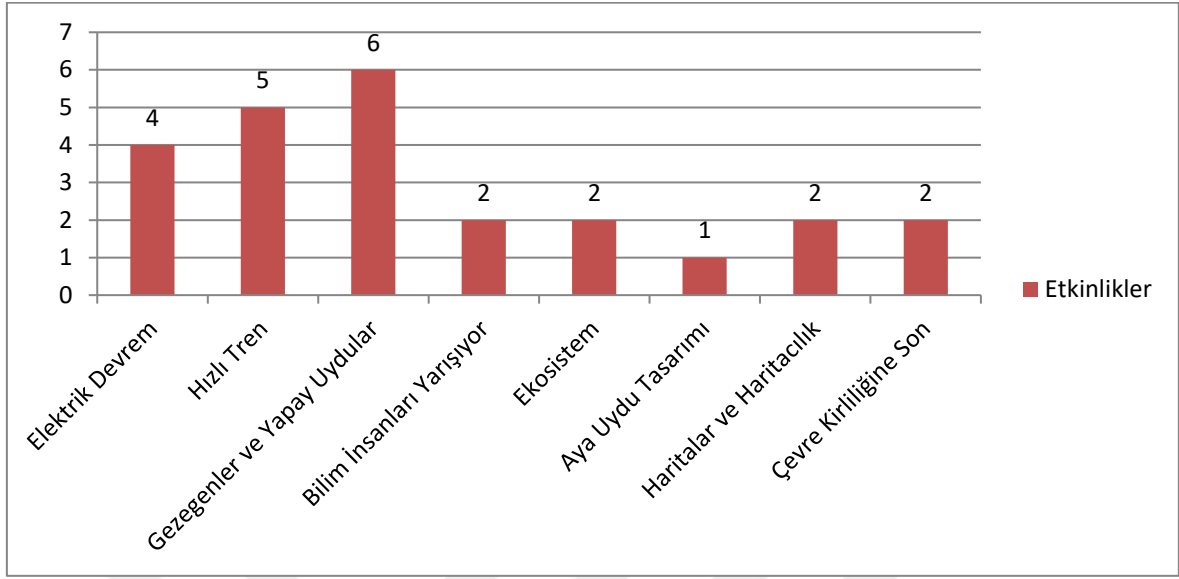
Öğrenci	Cevaplar
Ö1,E	1.Elektrik Devrem 2.Çevre Kirliliğine Son 3.Gezenler ve Yapay Uydular 4.Bilim İnsanları Yarışıyor

	5.Ekosistemim 6.Hızlı Tren 7.Aya Uydu Tasarımı 8.Haritalar ve Haritacılık
Ö2,K	1.Hızlı Tren 2.Elektrik Devrem 3.Harita ve Haritacılık 4.Bilim İnsanları Yarışıyor 5.Ekosistemin 6.Çevre Kirliliğine Son 7.Aya Uydu Tasarımı 8.Gezenler ve Yapay Uydular
Ö3,E	1.Gezenler ve Yapay Uydular 2.Ekosistemim 3.Bilim İnsanları Yarışıyor 4.Elektrik Devrem 5.Harita ve haritacılık 6.Hızlı Tren 7.Aya Uydu Tasarımı 8.Çevre Kirliliğine Son
Ö4,K	1.Hızlı Tren 2.Gezenler ve Yapay Uydular 3.Çevre Kirliliğine Son 4.Harita ve Haritacılık 5.Aya Uydu Tasarımı 6.Ekosistemim 7.Bilim İnsanları Yarışıyor 8.Elektrik Devrem
Ö5,E	1.Gezenler ve Yapay Uydular 2.Elektrik Devrem 3.Hızlı Tren 4.Ekosistemim 5.Çevre Kirliliğine Son 6.Aya Uydu Tasarımı

	7. Haritalar ve Haritacılık 8. Bilim İnsanları Yarışıyor
Ö6,K	1. Hızlı Tren 2. Gezegenler ve Yapay Uydular 3. Elektrik Devrem 4. Aya Uydu Tasarımı 5. Ekosistemim 6. Çevre Kirliliğine Son 7. Bilim İnsanları Yarışıyor 8. Haritalar ve Haritacılık
Ö7,E	1. Hızlı Tren 2. Gezegenler ve Yapay Uydular 3. Aya Uydu Tasarımı 4. Ekosistemim 5. Bilim İnsanları Yarışıyor 6. Haritalar ve Haritacılık 7. Elektrik Devrem 8. Çevre Kirliliğine Son
Ö8,K	1. Ekosistemim 2. Haritalar ve Haritacılık 3. Bilim İnsanları Yarışıyor 4. Çevre Kirliliğine Son 5. Aya Uydu Tasarımı 6. Gezegenler ve Yapay Uydular 7. Elektrik Devrem 8. Hızlı Tren

Öğrencilerin en beğendikleri etkinlikler sıralamasında ilk üçe giren etkinliklerin frekansı şekil 16’ da gösterilmiştir.

Tablo 20’de görüldüğü üzere öğrencilerin uygulanan bilim etkinliklerinden en çok *gezegenler ve yapay uydular* adlı etkinliği beğendikleri görülmektedir. *Gezegenler ve yapay uydular* etkinliğini sırasıyla *hızlı tren*, *elektrik devrem*, *ekosistem*, *bilim insanları yarışıyor*, *harita ve haritacılık*, *çevre kirliliğine son* ve *aya uydu tasarımı* adlı etkinlikler takip etmektedir.



Şekil 16: Öğrencilerin En Beğendikleri Etkinlikler

Şekil 16’da gösterildiği üzere öğrencilerin en çok *Gezegenler ve Yapay Uydular* etkinliğini sevdikleri görülmüştür. *Gezegenler ve Yapay Uydular* etkinliğini sırasıyla *Hızlı Tren* ve *Elektrik Devrem* etkinliği takip etmektedir. Öğrenciler tarafından en çok beğenilen etkinliklerin, ağırlıklı olarak mühendislik ve teknoloji disiplinlerini kapsayan etkinlikler olduğu görülmektedir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun 4. Sorusu “Bilim etkinlikleri uygulaması sırasında herhangi bir zorlukla karşılaştınız mı?” için öğrencilerin verdiği cevaplar Tablo 21’de verilmiştir.

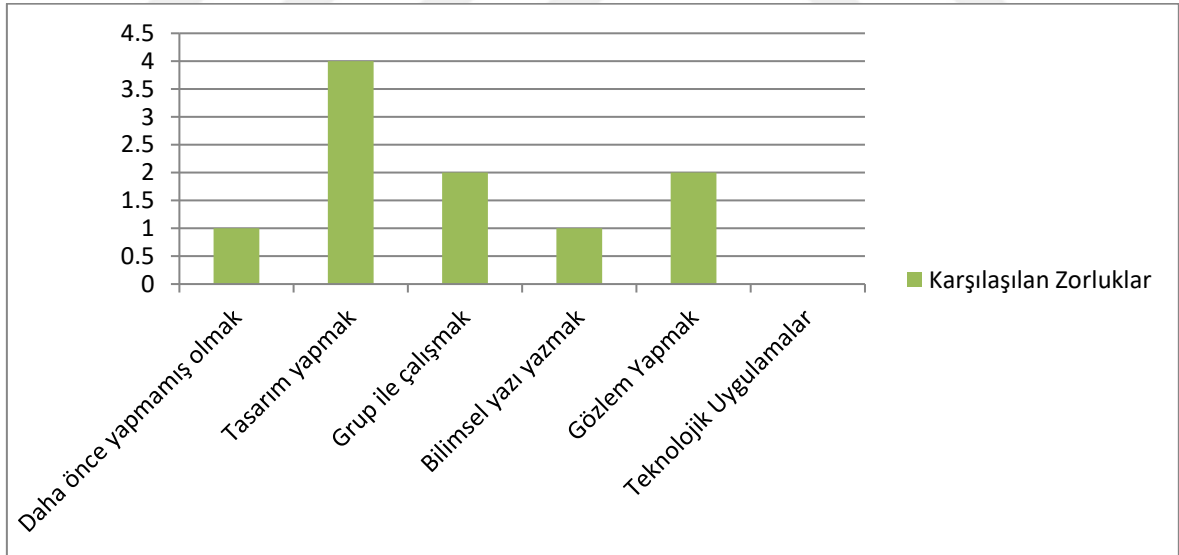
Tablo 21: Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formunun 4. Sorusuna Verilen Cevaplar

Öğrenci	Cevaplar
Ö1,E	<i>Bahçede yaptığımız etkinlikte zorlandım. Daha önce hiç yapmadığımız bir etkinlikti. Bitkileri ve hayvanları gözlemledik ve saydık. Özellikle dürbün ile kuşları gözlemlemek çok zordu.</i>
Ö2,K	<i>Etkinliklerde tasarım yapmakta çok zorlandım. Tasarım yapmak çok farklı ve uğraştırıcı geldi.</i>
Ö3,E	<i>Grup çalışmalarında zorlandım. Grup çalışmasında etkinlik yaparken pasif kaldım.</i>
Ö4,K	<i>Ortak noktada buluşmakta zorlandık. Fikirlerimiz çatıştı. Ama yine de çok güzel ürünler çıkardık. Birde çizim yaparken çok zorlandım. Hızlı treni kâğıda ölçerek çizmek çok zordu.</i>

Ö5,E	<i>Bahçede gözlem yaparken zorlandım. Ağaç yapraklarını ayırt etmek çok zordu</i>
Ö6,K	<i>Evet, hızlı tren yaparken zorlandım. Önce çizim yaptık çizimlere uygun büyüklükte tren yapmamız gerekiyordu. Ve cetvelle hepsini tek tek ölçtük çok zordu. Evde tekrar daha büyük bir hızlı tren yapacağım.</i>
Ö7,E	<i>Evet özellikle senaryo yazdığımız etkinlik çok zordu. Senaryo yazarken zorlandım ve bir de o senaryo için afiş hazırlarken çok zorlandım.</i>
Ö8,K	<i>Evet elektrik ile yaptığımız etkinlik çok zordu. Bilgisayarda elektrik devresi yaptık o kolaydı ama kağıda elektrik devresi çizdik ve çizdiğimiz devreyi birde deney olarak yaptık bu çok zordu.</i>

Tablo 21’ de görüldüğü üzere öğrencilerin büyük çoğunluğu etkinlikler süresince en çok tasarım yapmakta zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Öğrenciler daha önce benzer bir etkinlik yapmadıklarını bu sebepten etkinliklerin onları zorladığını söylemişlerdir. Öğrencilerin az bir kısmı ise etkinlikler sırasında grup ile çalışmanın kendilerini zorladığını ifade etmiştir.

Öğrencilerin etkinlikler sırasında karşılaştıkları zorlukların frekansları şekil 17’de gösterilmiştir.



Şekil 17: Öğrencilerin Etkinlikler Sırasında Karşılaştıkları Zorluklar

Şekil 17’de gösterildiği üzere bilim etkinlikleri süresince dört öğrenci tasarım yapmakta, ikişer öğrenci grup çalışması ve gözlem yapmakta zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Mülakata katılan diğer öğrenciler ise bilimsel yazı yazmakta ve bu

etkinliklere benzer daha önce hiçbir etkinlik yapmadığı için zorlandıklarını söylemişlerdir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun 5. Sorusu “Uygulanan Bilim Etkinliklerinin fen bilimleri dersinin dışındaki diğer derslerine olumlu/olumsuz bir etkisinin olacağını düşünüyor musun?” için öğrencilerin verdiği cevaplar Tablo 22’da verilmiştir.

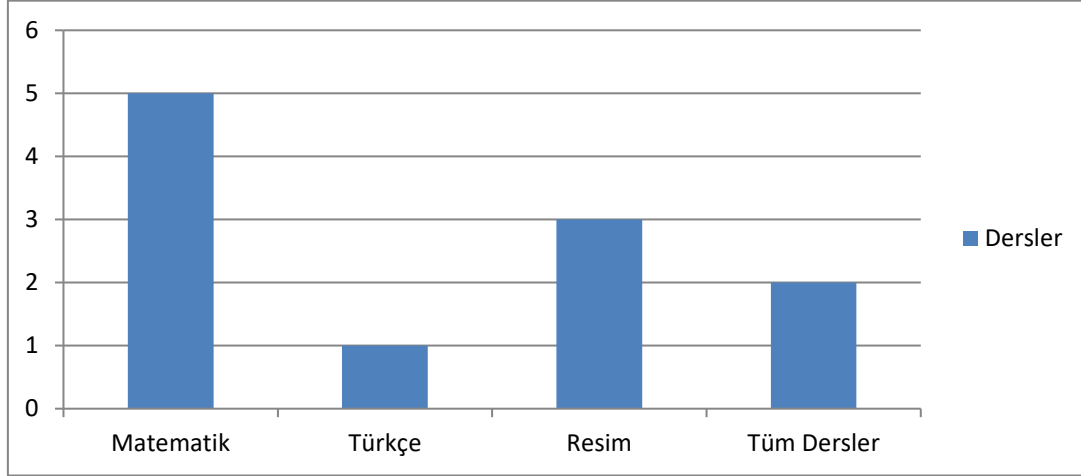
Tablo 22: Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formunun 5. Sorusuna Verilen Cevaplar

ÖĞRENCİ	CEVAPLAR
Ö1,E	<i>Etkilediğini düşünüyorum. Bahçedeki etkinlik ile yaprak türlerinin çok fazla olduğunu öğrendim. Matematik dersini etkiliyor çünkü etkinliklerde birçok matematik vardı.</i>
Ö2,K	<i>Sınava girdiğimde soru türlerini daha iyi anladım. Etkinliklerde birkaç kez afiş hazırladık ve artık daha güzel afiş hazırlamayı biliyorum. Diğer derslerde verilen afiş ödevlerini daha güzel yapacağımı düşünüyorum.</i>
Ö3,E	<i>Olur. Diğer derslere katkısının olacağını düşünüyorum özellikle matematik dersine. Çok fazla matematik kullandık. Türkçe dersine de katkısı olabilir elektrik konusunda şiir yazdık çünkü.</i>
Ö4,K	<i>Evet. Çünkü bilimle alakalı olduğu için tüm derslerle alakalıdır bence. Hızlı trenin nasıl çalıştığını görmemizi sağladı mesela.</i>
Ö5,E	<i>Bence diğer dersleri olumlu etkileyebilir. Örneğin Türkçeyi etkileyebilir çünkü senaryo ve şiir yazdık ve çok eğlendik. Resimler çizdik resim dersi gibiydi</i>
Ö6,K	<i>Evet, bence matematiği ve resim dersini etkiler çünkü çok resim ve matematik kullandık. Cetveli matematik dersinde hiç bu kadar kullanmamıştım.</i>
Ö7,E	<i>Etkileyebilir. Tüm dersler birbirini etkileyebilir. Ben fen dersini çok seviyorum ve matematiği de seviyorum. Çünkü birbirine benziyor. O yüzden matematik dersimi etkileyebilir.</i>
Ö8,K	<i>Evet, çünkü çok fazla çizim yaptık ve ben zorlandım. Bu resim dersimizi olumlu etkileyebilir. Çok fazla ölçüm yaptık bence matematiği de etkileyebilir. Hiç bu kadar cetvel kullanmamıştım.</i>

Tablo 22’de görüldüğü üzere öğrenciler uygulanan bilim etkinliklerinin diğer derslerini olumlu yönde etkileyeceğini düşündüklerini söylemişlerdir. Uygulanan bilim

etkinliklerinin olumsuz yönde etkisinin olabileceğini ifade eden öğrencinin olmadığı görülmüştür.

Öğrencilerin uygulanan bilim etkinliklerinin etkileyeceğini düşündüğü derslerin frekansları şekil 18’de gösterilmiştir.



Şekil 18: Öğrencilerin Etkinliklerin Etkileyeceğini Düşündüğü Dersler

Şekil 18’de gösterildiği üzere beş öğrenci uygulanan etkinliklerin matematik dersine, iki öğrenci tüm derslere olumlu etkisinin olacağını düşünürken, diğer öğrenciler resim, Türkçe derslerine olumlu etkisinin olacağını ifade etmişlerdir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun 6. Sorusu “Etkinlikler sırasında kullanılan teknolojik uygulamalar hakkındaki düşüncelerin nelerdir?” için öğrencilerin verdiği cevaplar Tablo 23’de verilmiştir.

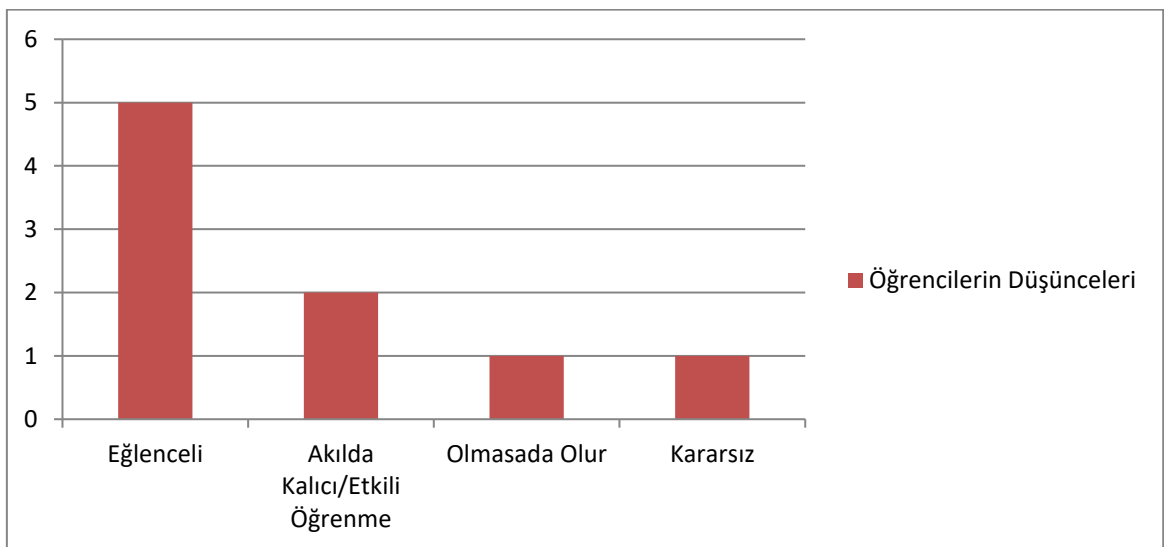
Tablo 23: Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formunun 6. Sorusuna Verilen Cevaplar

Öğrenci	Cevaplar
Ö1,E	<i>Teknolojik uygulamaların olduğu etkinlikleri çok seviyorum. Benim için öğrendiklerimin akılda kalıcı olmasını sağladı.</i>
Ö2,K	<i>Kararsızım. Teknolojik uygulamaları seviyorum ama dokunarak, tasarlayarak daha iyi öğreniyorum.</i>
Ö3,E	<i>Çok eğlenceliydi. Fen konularını daha iyi öğrendim. Hala aklımda.</i>

Ö4,K	<i>Çok öğretici ve akılda kalıcıydı. Bence telefon, bilgisayar kullanmak çok güzel oldu. Diğer derslerde de böyle etkinlikler yapsak keşke.</i>
Ö5,E	<i>Çok güzeldi uzayı inceledik o etkinlik en sevdiğim etkinlikti. Birde hızlı treni bilgisayarda oyun olarak yaptık ve çok güzeldi. Ben oradan anladım hızlı trenini yaparken neden önceden çizdik cetvel kullandık.</i>
Ö6,K	<i>Ben çok sevdim. Zaten bilgisayar oynamayı çok seviyorum. Derste de telefon ve bilgisayar kullanmamız çok güzeldi.</i>
Ö7,E	<i>Telefon ile etkinlik yaptık o çok eğlenceliydi. Gezegenleri kocaman gördük ve bu çok güzeldi.</i>
Ö8,K	<i>Teknolojik uygulamalı bence çok eğlenceli ama ben en çok bahçede yaptığımız iki etkinliği sevdim. Oyun gibi etkinlik yapınca daha iyi anlıyorum. Ama yinede mesela uzay kartlarına bakmak çok keyifliydi.</i>

Tablo 23'te gösterildiği üzere öğrencilerin büyük çoğunlu etkinliklerde kullanılan teknolojik uygulamaları eğlenceli bulduklarını ve konuların akılda kalıcı olmasına yardımcı olduğunu söylemişlerdir. Mülakata katılan bir öğrenci etkinlikler içerisinde teknolojik uygulamaların kullanılması da olabileceğini ifade ederken, bir öğrenci ise teknolojik uygulamalar hakkında kararsız kaldığını ifade etmiştir.

Öğrencilerin bilim etkinlikleri sırasında kullanılan teknolojik uygulamalar hakkındaki görüş frekansları şekil 19' gösterilmiştir.



Şekil 19: Öğrencilerin Teknolojik Uygulamalar Hakkındaki Görüşleri

Şekil 19’da gösterildiği üzere öğrenciler teknolojik uygulamaları genel olarak eğlenceli bulmuşlardır. İkinci öğrenci teknolojik uygulamalarının kavramların akılda kalıcı olmalarına yardımcı olduğunu ifade ederken, bir öğrenci ise kararsız kalmışlardır.

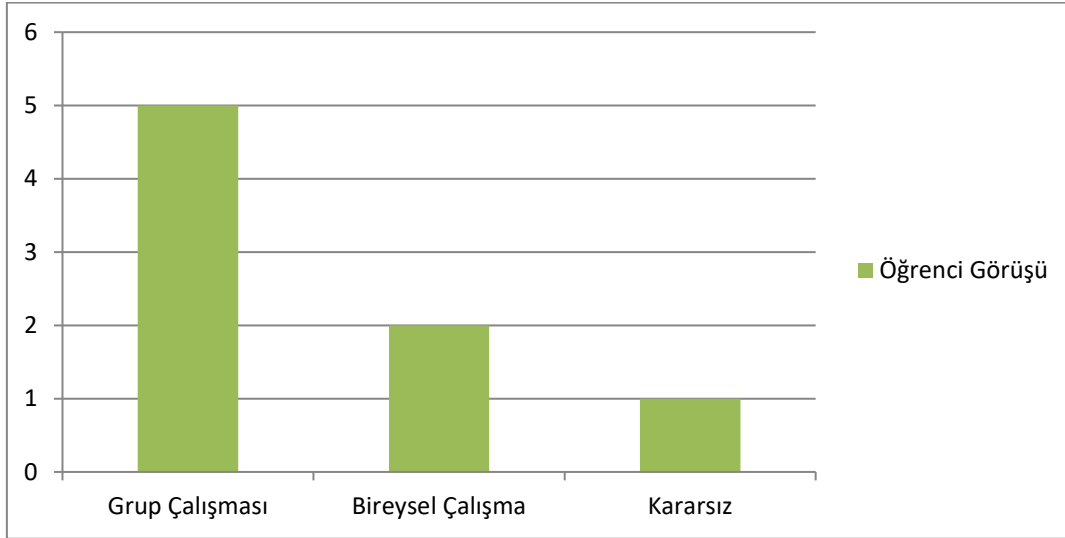
Yarı yapılandırılmış görüşme formunun 7. Sorusu “Grup ile yapılan etkinlikler mi yoksa bireysel uygulanan etkinliklerden mi daha fazla verim aldığını düşünüyorsun? Neden?” için öğrencilerin verdiği cevaplar Tablo 24’de verilmiştir.

Tablo 24: Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formunun 7. Sorusuna Verilen Cevaplar

ÖĞRENCİ	CEVAPLAR
Ö1,E	<i>Grup çalışması olan etkinliklerden daha fazla keyif aldım. Çünkü daha keyifli ve daha güzel ürünler ortaya çıkıyor. Arkadaşımdan fikir almayı seviyorum.</i>
Ö2,K	<i>Grup. Daha eğlenceli ve ortaklaşa yapma fırsatı sağladı. Ayrıca kısa zamanda daha iyi bir ürün çıkarmamızı sağladı.</i>
Ö3,E	<i>Grup çalışmasını sevmiyorum. Bireysel çalışmayı seviyorum çünkü kendi fikirlerimi uyguluyorum.</i>
Ö4,K	<i>Bireysel çalışmayı çok seviyorum. Ama grup çalışması yapmayı da çok sevdim çok eğlendim. Kararsız kaldım bence ikisi de verimli etkinliğe göre değişiyor. Hızlı treni tek başıma yapamazdım bence.</i>
Ö5,E	<i>Bence grup çalışması çünkü etkinlikler eğlenceliydi ama zordu. Tek başıma ben yapamazdım.</i>
Ö6,K	<i>Grup çalışması daha verimli olur. Hem eğlenerek yaptık hem de birbirimize yardım ettik. Böylece etkinlikleri yaparken daha az zorlandık</i>
Ö7,E	<i>Bence grup çalışması daha verimlidir. Çünkü çok daha kolay oluyor. Ben tek başıma senaryo yazamazdım mesela.</i>
Ö8,K	<i>Bireyselde daha çok verim alıyorum. Kendi başıma daha güzel çalışıyorum ve anlıyorum. Grup ile yapınca bazen kafam karışıyor. Beğenmeye biliyorum arkadaşlarımdan fikirlerini o yüzden bireysel çalışmak daha iyi.</i>

Tablo 24’te gösterildiği üzere öğrencilerin büyük çoğunluğu etkinliklerin bireysel yapmak için uygun olmadığını, grup ile daha verimli çalışarak güzel ürünler çıkardıklarını ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin görüşme formunun 7. Sorusuna verdikleri cevapların frekansları şekil 20’de gösterilmiştir.



Şekil 20: Öğrencilerin Görüşme Formunun 7. Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Şekil 20’de gösterildiği üzere mülakata katılan beş öğrenci grup çalışması yapmanın daha verimli olduğunu ifade ederken iki öğrenci bireysel çalışmanın daha verimli olduğunu söylemiştir. Bir öğrenci ise kararsız olduğu ifade etmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun 8. Sorusu “Bilim etkinlikleri hakkında söylemek istediğiniz şikayet veya öneriniz var mı?” için öğrencilerin verdiği cevaplar Tablo 25’de verilmiştir.

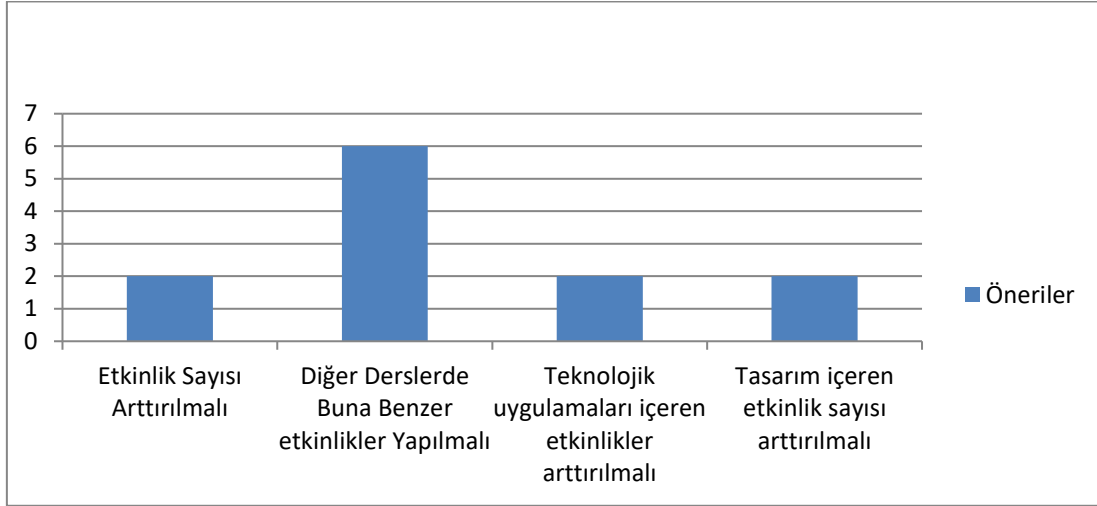
Tablo 25: Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formunun 8. Sorusuna Verilen Cevaplar

Öğrenci	Cevaplar
Ö1,E	<i>Bilim etkinlikleri çok güzeldi. Keşke 8 haftadan daha uzun sürseydi.</i>
Ö2,K	<i>Bilim etkinlikleri çok eğlenceliydi. Ders sırasında hiç sıkılmadan etkinlik yaptık. Bence diğer derslerde de böyle etkinlikler yapsak çok güzel olur.</i>
Ö3,E	<i>Etkinlikler çok eğlenceliydi. Özellikle teknolojik uygulamalar çok hoşuma gitti. Diğer</i>

	<i>derslerde de kullanırız inşallah.</i>
Ö4,K	<i>Etkinlikler biraz zordu ama çok eğlenceliydi. Tasarım yapmak eğlenceliydi ama zordu. Daha fazla tasarım yaparsak daha başarılı olacağımızı düşünüyorum. İnşallah diğer derslerde de etkinlik yaparız.</i>
Ö5,E	<i>Bilim etkinlikler çok eğlenceli ve öğreticiydi. Teknolojik uygulamalar çok eğlenceliydi, konuları çok iyi anlamamı sağladı. Diğer derslerde de kullansak benim notlarım yükselir.</i>
Ö6,K	<i>Bilim etkinliklerini çok sevdim. Mobil uygulamalar kullanmamız çok hoşuma gitti. Matematik, Türkçe gibi derslerde de kullanmamızı çok isterim.</i>
Ö7,E	<i>Etkinlikler çok eğlenceliydi. Tasarım yapıp onu ürün haline getirmek çok güzeldi. Bence daha fazla tasarım içeren etkinlikler olabilirdi.</i>
Ö8,K	<i>Bilim etkinliklerini çok sevdim. O yüzden daha fazla olmasını isterdim. Özellikle bahçede yaptığımız etkinlikler çok hoşuma gitti. Okulda beden dersi dışında bahçede ders yapmıyorduk. Diğer derslerde de yapabiliriz bence.</i>

Tablo 25'te gösterildiği üzere öğrenciler disiplinlerarası bilim etkinliklerini yapmaktan çok keyif aldıklarını ve diğer derslerde de buna benzer etkinlikler yapmak istediklerini ifade etmişlerdir. Öğrenciler etkinlik sayısının daha fazla olmasını isterken teknolojik uygulamaları ve tasarım içeren etkinliklere daha fazla yer verilmesi önerisini getirmişlerdir.

Öğrencilerin uygulanan bilim etkinlik süreci için önerilerde bulunmuşlardır. Öğrenci önerileri frekans değerleri şekil 21'de gösterilmiştir.



Şekil 21: Öğrencilerin Etkinlikler için Önerileri

Şekil 21’de gösterildiği üzere öğrenciler bilim etkinlik süreciyle ilgili önerilerde bulunmuşlardır. Altı öğrenci diğer derslerde de bu etkinliklere benzer etkinlikler yapılmalı önerisinde bulunurken, diğer öğrenciler etkinlik sayısı arttırılmalı, teknolojik uygulamaları içeren etkinlikler arttırılmalı ve tasarım içeren etkinlik sayısı arttırılmalı önerilerini getirmişlerdir.

BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmanın bulgularından elde edilen sonuçlar ve araştırmanın sonuçlarından yola çıkılarak geliştirilen öneriler yer almaktadır.

5.1. SONUÇ VE TARTIŞMA

Yapılan çalışmada, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına yönelik hazırlanmış bilim etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin Yaratıcı Problem Çözme Becerilerine ve 21. Yüzyıl Becerileri üzerine etkisinin olup olmadığı incelenmiştir. Çalışmanın bulgularından yararlanılarak geliştirilen sonuçlar ve tartışmalar aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

5.1.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışmalar

Araştırmaya katılan beşinci sınıf öğrencilerinin, yaratıcı problem çözme özellikleri envanterinin ön-test ve son-test uygulaması sonrası aldıkları ortalama puanlara bakıldığında, genel ölçek ve tüm alt boyutlarda son test lehine bir artış olduğu görülmüştür. Bu bulgulardan yola çıkılarak, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanan bilim etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerini arttırdığı sonucuna varılabilir.

Yapılan çalışmada, Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri bulguları genel olarak incelenmesinin yanında *ıraksak düşünme*, *yakınsak düşünme*, *motivasyon*, *çevre ve genel bilgi beceriler* olmak üzere beş alt boyutta da incelenmiştir. Çalışmadan çıkarılan sonuç ve tartışmalar şu şekildedir;

- Araştırmaya katılan öğrencilerin, uygulanan etkinlik sonrasında yaratıcı problem çözme beceri düzeyleri ‘yüksek’ düzeyde bulunmuştur. Etkinliklerin öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerine olumlu anlamda katkı sağladığı sonucuna varılmıştır. Öğrencilere yaratıcı problem çözme becerilerini geliştirmeleri için fırsat verildiğinde, öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerileri olumlu yönde değişim göstermektedir. Nitekim Pannells (2010) çalışmasında yaratıcı problem çözme etkinliği yapan öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerinin olumlu yönde değiştiğini gözlemlemiştir.

- Araştırmaya katılan öğrencilerin, ön-test sonuçlarına bakıldığında en güçlü beceri düzeyinin çevre olduğu görülmüştür. Çevre boyutunu sırayla *yakınsak düşünme, motivasyon, ıraksak düşünme ve genel bilgi beceriler* takip etmektedir. Paf(2019) yaptığı benzer çalışmasında ortaokul öğrencilerinin yaratıcı problem çözme düzeylerini incelemiştir ve benzer olarak en güçlü beceri düzeyini çevre, en zayıf beceri düzeyini de genel bilgi ve beceriler olarak bulmuştur. Öğrenciler genellikle bir problemle karşılaştıklarında ilk olarak çevresindeki bireylerden yardım almayı tercih ederler. Bundan yola çıkılarak öğrencilerin çevre alt boyutu yapılan araştırmalarda diğer alt boyutlarından daha güçlü düzeyde çıkmaktadır yorumu yapılabilir. Araştırmada öğrencilerin yakınsak düşünme becerileri ıraksak düşünme becerilerinden daha yüksek düzeydedir. Öğrenciler genellikle problemlere birden çok çözüm geliştirip, çözümlerinin arasından en iyi olanı tercih etmek yerine tek bir çözüme odaklanırlar. Totan ve Kabasakal (2012) yaptıkları benzer çalışma

- da problem çözme beceri eğitiminin; öğrencilerin görev bilincini, öz-düzenlemelerini, problem çözme becerilerini, stresle başa çıkma becerilerini, sosyal ve duygusal öğrenme ihtiyaçlarını arttırdığını göstermişlerdir.

- Araştırmanın bulguları incelendiğinde uygulanan bilim etkinliklerinin tüm alt boyutlarda öğrenciler üzerinde olumlu etkisinin olduğu görülmektedir. Son-test bulguları incelendiğinde öğrencilerin *yakınsak düşünme* becerilerine kıyasla *ıraksak düşünme* becerilerine daha az sahip oldukları sonucuna varılabilir. Bu durum öğrencilerin mevcut bilgiyi kullanarak çoklu veya alternatif cevaplar üretmektense; tek bir doğru veya yanlış cevaba odaklandıkları şeklinde yorumlanabilir.

Araştırmanın bulgularından çıkarılan bir diğer sonuç ise disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanan bilim etkinliklerinin öğrencilerin genel yaratıcı problem çözme becerileri üzerine etki derecesinin ‘büyük’ olduğu görülmüştür. Alt boyutlarda ise uygulanan etkinliklerin ‘orta’ derecede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı birden çok disiplinin perspektifi ile bakmaya yardımcı olduğu için yaratıcı problem çözmeye yardımcı olmaktadır. Özkök (2005) disiplinlerarası öğretim yaklaşımının öğrencilerin yaratıcı problem çözme beceri düzeylerini etkilediğini belirtmektedir. İncebacak ve Ersoy(2018) ortaokul

öğrencilerinin yaratıcı problem çözme becerilerini inceledikleri çalışmalarında ilk defa yaratıcı bir problemle karşılaşan öğrencilerin bu problemin çözümünde zorlandıkları ve puanlarının düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır. İncebacak ve Ersoy (2018) tarafından elde edilen bu sonuç, bu çalışmanın sonuçlarıyla farklılık göstermektedir. Bu farklılığın birçok sebebi olabilir ancak öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerileri geliştirmede en büyük pay sahibi öğretmenlerdir. Bu sebepten Özkök(2005) öğretmenlerin hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim programlarında disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı yaratıcı problem çözme öğretimi konusunun yer almasını önermiştir.

Uygun öğrenme ortamları sağlandığında ve gerekli etkinlikler yapıldığında, öğrencilerin yaratıcı problem çözme beceri düzeylerinin geliştirilebildiği alan yazındaki birçok yazıda görülmektedir (Barak, 2012; Özkök, 2004, 2005; Pannells, 2010; Paf, 2019; Totan ve Kabasakal, 2012). Yapılan bu çalışmanın ve ilgili alan çalışmaların da desteklediği üzere, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinliklerinin yaratıcı problem çözme becerisini arttırmada olumlu bir etkisinin olduğu görülmektedir.

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımının verimli olarak kullanılabilmesi için öğretmenlerin derslerinde bu yaklaşımı etkili bir şekilde kullanabiliyor olması gerekmektedir (Cura ve Ercan Yalman, 2019; Gürkan, 2019; Mikser, Reiska ve Rohtla, 2008).

Tüm bunlar dikkate alındığında beşinci sınıf öğrencilerine uygulanan disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanan bilim etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerini arttırdığı sonucuna varılabilir.

5.1.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışmalar

Araştırma kapsamında 21. yüzyıl becerileri *bilişsel beceri*, *duyuşsal beceri* ve *sosyokültürel beceri* olmak üzere üç ayrı boyutta ölçülmüştür. Bilişsel beceri; bilgi yönetimi becerisi, bilgi yapılandırma yeteneği, bilgi kullanımı yeteneği ve problem çözme yeteneği, Duyuşsal beceri; öz kimlik, öz değer, kendi kendini yönetme ve öz sorumluluk, Sosyokültürel beceri ise; sosyal üyelik, sosyal hassasiyet, sosyalleşme

yeteneği ve sosyal ifa olmak üzere dört alt boyutta incelenmiştir. Çalışmanın bulgular kısmından yararlanılarak geliştirilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

- Araştırmaya katılan öğrencilerin, etkinlik öncesi ve sonrası ortalama puanlarına bakıldığında birbiri ile tutarlılık gösterdiği ve genel olarak son-test lehine bir artış olduğu görülmüştür. Genel 21. yüzyıl becerileri, ön-test ve son-test karşılaştırılarak bakıldığında ‘çok yüksek’ düzeyde bulunmuştur.

- Yapılan çalışmada, uygulanan etkinliklerin öğrencilerin *bilişsel* beceri düzeyleri üzerindeki etkisi hesaplanmış ve etki derecesinin ‘büyük’ olduğu bulunmuştur. Alt alanların analizi sonucunda etki derecelerinin ‘orta’ derecede etkili olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin bilişsel becerileri değerlendirildiğinde öğrencilerin ders çalışırken sadece ders kitabına bağlı kalmadan bilgi topladığı, ödevlerinde kendilerine yardımcı olacak bilgileri kullanabildikleri ve derste öğrenmiş oldukları bilgileri günlük yaşama entegre etmeye çalıştıkları sonucuna varılmıştır. Diker(2019) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl becerileri düzeylerini incelemiştir ve öğrencilerin bilişsel beceri düzeylerini bu çalışma ile benzer şekilde yüksek düzeyde olduğunu tespit etmiştir. Fadzilah ve diğerleri (2016), çalışmalarında bütünleşmiş bir STEM eğitimi programının öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine etkisini incelemiş ve 21. Yüzyıl becerileri seviyesinde anlamlı bir artış olduğunu gözlemlemiştir. Karakaş(2015) çalışmasında benzer olarak sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik 21. yüzyıl becerilerine sahip olma düzeylerini yüksek derecede bulmuştur. Kotluk ve Kocakaya (2015), çalışmalarında fizik öğretiminde dijital öykülerin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine etkisini incelemişler ve öğrencilerin aktif bir rol aldıklarından *yaşam ve meslek becerilerinin* geliştiğini belirtmişlerdir. Wan Nor Nissim ve diğerleri (2016) , 21. yüzyıl becerileri ile ilişkili olan becerileri ele alan çalışmalarında fen ve teknoloji becerilerinin 21. yüzyıl becerilerini etkilediğini tespit etmişlerdir.

- Öğrencilerin *Bilişsel* beceri alanında en güçlü oldukları alt alanın *Bilgi yönetimi becerisi* ile *Problem çözme yeteneği* olduğu görülmüştür. En zayıf oldukları alt alanın ise *Bilgi yapılandırma yeteneği* olduğu görülmüştür. Öğrencilerin *Bilişsel* beceri alt alanının *Bilgi yönetimi becerisi* alt boyutunda öğrencilerin bilgiyi yönetirken

diğer bilgi kaynaklarından gerektiğince yararlandığı sonucu elde edilmiştir. Diker(2019) çalışmasında benzer olarak 21. Yüzyıl becerileri alt alanlarından bilgi yönetim becerisi alt alanının en güçlü olduğunu tespit etmiştir. *Problem çözme yeteneği* alt alanında ise öğrencilerin karşılaştıkları problemlerle sakince başa çıkmaya çalıştıkları görülmüştür. *Bilgi kullanımı yeteneği* alt alanında öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirebildikleri sonucu elde edilmiştir. Diğer alt alanlarla kıyaslandığında öğrencilerin bilgi yapılandırma yeteneği ortalamaları daha düşüktür. Bilişsel beceriler akademik performansı öngörür (Fin, Kraft vd. , 2014). Öğrencilerin disiplinlerarası bilim etkinlikleri sonrası genel bilişsel beceri düzeyleriyle birlikte öğrencilerin akademik performanslarında olumlu değişim meydana gelmiş olabilir. Yılmaz, Özkaral ve Yavuz (2017), çalışmalarında iletişim öğrenme alanında disiplinlerarası öğrenme ile tek disipline dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini karşılaştırmışlardır. Tek disipline dayalı öğrenmeye kıyasla disiplinlerarası öğretim yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını daha fazla arttırdığı sonucuna varmışlardır. Özçelik (2015) çalışmasında benzer olarak disiplinlerarası öğretim yaklaşımının akademik başarıyı arttırdığını göstermiştir.

Yapılan çalışmada, uygulanan etkinliklerin öğrencilerin *duyuşsal* beceri düzeyleri üzerindeki etkisinin ‘orta’ derecede olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin duyuşsal alan becerileri incelendiğinde; öğrencilerin güçlü ve zayıf yönlerini bildikleri, ileriye dönük hedeflerinin olduğu, derslerinde başarısız olduklarında başarısızlığın sebebini sorguladıkları, kendilerine ve çevrelerine karşı dürüst olmaya çalıştıkları, kendilerine verilen sorumlulukları yerine getirmeye çalıştıkları sonucuna ulaşılabilir. Şahin (2015), yaptığı çalışmada STEM SOS modeli ile öğrencilerin sosyal ve duygusal kazanımları üzerindeki etkisini göstermiştir. Öğrencilerin kazandıkları becerileri beş gruba ayırmıştır; teknoloji becerileri, özgüven, yaşam ve kariyer becerileri, iletişim becerileri ve iş birliği becerileri. 21. yüzyıl becerileri içinde bulunan bu beceriler üzerinde STEM SOS modelinin olumlu etkisi olduğunu göstermiştir. Diker(2019) çalışmasında öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin alt alanı olan duyuşsal alan becerilerine yüksek düzeyde sahip olduklarını tespit etmiştir. Güven (2012), yaptığı çalışmada disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ile verilen çevre eğitiminin

öğrencinin çevreye yönelik davranış ve tutumlarına olumlu etkisinin olduğunu göstermiştir.

- Öğrencilerin *Duyuşsal* beceri alanında en güçlü oldukları alt alanın *Öz değer* ve en zayıf oldukları alt alanın ise *kendi kendini yönetme* olduğu görülmüştür. Öğrencilerin *Duyuşsal* beceri alt alanından *öz değer* alt alanında kendilerinin verdiği sözleri yerine getirmeye çalıştıkları ve dürüst oldukları sonucu elde edilmiştir. *Öz kimlik* alt alanında öğrencilerin kendi özelliklerinin farkında oldukları sonucuna varılmıştır. *Öz sorumluluk* alt alanında öğrencilerin kendilerine verilen sorumlulukları yerine getirmeye özen gösterdikleri sonucu elde edilmiştir. Son olarak diğer alt alanlara kıyasla öğrencilerin daha zayıf oldukları *kendi kendini yönetme* alt alanında öğrencilerin eksiklerinin farkında oldukları ve başarısızlıklarıyla başa çıkmaya çalıştıkları sonucuna varılmıştır. Diker(2019) çalışmasında bu araştırma ile benzer sonuca ulaşmıştır. Öğrencilerin duyuşsal beceri alanında en zayıf oldukları alt alanın kendi kendini yönetme olduğunu ve duyuşsal beceri alanında en güçlü alanı ise bu çalışmadan farklı olarak *öz kimlik* alt boyutu olduğunu tespit etmiştir.

- Yapılan çalışmada, uygulanan etkinliklerin öğrencilerin *sosyokültürel* beceri üzerindeki etki derecesinin ‘büyük’ olduğu bulunmuştur. Alt alanlar tek tek ele alındığında *sosyal ifa* düzeyleri dışındaki alt alanların düzeyleri ‘orta’ derecede etkili olduğu bulunmuştur. *Sosyal ifa* düzeyinde ise ‘büyük’ derecede etkili olduğu görülmüştür. Sosyokültürel beceri sonuçları incelendiğinde; öğrencilerin arkadaş seçimi yaparken renk ve ırk ayrımı yapmadıkları, sınıflarına yeni gelen arkadaşları olduğunda dışlamadıkları, öğrencilerin grup çalışmaları sırasında iş birliği yapmaktan keyif aldıkları ve grup halinde çalışırken bireyselden daha fazla çaba sarf ettikleri sonucu elde edilmiştir.

- Öğrencilerin *Sosyokültürel* beceri alanında en güçlü oldukları alt alanın *Sosyal hassasiyet* ve en zayıf oldukları alt alanın ise *Sosyal ifa* olduğu görülmüştür. Karakaş(2015) ve Diker(2019) çalışmalarında benzer sonuçlara ulaşmıştır. Öğrencilerin *Sosyokültürel* beceri alt alanından *sosyal hassasiyet* alt alanında arkadaş edinmekte zorlanmadıkları, renk ve ırk ayrımı yapmadıkları sonucu elde edilmiştir. *Sosyalleşme yeteneği* alt alanında öğrencilerin grup çalışması/iş birliği yapmakta

zorlanmadığı görülmüştür. *Sosyal üyelik* alt alanında öğrencilerin arkadaşları ile birlikte çalışabildiği ve sosyalleşmede sıkıntı yaşamadığı görülmüştür. Son alt alanı olan *sosyal ifa* diğer alt alanlarla kıyaslandığında öğrencilerin bu alanda daha zayıf oldukları görülmüştür. Öğrencilerin grup çalışması yaparken bireysel olduğundan daha fazla özveri ile çalıştığı sonucu elde edilmiştir.

Tüm bu sonuçlardan yola çıkılarak çalışmada hazırlanan bilim etkinliklerinin (bilim atölyelerinin) öğrencinin 21. Yüzyıl becerilerini arttırdığı görülmüştür. Bu beceriler alt başlıklarda incelendiğinde ise öğrencilerin *bilişsel* becerilerini, *duyuşsal* beceri ve *sosyokültürel* becerilerini istatistiksel olarak anlamlı seviyede arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Araştırma sonuçlarının genel değerlendirmesi yapıldığında çalışmaya katılan öğrencilerin uygulama sonrasında 21.yüzyıl bilişsel, duyuşsal ve sosyokültürel beceri puan ortalamaları uygulama öncesine kıyasla istatistiksel anlamda yüksek bulunmuştur. Araştırmanın bulguları doğrultusunda uygulanan disiplinlerarası bilim etkinliklerinden (atölyeleri) sonra öğrencilerin genel 21. yüzyıl becerilerinde artış olduğu söylenebilir. 21. Yüzyıl becerileri alt boyutlarına detaylı bakıldığında onlarda da artış görülmüştür. Alt alanlarda artış miktarları arasında farklar birbiriyle farklılıklar göstermektedir. Uygulanan bilim etkinliklerinin, öğrenciler üzerinde duyuşsal ve sosyokültürel beceriler üzerine daha fazla etkisi olduğu görülmüştür.

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanan etkinlikler planlanırken 21. Yüzyıl becerilerini de içinde barındıracak şekilde oluşturulmasına dikkat edilmiştir. Her etkinlik için kazanım-beceri-yöntem/teknik tabloları hazırlanmıştır. Etkinlikler fen kazanımları doğrultusunda birlikte animasyon gibi teknolojik yöntemler ile de desteklenmiş sosyal sorumluk projelerinden, okuma ve yazma, tasarım gibi farklı yöntem ve tekniklerinde kullanımı sağlanarak öğrencilerin farklı becerileri kazanmaları amaçlanmış ve 21. yüzyıl becerileri geliştirilmek istenmiştir. Çalışma sonucunda ise disiplinlerarası yaklaşımına dayalı hazırlanan bilim etkinliklerinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmede fark yarattığı söylenebilir.

Yapılan bu çalışmanın ve ilgili alan çalışmalarının da desteklediği üzere, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinliklerinin 21. yüzyıl becerilerine olumlu etkisinin olduğu görülmektedir.

5.1.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışmalar

Araştırmaya katılan tüm 5. Sınıf öğrencilerinin, 21 Yüzyıl beceri düzeyleri ve yaratıcı problem çözme beceri düzeylerinin uygulama öncesi ve sonrası incelenmesinden sonra, Kız ve erkek öğrencilerin yaratıcı problem çözme beceri düzeyleri ve 21. Yüzyıl beceri düzeyleri son-test puanları karşılaştırılmıştır ve aşağıda sonuçları açıklanmıştır.

5.1.3.1. Öğrencilerin Yaratıcı Problem Çözme Beceri Düzeylerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuç ve Tartışmalar

Kız ve erkek öğrencilerin, uygulama(etkinlikler) sonrası Yaratıcı düşünme becerileri son-test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını incelenmiştir. Cinsiyet değişkeninin genel yaratıcı problem çözme becerisi ve *yakınsak düşünme* ile *çevre* boyutları bakımından kızların lehine olmak üzere anlamlı bir farka neden olduğu görülmüştür. Araştırmanın bulgularından çıkarılan sonuçlar şu şekildedir;

Çalışmaya katılan kız ve erkek öğrencilerin son-test sonuçlarına göre kız öğrencilerin erkek öğrencilere kıyasla yaratıcı problem çözme özelliklerine daha fazla sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Problem çözme becerisinde başarı, öncelikle problemin doğru tanımlanmasına bağlıdır. Problemin doğru tanımlanmasının yanı sıra problemle ilgili yeterli bilgi sahibi olunmalı ve en iyi çözüme götürüleceği düşünülen seçenekten başlanmalıdır. Problem çözme pratik yaptıkça geliştirilebilen bir beceridir (Şahin, 2004). Toplumda kadınlar erkeklerden daha fazla problemlerle karşılaşmaktadır. Bu durum kadınların problem çözme becerilerini geliştirmektedir (Serin, 2010). Yeldan (2016) araştırmasında uygulamış olduğu yaratıcı problem çözme etkinliklerinin kız öğrenciler tarafından daha iyi anlaşıldığı ve uygulama kısmında daha etkili olduklarını ve yapılan testlerde kızlar lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır. Toraman (2017), bu çalışma sonucundan farklı olarak erkek öğrencilerin yaratıcı bir

çözümüne ulaşma ihtimallerinin kız öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Çalışmanın son-test bulguları istatistiksel olarak incelendiğinde, kız öğrencilerin yaratıcı problem çözmenin alt boyutlarından olan yakınsak düşünme becerisine ve çevre alt boyutuna erkek öğrencilere kıyasla daha fazla sahip oldukları sonucu elde edilmiştir. Kız öğrencilerin çevreye karşı daha duyarlı oldukları sonucuna varılabilir. Paf (2019) yaptığı çalışmasında benzer olarak yaratıcı problem çözme becerisinin kızlar lehine olumlu yönde olduğu sonuca varmıştır. Çalışmasında benzer olarak yaratıcı problem çözme becerisi alt boyutlarından olan yakınsak düşünme ve çevre alt boyutlarında kız öğrencilerin erkek öğrencilere kıyasla bu becerilere daha fazla sahip olduğu sonucuna varmıştır.

- Genel yaratıcı problem çözme becerisi çevre, yakınsak düşünme, ıraksak düşünme, motivasyon ve genel bilgi beceriler olmak üzere beş alt boyutta tek tek ele alındığında tüm alt boyutlarda cinsiyetin etkisinin ‘orta’ derece de olduğu sonucuna varılmıştır.

5.1.3.2. Öğrencilerin 21. Yüzyıl Beceri Düzeylerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuç ve Tartışmalar

Kız ve erkek öğrencilerin, uygulama(etkinlikler) sonrası 21. Yüzyıl becerileri son-test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı incelenmiştir. Cinsiyet değişkeni için sadece bilişsel alanda anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır. Buna göre;

- Araştırma sonucunda öğrencilerin cinsiyetlerine bağlı olarak genel *bilişsel* alan becerisi düzeylerinin farklı olduğu ve bu farkın kız öğrenciler lehine olduğu sonucuna varılmıştır ve bu etkinin ‘orta’ derecede olduğu görülmüştür. Kız öğrencilerin erkek öğrencilere kıyasla öğrendiği bilgiyi günlük hayatla daha iyi ilişkilendirebiliyor ve edindiği bilgiyi yapılandırabiliyor olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

- 21. Yüzyıl becerileri son-test puanları arasında *bilişsel* alan dışında kalan diğer alanlarda cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Buna rağmen Karakaş (2015) ve Dikel(2019) çalışmalarında kız ve erkek öğrencilerin,

21. yüzyıl becerileri bakımından kız öğrenciler lehine anlamlı düzeyde farklılaştığını gözlemlemişlerdir. Duyuşsal, sosyokültürel alt boyutlarında da kızlar lehine anlamlı bir farklılaşma olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bu çalışmada Uygulanan etkinliklerin(atölyelerin) genel anlamda cinsiyet ayırt etmeden her öğrencinin 21. yüzyıl becerilerini aynı şekilde farklılaştırdığı görülmektedir.

5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışmalar

Araştırma kapsamında öğrencilerin disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinlikleri ile ilgili görüşleri, sekiz öğrenciye uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile incelenmiştir. Yapılan etkinliklerin 21. yüzyıl becerilerinin alt boyutlarından olan sosyalleşme becerisini arttırdığı nicel verilerde görülmekle birlikte nitel verilerde bunu desteklemektedir. Öğrencilerin görüşme sırasında verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde grup çalışması yapmaktan çekindikleri fakat etkinlikler sırasında fikirlerinin değiştiği, grup çalışması ile çalışmanın daha keyifli ve verimli olduğu sonucuna varılmıştır. Bu şekilde uygulamalı etkinlikler, özellikle kuvvetli bir iş birliği unsuruna sahipse güdüleyici ve bağlayıcıdır. Bir sınıf arkadaşı ile birlikte çalışan öğrenciler fikirlerini paylaşır bu durum cesaret kırıcı bireysel başarısızlık olasılığının da azalması anlamına gelir (Loxley, Dawes, Nicholls ve Dore, 2016).

Uygulamalı etkinlikler, özellikle kuvvetli bir iş birliği unsuruna sahipse güdüleyici ve bağlayıcıdır. Sınıf arkadaşı ile birlikte çalışan öğrenciler fikirlerini paylaşırlar ve bu durum cesaret kırıcı bireysel başarısızlık olasılığının da azalması anlamına gelmektedir(Loxley, Dawes, Nicholls ve Dore, 2016). Görüşme formları değerlendirildiğinde bu bilgiyi doğrular nitelikte bulgulara ulaşılmıştır. Öğrenciler etkinlikler sırasında farklı disiplin alanlarında çalışmakta zorlandıklarını dile getirirken özellikle içinde mühendislik, matematik ve teknolojiyi barındıran hızlı tren adlı etkinlikte zorlandıklarını söylemişlerdir. Hızlı tren gibi zor etkinlikleri grup çalışması ile yapmanın daha başarılı bir sonucu ulaştırdığını ifade etmişlerdir.

Öğrenciler fen dersi denildiğinde akıllarına eğlence, bilim, laboratuvar ve deney yapmak geldiğini söylemişlerdir. Çocuklar, uygulamalı fen dersinden keyif alırlar. Onlar için çözülecek bir soruna sahip olmak, bireysel olarak bir araştırma yapmak ve yeni bir şeyler keyfetmek ilginçtir. Fende kullanılan kaynaklar özünde oldukça büyüleyicidir(Loxley, Dawes, Nicholls ve Dore, 2016). Görüşme yapılan öğrencilerde uygulanan bilim etkinlikleri sırasında keyif aldıklarını, çok eğlendiklerini dile getirmişlerdir. Bilim etkinlerinde aktif rol almanın ve yeni şeyler keşfetmenin hoşlarına gittiğini söylemişlerdir. Murphy ve Begg (2003) araştırmalarında çocukların deney yapmayı sevmelerine rağmen, yazmayı, olguları ve bilimsel terimleri öğrenmeyi sevmediklerini belirtmişlerdir. Bu araştırmada öğrencilerin aktif rol aldığı ve öğrencilere yazma becerisi kazandırmaya yönelik etkinliklerle bilimsel terimler kavratılmaya çalışılmıştır. Görüşme yapılan öğrenciler özellikle içinde Türkçe, resim ve teknolojiyi barındıran *çevre kirliliğine son* adlı etkinlik sırasında senaryo yazmaktan çok keyif aldıklarını söylemişlerdir.

Öğrenciler teknolojik uygulamaların keyifli ve kavramları öğrenmeye yardımcı olduğunu, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinliklerine benzer daha önce hiçbir çalışma yapmadıklarını, uygulama sürecinin öğretici olduğunu ve diğer derslerde de buna benzer etkinlikler yapmak istediklerini dile getirmişlerdir.

Öğrencilerin disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinlikleri hakkındaki görüşlerinin alınması amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme sırasında yöneltilen sorularda öğrencilerin etkinlikleri yaparken keyif aldıkları sonucuna varılmıştır. Görüşme yapılan öğrencilerin cevapları disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinliklerini öğrencilerin genel olarak beğendiği yönündedir. Diğer fen derslerinden farklı olarak birbirinden farklı birçok etkinlikler yaptıklarını, grup halinde çalıştıklarını, bu derste yapılan etkinliklerin diğer derslerdeki başarılarını da olumlu olarak etkileyeceğini düşündüklerini dile getirmişlerdir. Bu verilerin yanı sıra, öğrenciler senaryo ve şiir yazma gibi etkinliklerle ilk defa karşılaştıkları için zorluk yaşadıklarını dile getirmişlerdir. Genel olarak öğrenciler bu uygulamalardan memnun kalmışlardır.

5.2. ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın sonuçlarından yola çıkarak uygulayıcıya ve araştırmacılara yönelik öneriler getirilmiştir.

5.2.1. Uygulayıcıya Yönelik Öneriler

- Ülkemizde 2023 Eğitim Vizyonu kapsamında pilot uygulamasına devam edilen Tasarım ve Beceri Atölyeleri ile benzer hedefler doğrultusunda hazırlanmış bu çalışmada, okulların sınırlı imkanlar doğrultusunda her sınıfın bir atölye olarak kullanılabileceği gösterilmiştir. Her branşta öğretmenin okulunda atölyeler kullanması tavsiye edilmektedir.

- Araştırmada etkinlikler tasarlanırken kullanılacak malzemelerin kolay ulaşılabilir ve uygun maliyetle olmasına dikkat edilmiştir. Bu sebeple etkinlikler ülkemizin her bölgesinde sınıf düzeyi veya seviyesine göre ufak değişiklikler yapılarak rahatlıkla uygulanabilir.

- Uygulayıcı etkinlik süresince öğrenciye yol gösterici rehber gibi davranmalıdır. Bilgiyi öğrenciye hazır olarak vermemeli, öğrencinin sorgulayarak bilgiye kendisinin ulaşmasına fırsat tanımalıdır.

- Okullarımızın ortalama sınıf mevcudunun 20 öğrencinin üzerinde olduğu düşünüldüğünde bireysel bilim etkinlikleri grup çalışmasına dönüştürülebilir.

- Uygulayıcı etkinlikleri iki ders saatine bölerek uygulayabilir. Böylece çalışma süresinde öğrenciler süre yetersizliği yaşamayacaktır.

5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Araştırmada disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinliklerinin 5. Sınıf öğrencilerinin yaratıcı problem çözme ve 21. yüzyıl becerileri üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu çalışma 5. Sınıfları ile sınırlı olduğundan gelecekte yapılacak çalışmalarda bu sınır kapsamı genişletilerek benzer çalışmalar yapılabilir.

- Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı süreç gerektiren bir yaklaşım olduğu için etkinliklerin sayısı artırılabilir.

- Bu çalışmada tek gruplu desen kullanılmıştır. Gelecekte yapılacak benzer çalışmalar kontrol grubu dahil edilerek yapılabilir.
- Çalışmada uygulanan etkinlikler fen dersi kazanımları üzerine hazırlanmıştır. Matematik, sosyal ve Türkçe gibi diğer derslerin kazanımları hedef alınarak benzer becerilerin öğrencilere kazandırılması üzerine bir araştırılma yapılabilir.
- Bu çalışma yaratıcı problem çözme becerisi ve 21. yüzyıl becerileri üzerine odaklanmıştır. Gelecekte yapılacak benzer çalışmalarda eleştirel düşünme becerisi gibi diğer üst düzey becerilerin gelişimi incelenebilir.
- Bu çalışmada disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanan bilim atölyeleri (etkinlikleri) 8 hafta ile sınırlıdır. Etkinlerin öğrenciler üzerindeki etkisini arttırmak ve daha kalıcı bir öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için bu etkinliklerin tüm sene boyunca uygulanması üzerine çalışma yapılabilir.
- Öğretmenlere disiplinlerarası öğretim yaklaşımının işbirliğine dayalı olarak nasıl yapılabileceğine ilişkin hizmet içi eğitimler verilebilir.

KAYNAKÇA

- Aydın, E, Çorlu, M. (2016). An Investigation Of The Factors Affecting Innovation Perceptions Of Mathematics, Science and Social Sciences Teacher Candidates. *The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences*, 4, 255-259. https://dergipark.org.tr/tr/pub/epess/issue/30322/334044__
- Bal İncebacak, B., Ersoy, E . (2018). Ortaokul Öğrencilerinin Yaratıcı Problem Çözme Becerileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12 (1), 1-24. DOI: 10.17522/balikesirnef.437352
- Barak, M (2013). Impacts Of Learning Inventive Problem-Solving Principles: Students' Transition From Systematic Searching to Heuristic Problem Solving. *Instructional Science*, 41(4), 657–679.
- Baran Bulut, D, İpek, A, Aygün, B. (2018). Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanterini Türkçe 'ye Uyarlama Çalışması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (3), 1360-1377. DOI: 10.17240/aibuefd.2018.18.39790-430909
- Barış, Ş. (2016). *Coğrafya Öğretiminde Disiplinlerarası Yaklaşım Dayalı GEMS Uygulamaları: Trabzon BİLSEM örneği*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Başar, S. (2018). *Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Fende Matematiğin Kullanımına Yönelik Öz Yeterlilik İnançları 21.yy Becerileri ve Aralarındaki İlişkinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bicer, Y. Lee, RM Capraro, MM Capraro, LR Barroso and M. Rugh,(Examining the Effects of STEM PBL on Students' Divergent Thinking Attitudes Related to Creative Problem Solving, 2019) *IEEE Limits Education Conference (FIE)*, Covington, KY, USA, 2019, p. 1-6, *Journal Of Education and Learning*. DOI:10.1109 / FIE43999.2019.9028431

- Binkley, M.,Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., &Rumble, M. (2010). Draft White Paper 1: *Defining 21st Century Skills*, p.13. <https://www.intel.com.tr/content/dam/www/public/emea/tr/tr/pdf/education/tools-and-resources/century21-skills-report.pdf>
- Bolat, Y. (2016). *Kavram Temelli Disiplinlerarası Yaklaşımına Göre Tasarlanan Ünitenin Otantik Değerlendirmesine Yönelik Bir Eylem Araştırması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Bursal, M. (2017). *SPSS ile Temel Veri Analizleri*. Ankara: Anı
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2018). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (24. baskı). Ankara: Pegem.
- Creswell, J. W. (2017). *Karma Yöntem Araştırmalarına Giriş* (M. Sözbilir, Çev.). Ankara: Pegem Akademi.
- Cura, G, Ercan Yalman, F. (2019). Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Disiplinlerarası Yaklaşımına Dayalı Öğretimi Kullanma Düzeylerinin İncelenmesi. *Online Science Education Journal*, 4 (2), 131-153. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ofed/issue/50430/580008>
- Diker, E. (2019). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Timss Fen Sonuçlarının 21.yy Beceri Düzeyleri ve Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Drake, S. M.,&Burns, R. C. (2004). *Integrated Curriculum, Meeting Standards Through*. Virginia USA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Durgut, T., Geçmiş, G., Heper, S., Şahin, Y. (2017). Ağaçlar ve Tohumlar Kartları. *Bilim Çocuk Dergisi*. 20; (237):4-39.
- Durgut, T., Heper, S., Şahin, Y. (2017). İş Makineleri Kartları. Amatör Bitki Bilimcinin El Kitabı. *Bilim Çocuk Dergisi*.20; (233): 4-56.

- Finn, A. S., Kraft, M. A., West, M. R., Leonard, J. A., Bish, C. E., Martin, R. E., Sheridan, M. A., Gabrieli, C. F. O., & Gabrieli, J. D. E. (2014). Cognitive Skills, Student Achievement Tests, and Schools. *Psychological Science*, 25(3), 736–744. <https://doi.org/10.1177/0956797613516008>
- Geçmiş, G., Inroga, Tuğçe., İdin, Ş., Koçak, M. (2019). Kelebek Kartları. *Bilim Çocuk Dergisi*.22; (256): 4-45.
- Gero, A. (2017). Students' attitudes to Wards Interdisciplinary Education: A Course on Interdisciplinary Aspects of Science and Engineering Education. *European Journal of Engineering Education*, 42 (3), 260-270
- Gürkan, B. (2016). *Dördüncü Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Kavramsal Anlama Becerilerinin Geliştirilmesinde Bağlamsal Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Disiplinlerarası Öğretim Uygulamaları: Bir Durum Çalışması* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Adana.
- Gürkan, B., (2019). Ortaokul Öğretmenlerinin Disiplinlerarası Öğretim Uygulamalarına İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 9(1), 91-124
- Güven, E. (2012). *Disiplinlerarası Yaklaşım Dayalı Çevre Eğitiminin İlköğretim 4. Sınıf Öğrencilerinin Çevreye Yönelik Tutumlarına ve Davranışlarına Etkisinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Hope, S. (1991). *Policymaking, The Arts and School Change*. (BriefingPaper). (1-5). Reston, VA: Council of Arts Accrediting Associations.
- Huda, S , Munifah, M , Umam, R . (2020). Think Talk Write (TTW) Learning Model on Thinking Skills, Creativity, and Problem Solving . *Journal of Gifted Education and Creativity*, 7 (1), 25-32. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jgedc/issue/52403/651113>
- Jacops, H. (1989). *Interdisciplinary Curriculum: Design and Implementation*. Alexandria, VA: Association for Supervision And Curriculum

- Development. in H. H. Jacobs (Ed.), *Interdisciplinary Curriculum: Design and Implementation* (1-10). Alexandria, VA: ASCD.
- Kalaycı, Ş. (2006). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri* (2. baskı). Ankara: Asil
- Kang, M., Kim, M., Kim, B. ve You, H. (2012). Developing an Instrumen to Measure 21st Century Skills For Elementary Student. *The Korean Journal of Eductional Methodology Studies*, 25(2).
- Karabey, B. (2010). *İlköğretimde Üstün Yetenekli Öğrencilerin Yaratıcı Problem Çözmeye Yönelik Erişi Düzeylerinin ve Kritik Düşünme Becerilerinin Belirlenmesi*. (Doktora tezi) Dokuz Eylül Üniversitesi. İzmir.
- Karademir, E. (2017). Fen Öğretiminde Materyal Kullanımı ve Uygulamaları. Karademir, E. (Ed.), *Örnek ve Uygulama Destekli Fen Öğretiminde Disiplinlerarası Beceri Etkileşimi* (s. 41-85), Ankara: Pegem.
- Karagöz, Y. (2016). *SPSS 23 ve Amos 23 Uygulamalı İstatistiksel Analizler*. Ankara: Nobel.
- Karagöz, Y. (2017). *SPSS ve Amos Uygulamalı Nicel – Nitel - Karma Bilimsel Araştırma Yöntemleri ve Yayın Etiği*. (1.baskı). Sivas: Nobel.
- Karakaş, M.M.(2015). *Ortaokul Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimlerine Yönelik 21. Yüzyıl Beceri Düzeylerinin Ölçülmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kotluk, N. , Kocakaya, S. (2015). 21. Yüzyıl Becerilerinin Gelişiminde Dijital Öyküler: Ortaöğretim Öğrencilerinin Görüşlerinin İncelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırma Dergisi*. 4(2), 354-363
- Leech, N.L., Barret, K.C. & Morgan, G.A. (2005). *SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.

- Lin, C. Y. (2010). *Analyses of Attribute Patterns of Creative Problem Solving Ability among Upper Elementary Students in Taiwan*. ProQuest LLC. 789 East Eisenhower Parkway, PO Box 1346, Ann Arbor, MI 48106
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., & Dore, B. (2016). İlköğretimde Eğlendiren ve Anlamayı Geliştiren Fen Öğretimi. H. Türkmen, M. Sağlam ve E. Şahin-Pekmez (çev.). Ankara: Nobel Yayınevi.
- Mathison, S. ve Freeman, M. (1997). *The Logic of Interdisciplinary Studies*. The Paper Presented the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago.
- MEB (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara.
- MEB (2019). *Özel Öğretim Kurumları Genel Müdürlüğü, Kazanım Merkezli STEM Uygulamaları*, Ankara, 2019.
- MEB, (2018). 2023 Eğitim Vizyonu. Milli Eğitim Bakanlığı. http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf (20.11.2018 Tarihinde İndirilmiştir)
- Murphy, C., & Beggs, J. (2003). Children's Perceptions of School Science. *School Science Review*, 84, 109-116.
- National Research Council. (2011). *Assessing 21st Century Skills: Summary of a Workshop*. Washington, DC: The National Academies Press
- NCREL & Metri Group. (2003). *EnGauge 21st Century Skills: Literacy in the Digital Age*. Chicago, IL: NCREL.
- Newell, W. H. (2013). The State Of The Field: Interdisciplinary Theory. *Issues In Interdisciplinary Studies*, 31, 22-43
- Norhaqihah, M. , Kamisah, O. (2017). STEM-21CS Module: Fostering 21st Century Skills through Integrated STEM. *K-12 STEM Education*, 3(3), 225–233. <https://doi.org/10.14456/k12stemed.2017.8>

- Nissim, Y., Weissbluth, E., Scott-Webber, L., Amar, S. (2016). The Effect Of a Stimulating Learning Enviroment On Pre-Service Teacher's Motivation and 21st Century Skills. *Journal Of Education and Learning*. DOI:10.5539/jel.v5n3p29
- Özçelik, C. (2015). *Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımına Dayalı Hazırlanan Öğretim Etkinliklerinin, Öğrencilerin Geometrik Cisimlerin Hacimleri Konusundaki Akademik Başarılarına ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi.) Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Özdamar, K. (2002). *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi* (Çok Değişkenli Analizler) (5. baskı). Eskişehir: Kaan.
- Özkök, A. (2004). *Disiplinlerarası Yaklaşım Dayalı Sanat Eğitiminin Yaratıcı Problem Çözme Becerisine Etkisi ve Bir Model Önerisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özkök, A. (2005). Disiplinlerarası Yaklaşım Dayalı Yaratıcı Problem Çözme Öğretim Programının Yaratıcı Problem Çözme Becerisine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 28, 159-167.
- P21 (2019);Framework for 21st Century Learning, Brief, http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_Brief.pdf, (Erişim Tarihi 21 Eylül 2020).
- Paf, M.(2019). *Ortaokul Öğrencilerinin Bilişimsel Düşünme Becerileri ile Yaratıcı Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişki*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.) Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Pallant, J. (2005). *SPSS Survival Manual*. Australia: Allen&Unwin.
- Pannels, C. T. (2010). *The Effects Of Training Preservice Teachers In Creative Problem Solving And Classroom Management*. (Unpublished Doctoral Thesis). University of Oklohoma, Oklohoma.
- Perkins, D. N. (1994). *The Intelligent Eye*. Santa Monica, CA: The Gettycenter for Education in The Arts.

- R. Mikser, P. Reiska, K. Rohtla, *Science Teachers' Interpretations About Interdisciplinarity Teaching. Concept Mapping: Connecting Educators*, Proc. of the Third Int. Conference on Concept Mapping, 2008.
- Sahin, A. (Ed.). (2015). *A Practice-Based Model of STEM Teaching: STEM Students on The Stage (SOS)*. Sense Publishers, Rotterdam.
- Sahin, İ.(2017). Örnek ve Uygulama Destekli Fen Öğretiminde Disiplinlerarası Beceri Etkileşimi. Ersin Karademir(Ed.), *STEM Yaklaşımı ve Eğitime Yansımaları* (s.255-285). Ankara: Pegem.
- Sanchez, J.(2011). "Experiencingthe Creative Problem Solving Thinking Skills Model in Virtual Worlds". *Creative Studies Graduate Student Master's Projects*. 148. <https://digitalcommons.buffalostate.edu/creativeprojects/148>
- Serin, O. (2010). Sınıf Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *EĞİTİM VE BİLİM*, 31(142). <http://eb.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/846/199>
- Smith, J. &Karr-Kidwell, P. (2000). *The Interdisciplinary Curriculum: a Literary Review and a Manual for Administrators and Teachers*. (ED443172).
- Snedden, R.(2014). *Bilimsel Serüvenler Dünya'yı Uzaydan Hatırlamak*. Fatma Selda Somuncuoğlu(Çev.) Ankara: Tübitak
- Şahin, A., Ayar, M. C. ve Adıgüzel, T. (2014). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik İçerikli Okul Sonrası Etkinlikler ve Öğrenciler Üzerindeki Etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 297-322, www.estp.com.tr.
- Şahin, Ç. (2004). Problem Çözme Becerisinin Temel Felsefesi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10.
- Teymur, N. (2001). *Sosyal Bilimleri Yeniden Düşünmek, Sempozyum Bildirileri Defter ve Toplum ve Bilim Dergileri Ortak Çalışma Grubu*, İstanbul, Metis Yayınları.
- Thornton, S. (1998). *Çocuklar Problem Çözüyor*. İstanbul: Gendaş Yayınları.

- Toraman, Ç. (2017). *Lise Öğrencilerinin Yaratıcı Çözü Elde Etme Düzeyleri: İstatistiksel Söylem Analizi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Totan, T., Kabasakal H. (2012). *The effect of problem solving skills training on the social and emotional learning needs and abilities of 6th grade students*. İlköğretim Online (Elektronik), 11(3), 813-828.
- Tsupros, N., Kohler, R., & Hallinen, J. (2009). *STEM Education: A Project to Identify The Missing Components*. Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon.
- Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA). *Mühendisliğe Bilime ve Teknolojiye Giriş*. Eğitimler İçin Mühendislik Tasarım Süreci Rehberi 3-5.Sınıflar. <https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1g6hzBE8tMWlwhmLDq3PmV6fRfRYtfZA3>
- Wan Husin, W. W., Mohamad Arsad, N., Othman, O., Halim, L., Rasul, M. S., Osman, K., & Iksan, Z. (2016). Fostering Students' 21st Century Skills Through Project Oriented Problem Based Learning (POPBL) in Integrated STEM Education Program. *Asia-Pacific Forum on Science Learning & Teaching*, 17(1), 60-77.
- Yarker, M. B. & Park, S. (2012) Analysis of Teaching Resources for Implementing an Interdisciplinary Approach in the K-12 Classroom. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 8(4), 223-232.
- Yeldan, İ. (2016). *Sistematik Yaratıcı Problem Çözme Etkinliklerinin, Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Konusundaki Akademik Başarılarına, Yaratıcı Problem Çözme Becerilerine Etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. (1996). Disiplinlerarası Öğretim Kavramı ve Programlar Açısından Doğurduğu Sonuçlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 89-94.

Yıldırım, B., Altun, Y. (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.

Yıldız, D , Özkara, T , Yavuz, M. (2017). Türkçe – Teknoloji – Sanat - Sosyal Bilgiler (2t2s): Bütünleşik Öğrenme Uygulaması. *Journal of Education and Future* , (12) , 1 17. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jef/issue/30777/332810>



EK 2: Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri

Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri

	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
1. Problemi birçok farklı yönden anlayabilirim.					
2. Problemi arkadaşlarımdan daha farklı şekilde anlarım.					
3. Çözüm zorlaştığında problemi tekrar anlamaya çalışırım.					
4. Problemle ilgili birçok durum üzerinde kafa yorarım.					
5. Benim çözümlerim birçok arkadaşımkinden farklıdır.					
6. Problem çözerken birden fazla çözüm yolu aklıma gelir.					
7. Problemi çözmek için kullanacağım birbirinden farklı çözüm yolları vardır.					
8. Problemi çözmek için aklımda birden fazla plan vardır.					
9. Planımın doğru olup olmadığına karar vermek için farklı fikirler üretirim.					
10. Planımın doğruluğunu desteklemek için farklı kaynaklara başvururum.					
11. Problemin amacını belirlerim.					
12. Problem durumuna uyan çözümler ararım.					
13. Problemi çözerken hataları kontrol ederim.					
14. Çözümümü kontrol ederim ve hataları düzeltirim.					
15. Problemin çözümü için yaptığım planların doğru olup olmadığını kontrol ederim.					
16. Probleme uyan olası çözüm sayısını azaltırım.					
17. Aklıma gelen birçok çözüm arasından en iyisini seçerim.					
18. Problem çözümü için özel bir planım vardır.					
19. Problem çözmeye yönelik özel bir ilgim vardır.					
20. Problemle ilgili bir şeyleri anlamadığımda, cevabı kendi kendime bulmayı denerim.					
21. Bir problemle karşılaştığımda o problemin çözümünü bulmak için can atarım.					
22. Yeni çözümler bulmaya çalışırken kendimi rahat hissederim.					
23. Problemleri kendi yöntemlerimle çözmeyi severim. 24. Sık rastlanan problemleri çözmek için yeni fikirler denerim.					
25. Bir problemle karşılaştığımda yeni çözümler üretene kadar annem/babam sabırla bekler.					
26. Problemi çözmek için yeni fikirler ürettiğimde annem/babam mutlu olur.					

27. Annem/babam, problem çözümü için farklı yollar düşünmem konusunda beni cesaretlendirir.					
28. Annem/babam, hatalarımı kendi başıma kontrol etmem ve düzenlemem için beni cesaretlendirir.					
29. Annem/babam, daha iyi düşünmemi sağlamak için bana sorular sorar.					
30. Annem/babam, problemi çözene kadar çalıştığımı gördüklerinde mutlu olur.					
31. Annem/babam, problemi daha iyi anlamak için onlara sorular sorduğumda mutlu olur.					
32. Annem/babam, bir problemin çözümü için farklı yollar denediğimde mutlu olur.					
33. Annem/babam, beni kütüphanelere, müzelere ve kitapevlerine götürür.					
34. Annem/babam, beni daha çok kitap okumam için cesaretlendirir.					
35. Annem/babam, daha iyisini yapana kadar çalışmamı söyler.					
36. Arkadaşlarım zor problemlerle karşılaştıklarında benden yardım etmemi isterler.					
37. Problemleri arkadaşlarımdan daha hızlı çözerim.					
38. Ödevlerdeki ve testlerdeki problemler bana kolay gelir.					
39. Öğretmenim sorular sorduğunda cevaplarımı bilirim.					
40. Benim notlarım arkadaşlarımdan notlarından daha iyidir.					



EK 3: 21.yüzyıl Becerileri Ölçeği

	<i>Kesinlikle Katılmıyorum</i>	<i>Katılıyorum</i>	<i>Fikrim Yok</i>	<i>Katılmıyorum</i>	<i>Kesinlikle Katılmıyorum</i>
1.Ders çalışırken gerekli bilgileri toplarım.					
2.Ders kitabından ziyade genellikle diğer bilgi kaynaklarından yararlanırım.					
3.Çalışmama yardımcı olan bilgi ya da verileri bulabilir ve yararlanabilirim.					
4.Genellikle kendime dersin içeriğini iyi anlayıp anlamadığımı sorarım.					
5.Dersin içeriğini iyi anlasam da genellikle tekrar üzerinde düşünürüm.					
6.Ders çalışırken sorularım olduğunda anlamaya çalışırım.					
7.İçeriği iyi anlayamazsam diğer insanlara sorarak içeriği iyice anlamaya çalışırım.					
8.Sınıfta öğrendiğim şeyleri gerçek hayatta uygulamaya çalışırım.					
9.Genellikle sıradan düşünceler hakkında sorular sorar ve alternatifler ararım.					
10.Kimsenin düşünmediği çözümler üretirim.					
11.Problem karmaşık olmasına rağmen çözümler bulabilirim.					
12.Genellikle problem hakkında düşünür problemle sakince başa çıkmaya çalışırım.					
13.Kendi özelliklerimi tanıyorum(güçlü ve zayıf yönlerimi).					
14.Diğerlerine açıkça aktarabileceğim hayal ve hedeflerim var.					

15. Hayatımda bütünlüğe sahip olmaya çalışırım.					
16. Dürüst olmayan bir şey yaptığımda bunları telafi etmeye çalışırım.					
17. Kendime ve diğerlerine verdiğim sözü en iyi şekilde tutmaya çalışırım.					
18. Yapmam gereken şeylere özen gösteririm.					
19. Beklediğimden düşük not alırsam nedenini bulmaya çalışırım.					
20. Grup öğrenme ortamlarımda genellikle güvenilirimdir.					
21. Grup öğrenme durumlarında rolümü yerine getirmek için elimden gelenin en iyisini yaparım.					
22. Genellikle ödevlerimi zamanında teslim ederim.					
23. Ders dışı faaliyetler aracılığıyla yeni insanlarla karşılaşma imkanlarına sahip olmanın önemli olduğunu düşünürüm.					
24. Okul arka daşılarım dışında duygularımı paylaşabileceğim başka birilerine sahibim.					
25. Sınıfa yeni gelen öğrencilerle genellikle iyi geçinirim.					
26. Kendi özgün kişilikleri olan sınıf arka daşılarımla iyi geçinebilirim.					
27. Arka daş edinmede renk ve ırkın problem olacağını düşünmüyorum.					
28. Genellikle huzur içinde işbirliği yapar ve çalışırım.					
29. Arka daşların güvenini kazanacak bazı arkadaşlık becerilerinden haberim var.					

30. Grup öğrenme ortamında lider olmaya çalışırım.					
31. Beraber karar vermemiz gereken durumlarda arkadaşlarım genellikle benim tercihim desteklerler.					
32. Grup öğrenme aktivitesi içindeyken normalden daha fazla katkı sağlarım.					



EK 4: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Öğrenci Görüşme Formu

Değerli öğrenciler;

Elinizdeki bu ölçek formu, “ Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımına göre Hazırlanmış Bilim etkinliklerinin 5. Sınıf öğrencilerinin Yaratıcı Problem Çözme Becerilerine ve 21. yy Becerilerine Etkisi “ başlıklı araştırmanın nicel verilerini desteklemek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekten elde edilen veriler, yalnızca bilimsel amaçlarla kullanılacaktır. Çalışmanın amacına ulaşabilmesi için cevaplarınızın samimi olması önemlidir. Ölçme aracı iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde kişisel bilgileri belirlemeyi amaçlayan sorulara, ikinci bölümde ise Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımına göre hazırlanmış Bilim Etkinlikleri’ne ilişkin görüşler yer almaktadır. Ölçeğin doldurulmasında göstereceğiniz duyarlılığa teşekkür ederim.

Beyza ALPASLAN

Marmara Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Öğrencisi

BÖLÜM I

KİŞİSEL BİLGİLER

Sınıf:

Yaş:

Cinsiyet:

BÖLÜM II

1.Fen Bilgisi dersi dediğimde aklına gelen ilk şey nedir?

2.Bilim etkinlikleri beklentilerini karşıladı mı?

3.Sekiz hafta boyunca uygulanan Bilim Etkinliklerini en sevdiğiniz etkinlikten en aza doğru sıralayınız.

Aya Uydu Tasarımı ()

Ekosistemim ()

Bilim İnsanları Yarışıyor ()

Elektrik Devrem ()

Haritalar ve Haritacılık ()

Çevre Kirliliğine Son ()

Hızlı Tren ()

Gezegener ve Yapay Uydular ()

4.Bilim etkinlikleri uygulaması sırasında herhangi bir zorlukla karşılaştınız mı?

5.Uygulanan Bilim Etkinliklerinin Fen Bilgisi dersinin dışındaki diğer derslerine olumlu/olumsuz bir etkisinin olacağını düşünüyor musun?

6.Etkinlikler sırasında kullanan teknolojik uygulamaları hakkındaki düşüncelerin nelerdir?
(mobil uygulamalar vs)

7.Grup ile yapılan etkinlikler mi yoksa bireysel uygulanan etkinliklerden mi daha fazla verim aldığınızı düşünüyorsunuz? Neden?

8. Diğer..

EK 5: Etkinlikler**AD SOYAD/GRUP ADI:****SINIF:****AYA UYDU TASARIMI**

Bugün sizlerden istenilen ayın yüzeyine inecek bir uydu tasarlamamız. Uydunuzun içine konulacak malzemeler 20 gramdan fazla olamaz. Uydunuzun tamamı içine sığmalıdır. Uydunuz bir metre yükseklikten düşme testine dayanmalıdır.

Aşağıdaki aletleri uydunuza koymak için seçebilirsiniz;

Kamera	Yerçekimi Propu	Isı Sensörü
(Toplam kütle:2.5 g)	(Toplam kütle:2 g)	(Toplam kütle:1.5g)

Bu aletlerin her birinin uydunuzda çalışabilmesi için belirli bir sayıda güneş piline ihtiyacı vardır. Güneş pilleri aletlere güç sağlamak için gereklidir. Güneş pilleri enerjiyi güneşten toplar. Her bir güneş pilinin kütlesi 0.5 gramdır. Bir kamera çalışmak için 3 güneş piline, bir yerçekimi propu 2 güneş piline ve bir ısı sensörü ise 1 güneş piline ihtiyaç duyar.

2 kamera ve 1 yerçekimi propu kullanarak uydu yapacak olsaydınız kaç tane güneş piline ihtiyacınız olurdu?

Uydunuzu çiziniz. İçerisine koyacağınız aletlere ve güneş pillerinin sayısına yer veriniz.

Hipotez yazalım.

a. Uydunuz bir metre yükseklikten bırakıldığında,

.....

.....

.....

.....

.....

Gözlem yapalım.

b. Uydunuzun bir metre yükseklikten düştüğünde ne olduğunu yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Evet**Hayır**

Uydunuzdan herhangi bir alet düştü mü?

☐
☐

Uydunuz düşüş esnasında zarar gördü mü?

☐
☐

Yukarıdaki sorulardan herhangi birine cevabınız evet ise hataların tekrarlanmaması için uydunuzu nasıl geliştirmeniz gerektiğini yazınız.

SORU: Uydunuzun Aya iniş sırasında uydunuzun hareketini zorlaştıran bir kuvvetten bahsedebilir miyiz? Eğer siz öğretmen olsaydınız bu kuvveti öğrencilerinize yeryüzünden örnekler vererek nasıl açıklardınız?



Fen Bilgisi Öğretmeni

Beyza ALPASLAN

İleride Ali KUŞÇU olmaman için hiçbir sebep yok..

GEZEĞENLER VE YAPAY UYDULAR

Ad Soyad:

Grup adı:

Bugün sizlerle birlikte mobil uygulamalarımız ile uzayda gezintiye çıkacağız. İlk olarak mobil uygulamalar ile gezegenleri ve uyduları üç boyutlu olarak gözlemleyeceğiz. Ardından sizlere verilen bilimsel hikayeler ile uyduları daha iyi tanıma fırsatı yakalayacağız. Hepinize şimdiden iyi eğlenceler 😊

1) Mobil uygulamanızda gözlemlediğiniz Mars gezegenini çizin ve gördüğünüz özelliklerini belirtiniz.

2) Mobil uygulamanızda gördüğünüz gezegenlerden yaşamak istediğiniz veya yakından görmeyi arzuladığınız oldu mu? Neden?



Yukarıda cevap verdiğiniz gezegen hakkında bir sonraki etkinliğinize kadar bilgi toplayınız ve poster hazırlayınız.(Dünya'ya olan uzaklığı, büyüklüğü, sıcaklığı vb.)

3)Mobil uygulamanızda incelediğiniz yapay uydulardan en çok ilginizi çeken hangisi oldu? Neden?

.....

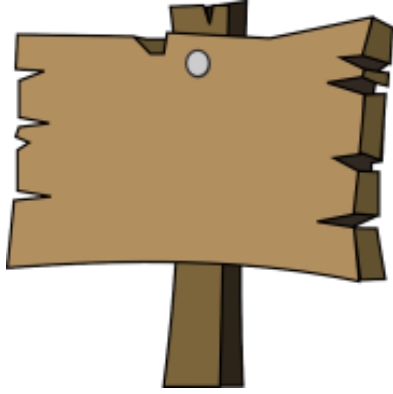
4)Tübitak'ın “Dünya'yı Uzaydan Haritalamak Kitabı” dan verilen bilimsel hikayeleri okunuz.

5) Bilim hikayeniz ile ilgili diğer gruptaki arkadaşlarınız da bilgi edinmesi amacıyla el broşürü (afiş) hazırlayınız.

1. İnsanlar bu zamana kadar uzaya birçok uydu fırlattı ve fırlatmaya devam edecek. Sizce uzaya uydu fırlatmalarının insanlar için faydası vardır? Nasıl?

2.”Uydu Görüntüsü” denildiğinde aklınıza nasıl bir görüntü(resim) geliyor?

EKOSİSTEMİM



Doğada canlı ve cansız varlıklar bir arada bulunurlar. Belirli bir alan içerisinde birbiriyle etkileşim içinde bulunan canlı ve cansız varlıklar sistemine ekosistem denir. Bahçenizde sizler için küçük ekosistemler hazırlanmış bulunmaktadır. Ekosisteminizde gözlemler yapacaksınız. Gözlemlerinizi kayıt altına almanız için aşağıdaki tabloları kullanacaksınız. Son aşamada ise ekosisteminizden toprak alıp inceleyeceksiniz.

İyi çalışmalar, iyi eğlenceler ☺

Ekosisteminizde büyüteç yardımı ile gözlem yapınız. Canlıları size verilen kartları kullanarak isimlerini belirterek tabloyu doldurunuz.

CANSIZ	CANLI			
	BİTKİ	HAYVAN	MANTAR	MİKROSKOBİK CANLILAR

Ekosisteminizde bulduğunuz canlıların, sınıflarına göre miktarlarını ve canlıları bulduğunuz yeri sırasıyla belirtiniz (toprak altı, su vb.).

Canlılar	Adet	Yeri
Bitki		
Hayvan		

Mantar		
Mikroskopik Canlılar		

Mikroskopik canlıları bulabildiniz mi? Havuzunuzu incelemeye ne dersiniz? Bunun için elinizdeki deney tüplerine bir miktar su koyunuz.(Mikroskop için 1 damla su yeterli olacaktır.)

Mikroskopta gördüklerinizi çiziniz.

Size verilen Mikroskopik Canlılar Kartlarınızdan yararlanarak çizdiğiniz mikroskopik canlıları isimlendirin. Son olarak ekosisteminize bir isim koyunuz. Neden o ismi koyduğunuzu belirtiniz.

Grup Adı/ Ajans Adı:

Konu:

Çevre Kirliliğine Son

Bugün ki etkinliğimizde her grup birer reklam ajansını temsil etmektedir. Çevre kirliliklerinin yazılı olduğu zarflardan rastgele seçen ajanslardan reklam filmi(Kamu Spotu) için senaryo ve afiş hazırlaması beklenmektedir. Senaryo ve afiş hazırladıktan sonra her ajans sunum yapacaktır. İyi bir reklam senaryosu yazabilmek için aşağıdaki ilk iki soruya cevap vermek size yardımcı olacaktır.

1. “_____ Kirliliği” sizin için ne ifade ediyor?

2. Zarftan çıktığınız çevre sorununa ilişkin çözüm önerileriniz nelerdir?

3. Çevre kirliliğinize uygun bir reklam senaryosu (hikaye) yazın. Unutmayalım ki reklamlar kısa ve özür. Senaryonuzu yazdıktan sonra ajans çalışanlarından bir veya birkaç kişi senaryoyu okuyup ses kaydı alınız.

4. Reklam senaryonuzu da göz önünde bulundurarak çevre kirliliğinize uygun bir afiş hazırlayınız.(Afişinizin mutlaka bir sloganı olmalı 😊)



Elektrik Devrem

İngilizce film izlemenin İngilizce dersi sınav notuna etkisi var mıdır?

Bağımsız Değişken:

Bağımlı Değişken:

Sabit Tutulan Değişken:

1. Birer tane pil, ampul ve anahtar kullanarak bir elektrik devresi çiziniz. Çizdiğiniz devreyi öğretmen yardımıyla yapınız.

2. Elektrik devresinde pil sayısının artması ampulün parlaklığını nasıl değiştirir? Çizim ile gösteriniz.

Bağımsız Değişken:

Bağımlı Değişken:

Kontrol Edilen Değişken:

Sonuç:

3.Elektrik devresindeki ampul sayısının artması ampul parlaklığını nasıl etkiler? Çizim ile gösteriniz.

Bağımsız Değişken:

Bağımlı Değişken:

Kontrol Edilen Değişken:

Sonuç:

4. Size verilen kutudan rastgele seçtiğiniz zarftan çıkan devre elemanı ile ilgili şiir yazınız. Yazdığınız şiiri okul panosuna asmak için devre elemanının şeklinde kesilmiş kartonlara yazınız.

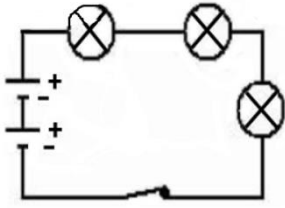
Soru 1: Aşağıdaki devre elemanlarını evlerimizde nerelerde kullandığınıza dair örnekler veriniz.

Pil:

Anahtar:

Ampul:

Soru: Aşağıda çizimi verilen devreye göre soruları cevaplayınız.



1. Şekildeki elektrik devresine kaç tane ampul bağlanmıştır?
2. Şekildeki elektrik devresine kaç tane pil bağlanmıştır?
3. Devredeki anahtarın durumu nasıldır?
4. Devreye bir pil eklenirse ampulün parlaklığı nasıl değişir?

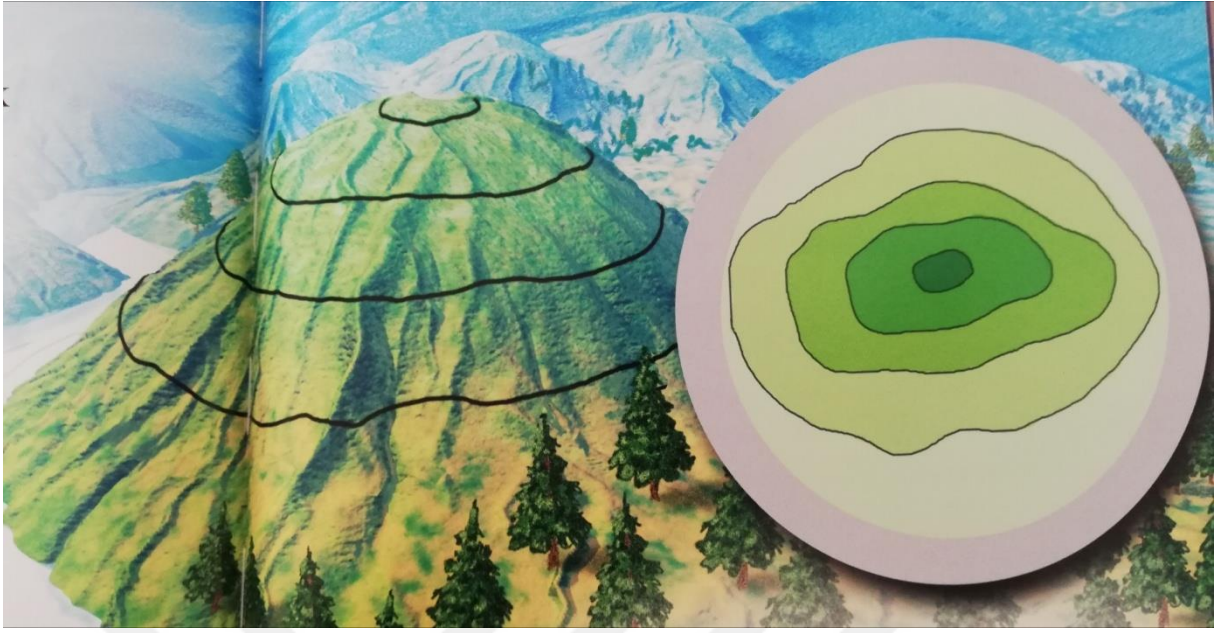
Haritalar ve Haritacılık

Haritalar bize bir yerin yukarıdan nasıl görüldüğünü gösterir. Haritalar bizlere ülkeler hakkında yararlı bilgiler verir. Haritadan faydalanarak nerede olduğumuzu anlayabiliriz. Haritalar üzerindeki ölçekler sayesinde nereye ne kadar uzaklıkta olduğumuzu anlayabiliriz. (ölçek çizgileri:1 cm' nin kaç km'ye denk geldiğini söyler.)

1) Sınıfınızın haritasını çiziniz.(Ölçeksiz)

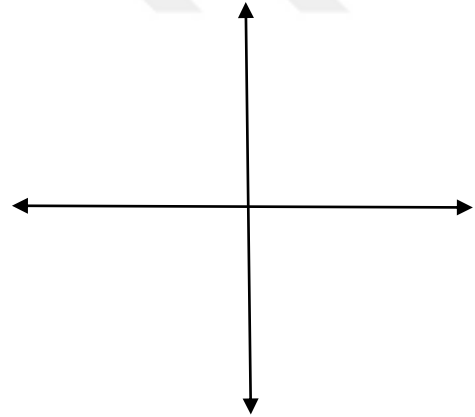
2)Tüm haritalar aynı ölçekle çizilmezler. Büyük ölçekli haritalar birçok ayrıntıya yer verirken, küçük ölçekli haritalar az ayrıntıya yer verir fakat büyük ölçekli haritaya göre daha büyük bir alanın haritasını çıkarmaya yardımcı olur. Sizce sizin çizdiğiniz harita ile aşağıdaki Troya Milli Parkı Haritası kıyaslandığında hangisi daha büyük ölçek ile çizilmiş bir haritadır?





Doğru ve hatasız bir harita çizebilmek için yeryüzü şekilleri hakkında çok fazla bilgiye ihtiyacımız vardır. Dağların yüksekliği, akarsuların uzunluğu gibi birçok ölçüme ihtiyaç vardır. Haritalar renklendirilirken yüksekliğe göre değişiklik gösterir.

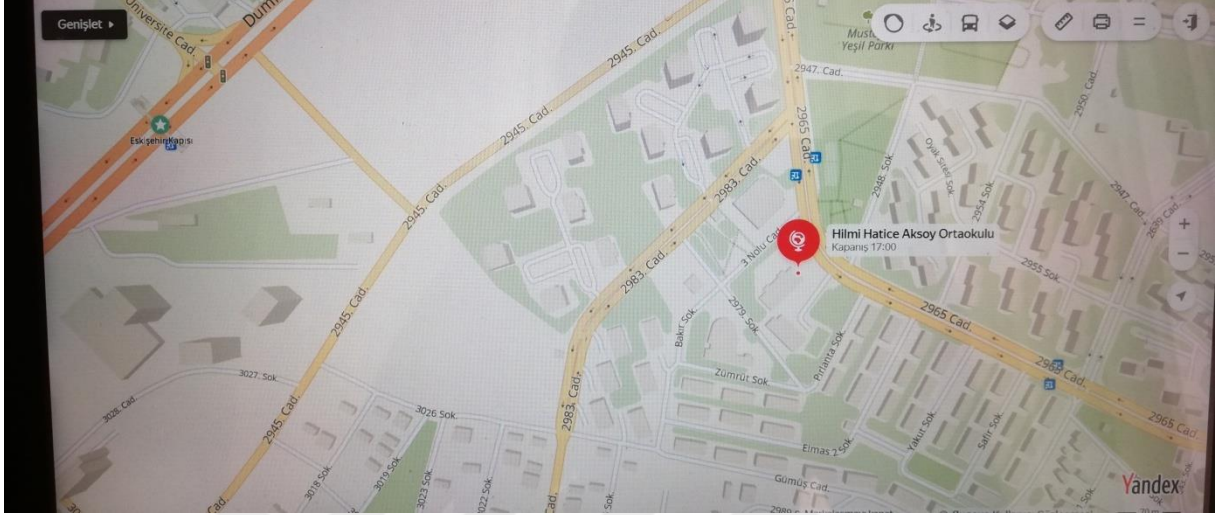
3)Yönümüzü pusula yardımı ile bulabiliriz.



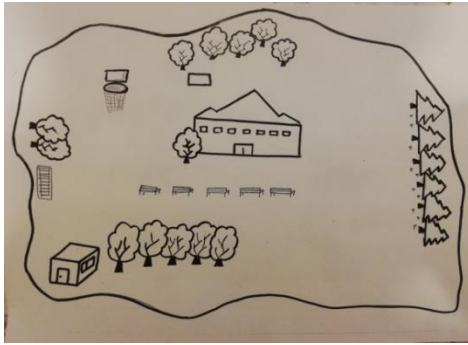
Günümüzde CPS cihazları sayesinde pusulayı kullanmamıza bile gerek kalmıyor. CPS sayesinde uydu yardımı ile bulunduğumuz konumun koordinatlarını direk görebiliyoruz. (Navigasyon hayatımıza çoktan girdi bile..)

Günümüzde haritalama yapılırken bilgisayar programlarından yardım alınıyor. Programlar sayesinde girilen veriler ile otomatik olarak bilgisayar kendisi harita çiziyor. Bunun da bir

ileri teknolojisi olan uydu görüntülerinden faydalanarak haritalama yapmaktır. Uydu görüntüleri sayesinde daha hızlı ve daha az hatalı harita çizilebiliyor. Aşağıdaki görüntü sizin okulunuzu gelirken faydaladığım uydu görüntüsü haritasıdır.



4) Şimdi sizlere verdiğim define haritasını ve pusulayı kullanarak definenizi bulunuz 😊



Hızlı Tren

Hızlı trenler eğlenceli ve korkutucu olmalarının yanında birer mühendislik harikasıdır. Bugün sizlerde mühendis adayları olarak hızlı tren tasarımları hazırlayıp, aşağıdaki resimlerdeki gibi lunapark için hızlı tren inşa edeceksiniz.



1.) Hızlı treninizi yapmadan önce aşağıdaki linke girerek hızlı tren simülasyonunu inceleyiniz. Hızlı tren sisteminizin sorunsuz bir şekilde çalışabilmesi için nelere dikkat etmeniz gerekiyor?



<https://www.funderstanding.com/educators/coaster/>

2.) Malzeme listenizdeki malzemeleri ve treninizin uzunluklarını da belirtecek şekilde tasarımınızı çiziniz.

MALZEME LİSTESİ

- ✓ Tren vagonu: Bilye ya da
- ✓ Raylar: Yalıtım tüpleri ve PVC tüpleri
- ✓ Destekler: İp, boş kutular vs.
- ✓ Cetvel
- ✓ Makas
- ✓ Bant
- ✓ Zamanlayıcı



3.) Yukarıda çizdiğiniz hızlı tren tasarımınızı inşa ediniz. Yapım aşamanızı maddeler halinde yazınız.

4.) İnşa ettiğinizin hızlı treni test ediniz. Bilyenin raylardan uçtuğu, rayları takip edemediği ya da takıldığı yerler olursa bunları not alınız. Treninizin performansını izlerken, tasarım çiziminizin üzerinde şunları uygulayınız;

- Trenin düzgün çalıştığı ray bölümlerini yuvarlak içine alın ve yanına yıldız koyunuz.
- Kısmen çalışan ray bölümlerinin altını çiziniz ve nasıl kısmen başarılı olduğunu not alın. Bir daha ki sefere nasıl geliştireceğinizi de yazınız.
- Başarısız olan bir ray bölümünüz varsa çiziminizin üzerine çarpı çiziniz ve hızlı treninizden bu bölümü çıkarınız.



5.) Son olarak hızlı treninizde bilyenin parkuru kaç saniyede tamamladığını ölçünüz ve hızlı treninize bir isim veriniz.

BİLİM İNSANLARI YARIŞIYOR

1) Aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

ÜRÜN ADI	ADET	BİRİM FİYATI	TOPLAM

TOPLAM MAALİYET:

2)Eser yapım aşamasında karşılaştığınız herhangi bir zorluk oldu mu? Cevabın evet ise aşağıya yazınız.



3)Eserinizin sunumunu yapmadan önce eserinizi için dikkat çekici bir isim bulunuz.

EK 6: Etkinlik Tabloları

ETKİNLİK 1

Atölye: Matematik ve Teknoloji Atölyesi
Etkinlik Adı: Gezegenler ve Yapay Uydular

Kazanımlar	Hedeflenen Beceriler	Kullanılan Disiplinler	Yöntem ve Teknikler
1-Güneş'in özelliklerini açıklar. a. Güneş'in geometrik şekline değinilir. b. Güneş'in de Dünya gibi katmanlardan oluştuğuna değinilir ancak katmanların yapısından bahsedilmez. c. Güneş'in dönme hareketi yaptığı belirtilir(F.5.1.1.1.). 2-Güneş'in büyüklüğünü Dünya'nın büyüklüğüyle karşılaştıracak şekilde model hazırlar(F.5.1.1.2.). 3-Ay'ın özelliklerini açıklar. a. Ay'ın büyüklüğü belirtilir. b. Ay'ın geometrik şekline değinilir. c. Ay'ın yüzey yapısı hakkında bilgi verilir. d. Ay'ın atmosferinden bahsedilir(F.5.1.2.1.). 4-Ay'da canlıların yaşayabileceğine yönelik ürettiği fikirleri tartışır(F.5.1.2.2.). 5-Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar. a. Ay'ın dönme hareketi	<u>21. yy Becerileri</u> -İletişim -Sosyal Sorumluluk -Yaratıcılık ve Entelektüel Merak -Sorumluluk ve Uyarlanabilirlik -Eleştirel Düşünme ve Sistemleri Düşünme -Kişiler arası ve İşbirliği Becerileri -Bilgi ve Medya Okuryazarlığı <u>Türkçe Becerisi</u> -Yazma Becerisi -Okuma Becerisi <u>Yaşam Becerileri</u> -Karar Verme -Yaratıcılık -İletişim	- Fen/Bilim - Teknoloji - Görsel Sanatlar - Türkçe/Edebiyat	- Resim Yapma - Mobil Uygulama - Bilimsel Hikaye Okuma - Soru Cevap - Gözlem - Grup Çalışması

yaptığı belirtilir. b. Ay'ın dolanma hareketi yaptığı belirtilir. c. Zaman dilimi olarak ay kavramına değinilir(F..1.3.1.). 6-Ay'ın evreleri ile Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi arasındaki ilişkiyi açıklar. a. Ay'ın ana ve ara evreleri arasındaki farkı / farkları belirtilir. b. Evrelerin oluş sırasına bağlı olarak isimleri belirtilir. c. Ay'ın iki ana evresi arasında geçen sürenin bir hafta olduğu belirtilir(F.5.1.3.2.).	-Takım Çalışması <u>Teknoloji Becerileri</u> -Bilgi-İşlemsel Düşünme -Eleştirel Düşünme -Çıkarımda Bulunma -İş Birliği		
--	--	--	--

ETKİNLİK 2**Atölye: Canlılar ve Hayat Atölyesi****Etkinlik Adı: Çevre Kirliliği**

Kazanımlar	Hedeflenen Beceriler	Kullanılan Disiplinler	Yöntem ve Teknikler
1-İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir(F.5.6.2.1.). 2-Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar(F.5.6.2.2.). 3-İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur(F.5.6.2.3.). 4-İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır(F.5.6.2.4.).	<u>21. yy Becerileri</u> -İletişim -Sosyal Sorumluluk -Yaratıcılık ve Entelektüel Merak -Sorumluluk ve Uyarlanabilirlik -Eleştirel Düşünme ve Sistemleri Düşünme -Kişiler arası ve İşbirliği Becerileri -Bilgi ve Medya Okuryazarlığı -Problemi Tanımlama, Formüle Etme ve Çözme -Sorumluluk ve Uyarlanabilirlik <u>Yaşam Becerileri</u> -Analitik Düşünme -Karar Verme -Yaratıcılık -iletişim -Takım Çalışması <u>Türkçe Becerisi</u> -Yazma Becerisi -Okuma Becerisi -Konuşma Becerisi -Dinleme Becerisi	- Fen/Bilim - Teknoloji - Türkçe/Edebiyat - Görsel Sanatlar	- Afiş Hazırlama - Senaryo yazımı/Reklam Hazırlama - Düşün Tartış Yaz - Sesli Okuma

ETKİNLİK 3

Atölye: Günlük Yaşam Atölyesi
Etkinlik Adı: Haritalar ve Haritacılık

Kazanımlar	Hedeflenen Beceriler	Kullanılan Disiplinler	Yöntem ve Teknikler
	<u>21. yy Becerileri</u> -İletişim -Kişiler arası ve İşbirliği Becerileri <u>Yaşam Becerileri</u> -Karar Verme -Takım Çalışması -İletişim	- Fen/Bilim - Mühendislik ve Tasarım - Coğrafya - Görsel Sanatlar - Mimarlık	- Oryantiring - Basit Teknik Çizim - Grup Çalışması

ETKİNLİK 4

Atölye: Matematik ve Teknoloji Atölyesi
Etkinlik Adı: Bilim İnsanları Yarışıyor

Kazanımlar	Hedeflenen Beceriler	Kullanılan Disiplinler	Yöntem ve Teknikler
1-Günlük hayattan bir problemi tanımlar. a. Problemin günlük hayatta kullanılan veya karşılaşılan araç, nesne veya sistemleri geliştirmeye yönelik olması istenir. b. Bu aşamada problemin malzeme, zaman ve maliyet kriterleri kapsamında ele alınması beklenir. c. Problemlerin, eğitim öğretim yılının başından itibaren ders kapsamında yer alan konularla ilişkili olması beklenir(F.5.8.1.1.). 2-Problem için muhtemel çözümler üretir ve bunları karşılaştırarak kriterler kapsamında uygun olanı seçer(F.5.8.1.2.). 3-Ürünü tasarlar ve sunar. a. Ürün tasarımı ve yapımı okul ortamında yapılır. b. Öğrencilerden, ürün geliştirme aşamasında deneme yapmaları, bu denemeler sonucunda elde ettikleri nitel ve nicel verileri, gözlemleri kaydetmeleri ve grafik okuma veya oluşturma becerileri ile değerlendirmeleri beklenmektedir	<u>21. yy Becerileri</u> -Sosyal Sorumluluk -Yaratıcılık ve Entelektüel Merak -Eleştirel Düşünme ve Sistemleri Düşünme -Problemi Tanımlama, Formülle Etme ve Çözme <u>Matematiksel Beceriler</u> -Akıl Yürütme -Problem Çözme -Psikomotor Becerileri -İlişkilendirme -Matematiksel Süreç Becerileri <u>Mühendislik ve Tasarım Becerileri</u> - İnovatif (Yenilikçi) Düşünme <u>Yaşam Becerileri</u> -Analitik Düşünme	- Fen/Bilim - Matematik - Mühendislik ve Tasarım - Görsel Sanatlar	- Basit Teknik Çizim - Materyal Tasarımı - Sunum - Problem Çözme - Bireysel Çalışma

(F.5.8.1.3.).	-Karar Verme -Yaratıcılık -Girişimcilik		
---------------	---	--	--



ETKİNLİK 5

Atölye: Canlılar ve Hayat Atölyesi
Etkinlik Adı: Ekosistemim

Kazanımlar	Hedeflenen Beceriler	Kullanılan Disiplinler	Yöntem ve Teknikler
1-Mikroskop yardımı ile mikroskopik canlıların varlığını gözlemler.a. Mikroskopun parçalarına değinilmez.b. Mikroskopik canlıları gözlemlerken güvenlik ve hijyenle ilgili gerekli tedbirler alınır(F.5.2.1.1.). 2-Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır. a. Canlılar; bitkiler, hayvanlar, mantarlar ve mikroskopik canlılar olarak sınıflandırılır. b. Canlıların sınıflandırılmasında sistematik terimlerin (alem, cins, tür vb.) kullanımından kaçınılır. c. Mikroskopik canlılar (bakteriler, amip, öglene ve paramezyum) ve şapkalı mantarlara örnekler verilir, ancak yapısal ayrıntısına girilmez. d. Zehirli mantarların yenilmemesi konusunda uyarı yapılır(F.5.2.1.2.).	<u>21. yy Becerileri</u> -Yaratıcılık ve Entelektüel Merak - Kişiler arası ve İş Birliği Becerileri <u>Yaşam Becerileri</u> -İletişim -Takım Çalışması <u>Matematiksel Beceriler</u> -Akıl Yürütme -Psikomotor Becerileri -İlişkilendirme -Matematiksel Süreç Becerileri -İletişim <u>Teknoloji Becerileri</u> -İş Birliği	- Fen/Bilim - Teknoloji - Görsel Sanatlar - Matematik	- Materyal Tasarımı - Deney - Grup Çalışması - Gözlem - Envanter Toplama

ETKİNLİK 6

Atölye: Tasarım ve Beceri Atölyesi Etkinlik Adı: Aya Uydu Tasarımı

Kazanımlar	Hedeflenen Beceriler	Kullanılan Disiplinler	Yöntem ve Teknikler
1-İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder. Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir(F.5.6.2.1.). 2-Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar(F.5.6.2.2.). 3-Sürtünme kuvvetine günlük yaşamdan örnekler verir(F.5.3.2.1.). 4-Günlük yaşamda sürtünmeyi artırma veya azaltmaya yönelik yeni fikirler üretir(F.5.3.2.3.). 5-Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek çizimle gösterir(F.5.5.1.1.). 6-Günlük hayattan bir problemi tanımlar. a. Problemin günlük hayatta kullanılan veya karşılaşılan araç, nesne veya sistemleri geliştirmeye yönelik olması istenir. b. Bu aşamada problemin malzeme, zaman ve maliyet kriterleri kapsamında ele alınması beklenir. c. Problemlerin, eğitim öğretim yılının başından itibaren ders kapsamında yer alan konularla ilişkili olması beklenir(F.5.8.1.1.). 7-Problem için muhtemel çözümler üretir ve bunları karşılaştırarak kriterler kapsamında uygun olanı seçer(F.5.8.1.2.). 8-Ürünü tasarlar ve sunar. a. Ürün tasarımı ve yapımı okul ortamında yapılır. b. Öğrencilerden, ürün geliştirme aşamasında deneme yapmaları, bu denemeler sonucunda elde ettikleri nitel ve nicel verileri, gözlemleri kaydetmeleri ve grafik okuma veya oluşturma becerileri ile değerlendirmeleri beklenmektedir (F.5.8.1.3.).	<u>21. yy Becerileri</u> -Yaratıcılık ve Entelektüel Merak -Eleştirel Düşünme ve Sistemleri Düşünme -Kişiler arası ve İşbirliği Becerileri -Problemi Tanımlama, Formüle Etme ve Çözme <u>Yaşam Becerileri</u> -Karar Verme -Yaratıcılık -Takım Çalışması -Analitik Düşünme <u>Mühendislik ve Tasarım Becerileri</u> - İnovatif (Yenilikçi) Düşünme <u>Türkçe Becerileri</u> -Konuşma	- Fen/Bilim - Matematik - Görsel Sanatlar - Mühendislik ve Tasarım	- Materyal Tasarımı - Basit Teknik Çizim - Sunum - Grup Çalışması

ETKİNLİK 7

Atölye: Günlük Yaşam Atölyesi

Etkinlik Adı: Elektrik Devrem

Kazanımlar	Hedeflenen Beceriler	Kullanılan Disiplinler	Yöntem ve Teknikler
1-Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyile gösterir. Devre sembollerinin ortak bilimsel dil açısından önemi belirtilir(F.5.7.1.1.). 2-Çizdiği elektrik devresinin şemasını kurar(F.5.7.1.2.). 3-Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder. a. Bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişken kavram grupları, örneklerle açıklanır. b. Bağımsız değişken olarak pil sayısı ve ampul sayısı dikkate alınır.	<u>21. yy Becerileri</u> -Eleştirel Düşünme -Kişiler arası ve İşbirliği Becerileri -Problemi Tanımlama, Formüle Etme ve Çözme <u>Yaşam Becerileri</u> -Karar Verme -Analitik Düşünme -Takım Çalışması <u>Teknoloji Becerileri</u> -Matematiksel Düşünme	• Fen/Bilim • Teknoloji • Görsel Sanatlar • Türkçe/Edebiyat • Matematik	○ Deney ○ Çizim ○ Etkileşimli Simülasyon/Benzetim ○ Sesli Okuma ○ Soru Cevap ○ Grup Çalışması ○ Bireysel Çalışma

c. Paralel bağlamaya girilmez(F.5.7.2.1.).	-Eleştirel Düşünme -Çıkarımda Bulunma -İş Birliği <u>Matematiksel</u> <u>Beceriler</u> -Akıl Yürütme - Problem Çözme -Psikomotor Becerileri -İlişkilendirme		
--	---	--	--

ETKİNLİK 8

Atölye: Tasarım ve Beceri Atölyesi
Etkinlik Adı: Hızlı Tren

Kazanımlar	Hedeflenen Beceriler	Kullanılan Disiplinler	Yöntem ve Teknikler
1-Günlük hayattan bir problemi tanımlar. a. Problemin günlük hayatta kullanılan veya karşılaşılan araç, nesne veya sistemleri geliştirmeye yönelik olması istenir. b. Bu aşamada problemin malzeme, zaman ve maliyet kriterleri kapsamında ele alınması beklenir. c. Problemlerin, eğitim öğretim yılının başından itibaren ders kapsamında yer alan konularla ilişkili olması beklenir(F.5.8.1.1.).	<u>21. yy Becerileri</u> -İletişim -Sosyal Sorumluluk -Yaratıcılık -Sorumluluk ve Uyarlanabilirlik -Eleştirel Düşünme -Kişiler arası ve İşbirliği Becerileri -Bilgi ve Medya Okuryazarlığı -Problemi Tanımlama, Formüle Etme ve Çözme <u>Yaşam Becerileri</u> -Analitik Düşünme -Karar Verme -Yaratıcılık -iletişim -Takım Çalışması <u>Teknoloji Becerileri</u> -Bilgi-İşlemsel Düşünme -Eleştirel Düşünme	- Fen/Bilim - Teknoloji - Matematik - Mühendislik ve Tasarım - Görsel Sanatlar	- Materyal Tasarımı - Etkileşimli Simülasyon/Benzetim - Grup Çalışması - Problem Çözme
2-Problem için muhtemel çözümler üretir ve bunları karşılaştırarak kriterler kapsamında uygun olanı seçer(F.5.8.1.2.).			
3-Ürünü tasarlar ve sunar. a. Ürün tasarımı ve			

yapımı okul ortamında yapılır. b. Öğrencilerden, ürün geliştirme aşamasında deneme yapmaları, bu denemeler sonucunda elde ettikleri nitel ve nicel verileri, gözlemleri kaydetmeleri ve grafik okuma veya oluşturma becerileri ile değerlendirmeleri beklenmektedir (F.5.8.1.3.).	-Çıkarımda Bulunma -İş Birliği <u>Matematiksel Beceriler</u> -Akıl Yürütme - Problem Çözme -Psikomotor Becerileri -İlişkilendirme -Matematiksel Süreç Becerileri -İletişim		
---	---	--	--