



**UZAKTAN STEM ETKİNLİKLERİNİN 5. SINIF
ÖĞRENCİLERİN FEN DERSİ BAŞARISINA VE
FENE YÖNELİK MOTİVASYONUNA ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

Öznur ATAR

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

2022

(Her hakkı saklıdır.)

**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**UZAKTAN STEM ETKİNLİKLERİNİN 5. SINIF ÖĞRENCİLERİN FEN DERSİ
BAŞARISINA VE FENE YÖNELİK MOTİVASYONUNA ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

**(Investigation of the Effects of Distance STEM Activities on the Success of 5th Grade
Students and Motivation Towards Science)**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Öznur ATAR

Danışman: Prof. Dr. Sabriye SEVEN

**Erzurum
Ağustos, 2022**

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Öznur ATAR tarafından hazırlanan “Uzaktan STEM Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerin Fen Dersi Başarısına ve Fene Yönelik Motivasyonuna Etkisinin İncelenmesi” başlıklı çalışması 31/08/2022 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:Doç. Funda HASANÇEBİ
Giresun Üniversitesi

Aslı Islak İmzalıdır

Danışman:Prof.Dr. Sabriye SEVEN
Atatürk Üniversitesi

Aslı Islak İmzalıdır

Jüri Üyesi:Dr. Öğr. Üyesi Esra GEÇİKLİ
Atatürk Üniversitesi

Aslı Islak İmzalıdır

Enstitü Yönetim Kurulunun
..../.../.... tarih ve ... sayılı
kararı.

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

... /08/2022

Prof. Dr. Adnan KÜÇÜKOĞLU
Enstitü Müdürü
Aslı Islak İmzalıdır

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek LisansTezi olarak sunduğum “Uzaktan STEM Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerin Fen Dersi Başarısına ve Fene Yönelik Motivasyonuna Etkisinin İncelenmesi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

31 /08/ 2022

Öznur ATAR

Aslı Islak İmzalıdır

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/.../2022 tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun/.../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

STEM uygulamasının 5. sınıf öğrencilerinin fen dersi başarısına ve fene yönelik motivasyonuna etkisinin incelenmesi amaçlandığı araştırmanın tamamlanması sürecinde çalışmalarımı destekleyen, değerli bilgi ve deneyimlerini paylaşarak bana yol gösteren değerli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Sabriye SEVEN'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Araştırma boyunca deneyimlerini benimle paylaşan TOKİ Şehit Yusuf Sayan İlkokul öğretmenlerinden Tuba TUNÇ ve Numan COŞKUN'a ve çalışmamı uygulama aşamasında yol gösteren değerli müdürüm Ergün ERGÖREN'e bana yapmış oldukları yardımlarından ötürü yürekten teşekkür ederim.

Araştırmamda her zaman yanımda olan ve hiçbir zaman desteğini esirgemeyen aileme özellikle canım babam Nurettin ATAR'a ve yakın zamanda aramızdan ayrılan canım annem Nebahat ATAR'a teşekkür ediyorum. Ayrıca başarılı olacağım konusunda beni sürekli teşvik eden biricik ablam Filiz GÜLTEKİN'e ve deneysel çalışmaları hazırlamamda yardımları için yeğenim Taha ATAR'a teşekkür ediyorum.

Öznur ATAR

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

UZAKTAN STEM ETKİNLİKLERİNİN 5. SINIF ÖĞRENCİLERİN FEN DERSİ BAŞARISINA VE FENE YÖNELİK MOTİVASYONUNA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Öznur ATAR

Ağustos 2022, 110 sayfa

Amaç: Uzaktan öğrenim görmekte olan ortaokul 5.sınıf öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarısına ve fene yönelik motivasyonlarına STEM etkinliklerinin etkisinin olup olmadığını saptamaktır.

Yöntem: Araştırma verilerinin toplanmasında yarı deneysel ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu Adilcevaz'da 5. Sınıfta öğrenim gören 40 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilere etkinliklerden önce ön test ve etkinliklerin sonunda son test için “İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi” ve “Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği” uygulanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler, SPSS-26 paket programında analiz edilmiştir. Non-parametrik testlerden Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Bulgular: Araştırmada 6 hafta süren ders etkinliklerinin sonundadeney(N=21) ve kontrol (N=19) gruplarına “İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi” ve “Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği” uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin; “akademik başarı” ve “motivasyon ölçeğine” ait ön test ve son test puanları mukayese edilmiştir. Araştırmada aynı zamanda öğrencilerin akademik başarı ve motivasyon ölçeğine ait ön test ve son test puanları, grupların kendi içinde de mukayese edilmiştir.

Sonuçlar: Araştırmada deney grubunun ön test- son test akademik başarıları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık oluşmasına rağmen deney ve kontrol grubu akademik başarı açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Deney ve kontrol gruplarının, gruplar arası ve grupların kendi içinde motivasyon ölçeğinden elde edilen ön test-son test verileri incelendiğinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Anahtar kelimeler: STEM eğitimi, uzaktan eğitim, akademik başarısı, fene yönelik motivasyon

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF DISTANCE STEM ACTIVITIES ON SCIENCE SUCCESS AND MOTIVATION OF 5th GRADE STUDENTS

Öznur ATAR

August 2022, 110 pages

Purpose: The aim of this study is to determine whether STEM activities have an effect on the academic success and motivation towards science of the 5th grade secondary school students who are studying distance learning.

Method: A quasi-experimental pretest-posttest control group design was used to collect research data. The study group of the research consists of 40 5th grade students in Adilcevaz. Before the pre-test activities and at the end of the post-test activities, the Human and Environment unit achievement test and the motivation scale for learning science were applied to the students. The data obtained as a result of the research were analyzed in the SPSS-26 package program. Among the non-parametric tests, Wilcoxon Signed Rank Test and Mann-Whitney U test were used.

Finding: At the end of the 6-week course activities in the research, the "Human and Environment unit achievement test" and "Motivation scale for science learning" were applied to the experimental (N=21) and control (N=19) groups. For the students in the experimental and control groups; The pre-test and post-test scores of "academic achievement" and "motivation scale" were compared. In the study, the pre-test and post-test scores of the students on the academic achievement and motivation scale were also compared within the groups themselves.

Conclusions: Although there was a significant difference when the pre-test and post-test academic achievements of the experimental group were compared in the study, there was no significant difference when the experimental and control groups were compared in terms of academic achievement. When the pretest-posttest data obtained from the motivation scale of the experimental and control groups, between the groups and within the groups were examined, no significant difference was found.

Keywords: STEM education, distance education, academic success, motivation toward science.

İÇİNDEKİLER

ETİK VE BİLDİRİM.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZ.....	iii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLOLAR DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
KISALTMALAR VE SEMBOLLER.....	x
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
Giriş.....	1
Araştırmanın Amacı.....	2
Problem Durumu.....	3
Alt Problemler.....	3
Araştırmanın Sınırlılıkları.....	3
Araştırmanın Varsayımları.....	4
Özgün Değer ve Yaygın Etki.....	4
Tez Konusunun Enstitü ve Ana Bilim Dalı Öncelikli Araştırma Alanlarıyla ilişkisi.....	5
İKİNCİ BÖLÜM.....	6
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar.....	6
STEM Nedir?	6
STEM Eğitimi Nedir?	8
STEM Eğitiminin Faydaları	9
STEM Eğitimi Yaklaşımı.....	9
STEM Entegrasyon Süreci Basamakları Nelerdir?.....	14
5E Öğrenme Modeli.....	15
Uzaktan Eğitim.....	16
Uzaktan Eğitim Nedir?.....	16
Uzaktan Eğitimin Tarihsel Gelişimi.....	17
Uzaktan Eğitim Neden Önemlidir?.....	18

Uzaktan Eğitimin Avantajları ve Dezavantajları Nelerdir?.....	18
Yeni Teknolojiler ile Uzaktan Eğitim.....	20
E-Öğrenme	20
Çevrimiçi Öğrenme.....	21
İnternet Tabanlı Öğrenme.....	21
Web Tabanlı Öğrenme.....	21
Mobil Öğrenme.....	21
Sanal Sınıf	22
Uzaktan Eğitim Modelleri.....	22
Uzaktan Eğitimde Teknolojinin Kullanılma Süreci.....	23
Uzaktan Eğitimde Kullanılan Teknolojiler.....	24
Uzaktan Eğitime Yönelik Çalışmalar	25
STEM Etkinliklerinin Fen Dersi Başarısına Yönelik Çalışmalar.....	25
STEM Etkinliklerinin Fene Yönelik Motivasyonuna Etkisinin İncelendiği Çalışmalar.....	26
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	28
Yöntem.....	28
Araştırmanın Yöntemi.....	28
Veri Toplama Araçları.....	28
İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi.....	28
Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği.....	29
Çalışma Grubu.....	29
Uygulama.....	30
Verilerin Analizi.....	31
Normallik Analiz Sonuçları.....	32
1. İnsan ve Çevre ünitesi başarı testinin normallik test sonuçları.....	32
2. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeğinin normallik test sonuçları...33	
Geçerlilik ve Güvenirlilik	33
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	35
Bulgular.....	35
Araştırmanın Alt Problemlerine İlişkin Bulguları	35
Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	35
İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	37
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	42

Tartışma ve Sonuç.....	42
Uzaktan eğitimde STEM etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerin fen dersi başarısına üzerine etkisi.....	42
Uzaktan eğitimde STEM etkinliklerinin 5. Sınıf öğrencilerin fene yönelik motivasyonuna etkisi.....	43
Öneriler.....	44
Araştırmacılara Öneriler.....	44
Öğretmenlere Öneriler.....	44
KAYNAKÇA.....	45
EKLER	51
EK 1. İş-Zaman Tablosu.....	51
EK 2. STEM uygulamalarına yönelik ders planı.....	52
EK 3. Uygulama Sürecine Yönelik Görseller.....	62
EK 4. Kontrol Grubu için Ders Planı.....	65
EK 5.Akademik Başarı Testi.....	78
EK 6. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ).....	89
EK 7.Veli İzin Formu.....	92
EK 8. Resmi izin formu.....	93
EK 9. Etik Kurul Kararı.....	94
ÖZGEÇMİŞ.....	97

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. <i>STEM Eğitim Yaklaşımı Tarihinin Dönüm Noktaları</i>	7
Tablo 2. <i>Fogarty Müfredatı Entegre Etmenin On Yolu</i>	12
Tablo 3. <i>İÇBT normallik test sonuçları</i>	32
Tablo 4. <i>İÇBT İçin Deney Grubu Ön Test Basıklık ve Çarpıklık Değerleri</i>	32
Tablo 5. <i>FÖYMÖ normallik test sonuçları</i>	33
Tablo 6. <i>Grupların İÇBT Ön Test Puan Ortalamalarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları</i>	35
Tablo 7. <i>Deney Grubu Öğrencilerin Ön Test- Son Test İÇBT Verilerinin Wilcoxon İşaretli Testi Sonuçları</i>	36
Tablo 8. <i>Kontrol Grubu Öğrencilerin Ön Test- Son Test İÇBT Verilerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları</i>	36
Tablo 9. <i>Grupların İÇBT Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları</i>	37
Tablo 10. <i>Grupların FÖYMÖ Ön Test Puan Ortalamalarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları</i>	37
Tablo 11. <i>Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test ile Son Testine İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları</i>	38
Tablo 12. <i>Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test ile Son Testine İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları</i>	40
Tablo 13. <i>Grupların FÖYMÖ Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları</i>	40
Tablo 14. <i>Tezin Tümüne Ait İş-Zaman Tablosu Şablonu</i>	51

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. <i>STEM Eğitime Silo Yaklaşımı</i>	10
Şekil 2. <i>STEM Eğitime Gömülü Yaklaşımı</i>	10
Şekil 3. <i>STEM Eğitime Entegre Yaklaşımı</i>	11
Şekil 4. <i>Uzaktan Eğitimden Açık ve Uzaktan Öğrenmeye Doğru Dönem ve Evreler</i>	18



KISALTMALAR

BSCS: Biological Science Curriculum Study (Biyoloji Bilimleri Müfredat Çalışması)

FeTeMM:Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik

NSF: National Science Foundation

PISA: Programme for International Student Assessment

STEM: Science, Technology, Engineering, Mathematics

SPSS: İstatistiksel analize yönelik bir bilgisayar programı

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study

SEMBOLLER

n: Kişi sayısı

Df: Kişi sayısı-1

$\bar{x}$: Aritmetik ortalama

SS.: Standart Sapma

p:SPSS programında anlamlılık değeri

U: Mann Whitney U testi puanı

Z: Bir verinin ortalamadan kaç standart sapma kadar uzakta olduğunu gösterir.

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Değişmekte ve gelişmekte olan dünyaya uyum sağlamak için ülkeler çeşitli alanlarda yenilik yapmak zorunda kalmaktadır. Bu alanların başında eğitim sistemi gelmektedir. Çünkü bir toplumun geleceğine yön veren bilim insanları ve mühendislerin iyi eğitim almış olması gerekmektedir. Eğitim sistemindeki yenilik arayışları sonucunda Amerika Birleşik Devletleri'nde küresel ekonomiye yön verecek, nitelikli eleman eksikliğini gidermek için STEM eğitim yaklaşımı ortaya çıkmıştır (Robert, 2012).

16 Eylülde Obama'nın konuşmasında yarının liderlerinin bugün bilim, matematik, teknoloji ve mühendislikbölümlerinde eğitim aldıkları programa bağlı olduğunu ifade ederken STEM eğitimi uygulamalarının çok önemli olduğuna dikkat çekmektedir. Bu nedenle on yıllık hedefleri doğrultusunda öğrencilerin ve öğretmenlerin bu alanlarla ilgili bilgi eksikliğini giderecek çalışmalar başlatmıştır. STEM eğitimcilerini desteklemiş ve öğrencilere keyifli ortamlarda STEM öğrenme fırsatı sunarak ileride STEM alanlarında profesyonel yeni nesillerin oluşmasında önemli adımlarınatılmasınıplanlamıştır (Obama, 2010). Bu plan Furnerj ve Kumar'ın (2007) fen eğitimi reformunayönelikdüşünceleri ile aynı doğrultudadır. Çünkü Furnerj ve Kumar (2007) araştırmasında, bütünleşik eğitim yaklaşımının öğrencileri; değişime açık, rekabetçi küresel ortamda bir adım öne geçireceğini ve öğrencilerin geleceğini sonsuza kadar değiştireceğini ifade etmektedir.

Öğrencileri geleceğe hazırlamakla görevli olan eğitim programı, 21. yüzyıla uyum sağlayabilmek için gerekli becerileri kazandırabilmekte olan STEM etkinliklerine müfredatında daha çok yer vermelidir. Fakat STEM etkinliklerinin müfredata entegre edildikten hemen sonra hedeflerine ulaşmasını beklememek gerekir (Williams, 2011). Yine de geleceğe rehber olması beklenen STEM eğitim yaklaşımına gerekli yatırımlar yapılmaya devam edilmelidir. Uygulama sahaları arttırılmalıdır. Teknoloji çağında olmanın faydalarından yararlanarak STEM etkinliklerini eğitimin her alanlarında uygulanması konusunda teşvik edici adımlar atılmalıdır.

Bireyler STEM eğitimi sayesinde yaratıcı problemler çözebilen, bulguları analiz edebilen ve sorgulayan, hayal gücü gelişmiş olan, işbirliğinde bulunabilen, etkili sözlü ve yazılı iletişimde bulunabilen, girişimcilik özelliğine sahip olabilmektedir (Wagner, 2008). Böylece

bireyler 21. yüzyıl şartlarına hazırlanmış olmaktadır. Yüz yüze eğitimde uygulanan STEM etkinlikleri ile ilgili çeşitli literatür incelendiğinde (Büyükdede& Tanel,2018; İnce, Mısır, Küpeli& Fırat, 2018; Yıldırım& Selvi,2017; Çakır& Ozan,2018)öğrencilerin fen ve matematik derslerinde başarılarının, motivasyonlarının, derse karşı ilgilerinin arttığı görülmektedir.

Günümüzde ülkeler, 2019 yılında Çin'in Wuhan şehrinde ortaya çıkıp etkisinitüm dünya devletlerindegördüğümüzCovid-19 virüsü ve mutantları ile uğraşmaya devam etmektedir. Virüs sağlık ve ekonomi gibi sektörleri etkisi altına aldığı gibi eğitim alanı da virüsün yayılımını engellemek için uygulanan karantinalar nedeniyle virüsten etkilenmektedir. Yüzyüze eğitimden uzaktan eğitime geçilmiştir. Taylor (1995) ve Göksel'in (2015) ifade ettiği üzere tarihsel gelişimi mektup ile başlayıp teknolojinin gelişmesi ile etkileşimli, çevrimiçi vb. cihazlarla uygulanmakta olan uzaktan eğitimin, hayatımızda büyük önem taşıdığı bir kez daha anlaşılmaktadır.

Eğitmenlerin ve öğrencilerin mekânı ve zamanı aynı olmadan yapılan eğitim, uzaktan eğitim olarak ifade edilmektedir (Beydağ &Önal, 2006). Uzaktan eğitim aynı zamanda öğrenci merkezli, akranların birbiri ile etkileşim halinde bulunabileceği, izlenmesinin ve değerlendirmesinin kolay olduğu bir eğitim çeşididir (Aslantaş, 2014).

Ülkemizde Covid-19 salgınının önlemek için uygulanmak zorunda kalınan uzaktan eğitimde STEM etkinliği içeren bir ders işlenmesi imkânsız gibi görülmekte sadece ders kitaplarındaki etkinlikler yapılmaktaydı. Hâlbuki günümüzde teknolojinin gelişmesi ve her bireyin teknolojiye ulaşma imkânı sayesinde uzaktan eğitimin zenginleştirilerek kullanılması mümkündür. Zoom Meeting, Google Meet, Google Classroom, WhatsApp gibi programlarla öğrencilerin aktif katılımlarıyla dersten keyif alacakları bir şekilde uzaktan eğitim yapılabilir (Haqien& Rahman, 2020). Öğrenciler bilim adamları ve mühendisler gibi düşünerek günlük hayattaki problemlere çözüm ürettikçe fen başarıları da artacaktır.

İncelenen tez ve makaleler doğrultusunda uzaktan eğitimin STEM etkinlikleri ile öğrenci başarısına ve motivasyonuna olumlu etki oluşturacağı sanılmaktadır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırma uzaktan eğitimde kullanılacak STEM etkinliklerinin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin, fen dersi başarısına ve fene öğrenimine yönelik motivasyonuna etkisinin olup olmadığı belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırma sonucunda öğretmen ve araştırmacıların aşağıda belirtilen şekilde fayda

sağlayabileceği düşünülmektedir:

Öğrencilerin fen başarısını arttırmak için STEM eğitimi yaklaşımı uygulamak isteyen fen ve matematik öğretmenlerine fayda sağlayacağı umulmaktadır. Aynı zamanda bu araştırmanın, STEM eğitimi yaklaşımı kullanmak isteyen fen ve matematik alanları dışındaki branşlarda görev yapan öğretmenlere rehber olacağı düşünülmektedir.

Araştırmacılara: Ülkemizde “Uzaktan eğitimde uygulanan STEM etkinliklerinin fen başarısına etkisi” adına yapılan bir çalışmaya rastlanmaması ve Tekin Poyraz’ın (2018) yapmış olduğu çalışmada uzaktan eğitimde STEM etkinliklerinin uygulanabilirliğini araştıran betimsel araştırma olması nedeniyle yarı deneysel bir araştırma olan bu çalışmadan elde edilen bulguların, bu konuda ya da benzeri konularda araştırma yapmak isteyen araştırmacılara yol gösterici olacağı sanılmaktadır.

Araştırmanın Problem Durumu

Problem cümlesi olarak “Uzaktan eğitimde uygulanan STEM etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerin fen dersi başarısına ve fene yönelik motivasyonuna etkisi var mıdır?” şeklinde saptanmıştır.

Alt Problemler;

1. Uzaktan eğitimde uygulanan STEM etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerin fen dersi başarısına üzerine etkisi var mıdır?
2. Uzaktan eğitimde uygulanan STEM etkinliklerinin 5. Sınıf öğrencilerin fene yönelik motivasyonuna etkisi var mıdır?

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma Bitlis ili Adilcevaz ilçesinde bulunan TOKİ Şehit Yusuf Sayan Ortaokulu, Mehmet Kamile Karahan Ortaokulu ve İbrahim Karaoğlanoğlu İmam Hatip Ortaokulunda bulunan 5. Sınıflarda öğrenim gören ve evde internet kullanımı için araç ve imkâna sahip olan 40 öğrenci ile araştırma yapılmıştır.

- Araştırma Bitlis ili Adilcevaz ilçesinde bulunan ve örnekleme dahil edilen TOKİ Şehit Yusuf Sayan Ortaokulu, Mehmet Kamile Karahan Ortaokulu ve İbrahim Karaoğlanoğlu İmam Hatip Ortaokulu ile sınırlıdır.
- Araştırma 5. sınıf fen bilimleri dersi “İnsan ve Çevre” ünitesi ile sınırlıdır.

- Araştırmanın bulguları 2021-2022 eğitim-öğretim yılı ikinci dönemin mart ve nisan ayları ile sınırlıdır.

Araştırmanın Varsayımları

- Araştırmaya katılan öğrencilerin, veri toplama araçlarını cevaplarken içten ve yansız davrandıkları varsayılmıştır.
- Araştırmacının araştırma süreci boyunca ön yargı ile hareket etmediği varsayılmıştır.

Özgün Değer ve Yaygın Etki

Öğrenciler arasında işbirliği sağlanıp dersler mühendis odaklı STEM etkinlikleri ile işlendiğinde öğrencilerin ders konusunda olumlu görüşlerde bulunduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin derste başarıları artmakta, tasarım/ürün geliştirmede yaratıcılıkları, günlük hayatta problem çözme becerileri geliştirilmektedir (Ceylan, 2014).

Irak (2019) çalışmasında “Işığın Yayılması” ünitesinde kullandığı STEM etkinlikleri sayesinde deney grubundaki öğrencilerin akademik başarıyı ölçen testten, kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek puan ortalamalarına sahip olduğu ve STEM’e karşı tutumlarını ölçmek için kullanılan ölçekten elde edilen verilerden deney grubunda anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tekin Poyraz’ın (2018) çalışmasında ise STEM’in uygulanabilirliği uzman katılımcılarla araştırılmıştır. Sonuç olarak uzaktan STEM eğitiminin uygun ortamlar sağlandığında uygulanması ile öğretmen ve öğrencinin derse katılımında daha motive ve istek sahibi olabileceği hakkında görüşler elde edilmiştir. Fakat bu çalışmada ve şüana kadar yapılan STEM ile ilgili yapılan çalışmalarda uzaktan eğitimde STEM etkinlikleri uygulanmamıştır. Bu araştırmada diğer çalışmalardan farklı olarak STEM etkinlikleri uzaktan eğitimde kullanıldığı takdirde öğrenciler üzerindeki etkisi incelenmektedir. Bu çalışma ile günümüzde önemini koruyan uzaktan eğitime katkı sağlayarak eğitimin kalitesini arttırmak hedeflenmiştir. Ayrıca normalleşme tamamlandıktan sonra çeşitli nedenlerden dolayı izolasyon veya dezavantajlı durumda olan bireyler için eğitimde fırsat eşitliği sağlamak adına (Ruksasuk, 1999), yapılamayan derslerin kazanımlarını bütünlük olarak öğrencilere verilen örnek bir çalışma yapılmak istenmektedir.

Çalışmanın sonunda öğrencilerin STEM etkinliklerinin uzaktan eğitimde uygulanması ile fen dersindeki başarılarının ve fene karşı motivasyonlarının artması beklenmektedir.

Tez Konusunun Enstitü ve Ana Bilim Dalı Öncelikli Araştırma Alanlarıyla İlişkisi

Yapılan bu çalışmada MEB'in PISA, TIMMS vb. testlerin sonuçlarına bakarak düzenlediği 2023 Eğitim Vizyonu'nda belirlenen öncelikli alanlardan biri olan STEM eğitim yaklaşımı kullanılmıştır. Ayrıca STEM etkinlikleri ile tasarlanan dersler ile işlenen uzaktan eğitimde öğrencilerde gözlenen düşük akademik başarı ve fen dersine yönelik motivasyon geliştirilmesi hedeflenmiştir. Seçilen etkinliklerle öğrencilerin günlük hayatlarındaki toplumsal sorunlara farkındalıklarını artırarak, bu sorunlara özgü çözüm üreten araçlar, makineler, projeler tasarlaması istenmektedir.



İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Uzaktan STEM etkinliklerinin, ortaokul 5. Sınıf öğrencilerin fen bilimleri dersi başarısına ve fene öğrenimine yönelik motivasyona etkisini açıklamak için bu bölümde, “STEM Eğitim yaklaşımı” ve “Uzaktan Eğitim” kavramlarının kuramsal temeli çerçevesinde açıklamalara ve bu kavramlar ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilecektir.

STEM Nedir?

Amerika Birleşik Devlet’inde ortaya çıkan tüm dünyayı etkisi altına alan STEM bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplin alanlarının kısaltmasıdır (Moon& Singer, 2012). Özellikle Türkçede yaygın olarak FeTeMM kısaltmasında fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin kullanımı doğru bir çevri değildir (Yıldırım, 2021). Çünkü STEM’de “S” olarak ifade edilen disiplin dalı bilimdir ve bilim davranışsal ve sosyal bilim dallarını içine alan bir kavramdır. STEM’deki “S”nin fen olarak tercüme edilmesi bilimsel gerçeklerin yanlış anlaşıldığını göstermekte ve bilimin ilerlemesine engel olmaktadır (Breckler, 2007).

STEM kelimesi ilk olarak 1990’larda NSF (Ulusal Bilim Vakfı) tarafından “SMET” harfleri kullanılarak ifade edilmişti. Ancak 2001’de NSF eğitim ve insan kaynakları eski çalışanı bu kısaltmayı uygun olmadığı gerekçesiyle “STEM” olarak değiştirmiştir (Sanders, 2009). Günümüzde herkesin az çok bilgi sahibi olduğu STEM kavramı hizmet ettiği amaç göz önüne alındığında aslında temeli daha eskilere dayanmaktadır. 1945 yılı sonrasında ikinci dünya savaşı etkilerinin devam ettiği dönemde, devletlerin ulusal savunmaya yönelik gelişme isteği devam ederken aynı zamanda ekonomik rekabette geride kalmamak için çeşitli politikalar geliştirmişlerdir (Thomas& Williams, 2009). Sovyetler Birliği’nin 1957’de Sputnik’i piyasaya sürmesi (White, 2014; Dick, 1980), uzay yarışındaki liderliğin Sovyetler Birliğine geçtiğinin bilicine varan Amerika Birleşik Devletleri için dönüm noktasını oluşturur (Gonzalez& Kuenzi, 2012). Bu gelişme oluşum çalışmaları devam eden NASA’nın gelişmesini hızlandırdı ve 1958’de NASA Uzay ve Havacılık Özel komitesi kurulmuş oldu (Dick, 1980).

STEM eğitimi tarihi için bilmemiz gereken bazı önemli dönüm noktaları şunlardır:

Tablo 1. *STEM Eğitim Yaklaşımı Tarihinin Dönüm Noktaları (Yıldırım, 2016; Yıldırım, 2021)*

Tarih	Projeler
1957	SSCB tarafından Dünya'nın ilk yapay uydu olan Sputnik'in fırlatılması
1962	Öğrenciler için matematiğin ne kadar önemli olduğunun anlaşılması sonucunda "Okullarda Matematik Projesi"nin geliştirilmesi
1966	İngiltere'de faaliyete geçen Nuffield vakfı ile fen öğretiminde bilimselliğin ön plana çıkarılması için "Fen Öğretim Projesi"nin geliştirilmesi
1969	ABD'nin uzay yarışında öne geçmek için Ay'a ilk insanı göndermesi
1980	Okullarda öğrencilerin gözlem yöntemleri ile başarılarını takip etmek için "Performans Değerlendirme Birimi"nin kurulması
1980-1989	Çocuklara bilimi sevdirmek için "Çocukların Bilim Öğrenme Projesi"nin geliştirmesi
1982	Hazır öğretim programlarının, işe yaramadığının anlaşılması üzerine Singapur'un kendi matematik programını geliştirmesi
1983-1997	İngiltere'deki genç yaştaki işsizlerin sayısını azaltmak için teknik ve mesleki eğitim-öğretim programında yapılması gerekenlerin tespit edilmesi ve açıklanması
1990	"Nuffield Dizayn ve Teknoloji Projesi" ile İngiltere'deki öğretim programına tasarım ile teknolojinin ilave edilmesi
2000	Okul sanayi birlikteliğini sağlamak için "Genç Öngörü (Young Foresight) Projesi"nin geliştirilmesi

Günümüzde her ne kadar yaygın olarak kullanılsa da STEM'in ne anlama geldiği konusunda araştırmacılar görüş birliğine varamamışlardır (Thomas,2014). Bazı araştırmacılar STEM'in kapsadığı disiplinlerden bir ya da daha fazlasını ifade etmektedir (Scott,2009). Bazı araştırmacılara göre geleneksel ders temelli öğretime proje ve araştırma eklenmesi ile oluşur. Bazılarına göre ise tasarlanan ders bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik dersleri birleştirilerek günlük hayattaki bilim insanının veya mühendisin çalışmalarına benzer olduğunda STEM olacağını ifade etmektedir (Breiner, Harknesi, Johnson& Koehler, 2012). Uzmanlar STEM çalışanların dünyanın nasıl çalıştığını anlamaya ve günlük hayatta problem çözme becerisi kazanmak için gerekli olan bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik bilgisini kullandıkları konusunda ortak görüşleri bulunmaktadır (Vilorio,2014). Ayrıca çoğu araştırmacı insanların değişen şartlara hazır olmaları için STEM okuryazarı olarak yetiştirilmesi gerektiğini belirtir (Breiner vd., 2012). Belirtilen bu STEM tanımlarından yola çıkarak bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik derslerinin okulda disiplinler arası olarak konuya entegre edilmesi şeklinde tanımlanabilir(Dugger,2010). Böylece tek bir disiplin olarak tutarlı öğrenme sağlanmış olur (Breiner vd., 2012).

STEM Eğitimi Nedir?

STEM eğitimi ise bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin ve bu disiplinlerin birbirleri ile bağlantı sağlanarak, günlük hayatta karşımıza çıkabilecek problemlerin sınıfta uygulanabilecek şekilde tek bir disiplinde birleştirme çabasıdır (Moore& Smith, 2014). Kendini oluşturan disiplinlerden yeni bir disiplin oluşturulmalı yani STEM'e daha bütünsel bakılmalıdır (Morrison, 2006; Kennedy&Odell, 2014). Bu sayede öğrencilerin dünyada hızla artan bilgi birikimine ulaşmasını ve bilgilerini diğer disiplinlere aktarma olanağı bulmuş olur (Smith&Karr-Kidwell, 2000). Öğrencilerin fen ve matematik derslerinde akademik başarılarının arttırılmasıyla birlikte problem çözme, yaratıcılık ve eleştirel düşünme gibi becerilere sahip olmaları için STEM eğitiminin okulöncesi, ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim olmak üzere tüm eğitim basamaklarında uygulanması gerekmektedir (Çepni& Ormancı, 2018).

Özellikle ekonomik liderlik yarışı için gelişmiş ülkeler STEM eğitimi ile ilgili çeşitli yasalar, müfredatlar oluştururken Türkiye'nin STEM ile ilgili geleceğe dönük bir planı bulunmamaktaydı. Ülkelerin eğitim kalitesini ölçmek için yapılan uluslararası sınavlardaki (TIMSS, PISA vb.) sonuçlarımız ortalamanın altında kalması nedeniyle 2015-2019 stratejik plan yayınlanarak STEM için belirgin adımlar atılmaya başlanmıştır (MEB, 2016). MEB (2018)

fen öğretimi programında girişimcilğe ve mühendislik uygulamalarına yer vererek STEM müfredata entegre edilmeye çalışılmıştır.

STEM Eğitiminin Faydaları

Türkiye ve diğer birçok devletlerin kabul ettiği gibi STEM eğitiminin birden çok faydası olduğu çeşitli çalışmalarla gözlemlenmiştir. Bunun nedeni STEM'in doğası gereği disiplinler arası oluşu ve iş birliğine imkân sağlayarak özgün problemlerin çözümüne odaklanmasından kaynaklanmaktadır (Asghar, Ellington, Rice, Johnson & Prime, 2012). Aynı zamanda ortaokulda fen ve matematik uygulamalarını kolaylaştırıp öğrencilerin teknoloji okuryazarı olmalarını sağlar (Childress, 1996).

Morrison'a (2006) göre STEM eğitimi almış bireylerin sahip olacakları özellikleri aşağıdaki şekilde sıralanmıştır:

- Problem çözebilen
- Tasarım sürecini uygulayarak yenilikler yapabilen
- Yaratıcı tasarımlar yapan birer mucit olabilen
- Çalışmalarında nereden nasıl başlayacağını bilip kendine güven duyan
- Çeşitli olaylar arasında bağlantı kurabilen
- STEM disiplinlerinde okuryazar birey niteliğine sahip
- Kendi kültürü ile STEM eğitimi arasında bağlantı kurabilen (ss. 2-3).

Kazandırılması beklenen bu özelliklerden yola çıkarak STEM eğitimi ile bireyleri 21.yüzyıla hazırlayacak becerilerle donatıp STEM okuryazarı bir toplum elde etmek hedeflenmektedir. Bu toplumdaki bireylerin yeniliklere odaklanmış, çevresini ve bilgileri sorgulayan, işbirliği sağlayarak gerektiğinde bilgilerini araştırıp geliştiren entelektüel özelliklere sahip olması beklenmektedir (Bybee, 2013).

STEM Eğitimi Yaklaşımı

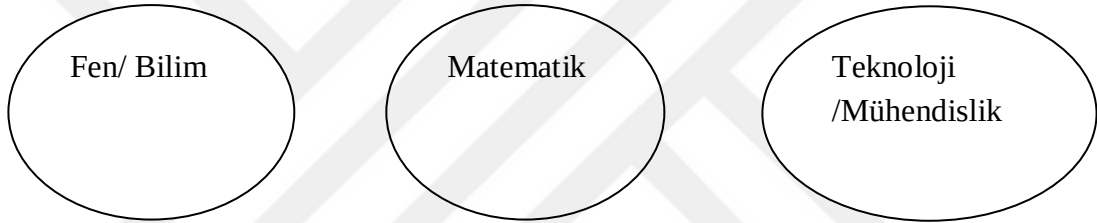
STEM eğitimi; bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki kazanımların birbiri ile bütünleşerek günlük hayatla bağlantılı şekilde verilmesidir. Sınıflarda verilecek olan bu eğitim müfredatta uygulanışı karmaşık ve zordur (Yıldırım, 2021). Bir tür müfredat entegrasyonu olan STEM entegrasyonu ile ilgili net bir çerçeve program yoktur (Wang, Moore, Roehrig & Park, 2011).

Müfredat entegrasyonu bir konuyu daha anlamlı öğretmek için farklı konu alanları ile amaçlı olarak derleyen bir eğitim yaklaşımıdır(Wang, 2012). Müfredat entegrasyonunun iki yönü vardır. Birincisi, entegrasyon kendini oluşturan parçaların birliğıyken ikincisi öğrencilerin kişisel olarak sorunlarla karşılaştıklarında o sorunları kendi tecrübeleriyle bütünleştirmesini ifade eder (Beane, 1991).

Müfredat entegrasyonunu araştırmacılar kendi bakış açlarına göre yorumladıkları için farklı sınıflandırmalar yapmışlardır.Dugger (2010) ile Roberts ve Cantu (2012) çalışmalarında STEM eğitimi için kullanılan öğretim yaklaşımlarını silo, gömülü ve bütünleşik olmak üzere üç grupta incelemektedir.

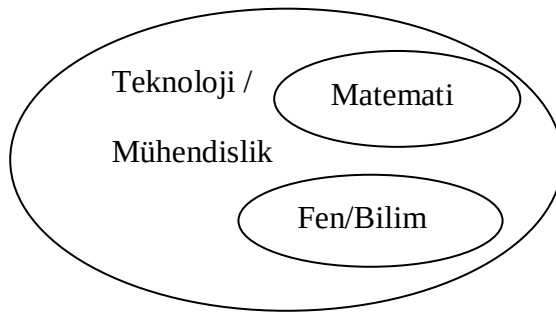
1.STEM Eğitiminde Silo Yaklaşımı, STEM'i oluşturan dört disiplinin ayrı ayrı ya çok az bütünleştirilerek ya da hiç bütünleştirilmeden öğretilmesidir.

Şekil 1.STEM Eğitiminde Silo Yaklaşımı



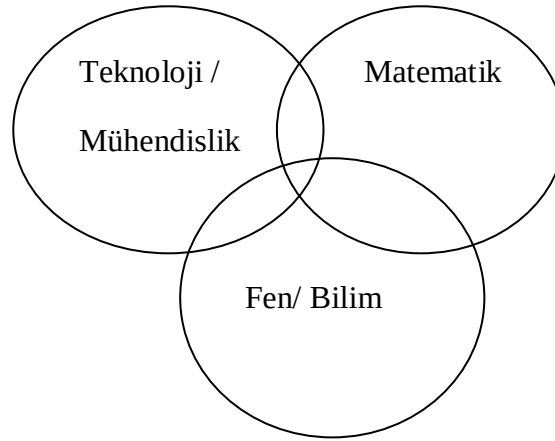
2. STEM Eğitime Gömülü Yaklaşımı,STEM'İ oluşturan dört disiplinden herbirine, dördünden birine ya da ikisine vurgu yaparak dersin öğretilmesidir. Yani bir disiplin verilirken diğer disiplin ile bağlantılı olarak verilir.

Şekil 2.STEM Eğitime Gömülü Yaklaşımı



3.STEM Eğitime Bütünleşik Yaklaşımı,STEM'i oluşturan disiplinler birbirleri ile bütünleşerek tek bir disiplin gibi öğretilir.

Şekil 3. STEM Eğitime Bütünleşik Yaklaşımı

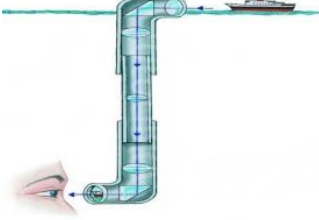


Lederman ve Niess(1997) yapmış oldukları araştırmada müfredat entegrasyonunu multidisipliner (çok disiplinli) ve interdisipliner (disiplinler arası) olmak üzere iki grupta inceler, entegrasyonu kimya analogisi kullanarak bileşiklere benzetir. Sofra tuzu sodyum ve klor elementlerinden oluşmasına rağmen onlardan farklı, yeni bir kimyasal yapı oluşmaktadır. Disiplinler arası yaklaşımda ise kimya analogi kullanarak karışımlar örnek verilir. Tuzlu su, tuz ve suyun karışımı ile elde edilir ama kendini oluşturan maddeler özelliklerini kaybetmemişlerdir, sadece aynı ortamda bulunmaktadırlar.

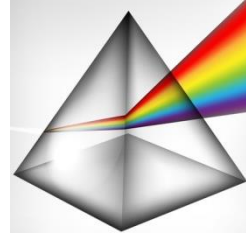
Drake ve Burns (2004) müfredat entegrasyonunu üç grupta incelemektedir. Bunlar: Multidisipliner (çok disiplinli), İnterdisipliner (disiplinler arası) ve Transdisiplinerdir (disiplin üstü). Çok disiplinli yaklaşımda önce konu sonra sınırları belirlenir. Dar bir çerçeve çizilerek konu öğretilir. Disiplinler arası yaklaşımda derslerde temalar belirlenir. Başka konu ve derslerle ilgili içerik birlikteliği sağlanarak konu öğretilir. Son olarak disiplin üstü yaklaşımda ise müfredata daha geniş bir perspektiften bakılarak disiplinler arasında bağlantılar oluşturularak ders işlenilir.

Fogarty (1991) diğer araştırmacılardan farklı olarak on tane müfredat entegrasyonu geliştirmiştir. Bu sınıflandırma ve Fogarty'nin verdiği analogiler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 2. *Fogarty Müfredatı Entegre Etmenin On Yolu*(Fogarty,1991; Yıldırım, 2021)

Müfredat Entegrasyonu		
A) Tek disiplin içinde	B) Birkaç disiplin içinde	C)Öğrenciler içinde ve arasında
1.Parçalanmış (Periskop)  Konu alanlarını parçalayan, ayrı ve farklı disiplinlerin olmasıdır.	4.Sıralı (Gözlük)  Konular veya çalışma birimleri birbiriyle örtüşecek şekilde yeniden düzenlenir ve sıralanır.	9.Daldırılmış model (Mikroskop)  Disiplinler, öğrencinin uzmanlık merceğinin bir parçası haline gelir, öğrenci tüm içeriği bu mercek aracılığıyla filtreler ve kendi deneyimine dalar.
2.Bağlantılı (Opera camı)  Her konu alanı içinde, ders içeriği konudan konuya bağlıdır.	5.Paylaşılan (Dümbün)  Paylaşılan planlama ve öğretim, örtüşen kavramların veya fikirlerin düzenleyici unsurlar olarak ortaya çıktığı iki disiplinle gerçekleşir.	

Tablo 2 (devamı)

A) Tek disiplin içinde	B) Birkaç disiplin içinde	C) Öğrenciler içinde ve arasında
3.İç içe geçmiş (Üç boyutlu gözlük)  Her konu alanında, öğretmen birden fazla beceriyi hedefler ve sosyal beceri, düşünme becerisi ve içeriğe özgü beceridir.	6.Perdeli (Teleskop)  Müfredat içeriklerine ve disiplinlere verimli bir tema perdelenmiştir.	10.Ağ model (Prizma)  Öğrenci, tüm takımları bir uzmanın gözünden filtreler ve ilgili alanlarda harici uzman ağlarına yol açan dahili bağlantılar kurar.
	7.Dişli model (Büyüteç)  Üst müfredat yaklaşımı, çeşitli disiplinler aracılığıyla düşünme becerilerini, sosyal becerileri, çoklu zeka teknolojisini ve çalışma becerilerini işler.	
	8.Entegre (Çiçek dürbünü)  Bu disiplinler arası yaklaşım, özgün olarak entegre edilmiş bir modda bazı takım öğretimi ile konular ve kavramlardaki örtüşmeler için konuları eşleştirir.	

Fogarty'nin müfredatı entegre etme yollarından biri olan entegre modelde disiplinler arası bir yaklaşım uygulanır. Böylece STEM'i oluşturan dört disiplindeki becerilerin örtüşmesi ile bütünlük sağlanmış olur.

Bybee, geliştirdiği dokuz model ile STEM'in farklı bütünleşme yollarını göstermektedir. STEM'i tanımlamaya çalıştığı bu dokuz farklı modelde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini kullanarak; bazı modellerde bu disiplinlerden tek birine odaklanıldığını, bazı modellerde bu dört disiplinden birkaçının ayrı ayrı birbiri ile ilişitöneme sahip olarak vurgulandığını ifade eder. Özellikle üzerinde durduğu modellerden bir tanesinde ise bu dört disiplinin bütünleşip tek bir disiplini oluşturduğunu ifade eder (Akt., Gencer, Doğan, Bilen & Can, 2019, s.44).

STEM Entegrasyon Süreci Basamakları Nelerdir?

Nitelikli bir STEM entegrasyonu için öğretmen müfredat entegrasyon modellerine ve STEM'i oluşturan dört disipline hakim olmalıdır. Bunu haricinde dersine STEM'i entegre ederken belirli aşamaları takip etmelidir. Yıldırım'a (2021) göre STEM entegrasyonunda uyulması gereken aşamalar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

1. Alanın/dersin tespit edilmesi
2. Konu/öğrenme alanının tespit edilmesi
3. Diğer disiplinlerle bağlantısının tespit edilmesi
4. STEM bütünleşmesinin sağlanması
5. STEM etkinliklerinin tasarlanması
6. Etkinliklerin uygulanması
7. Değerlendirme

Eğitim programında kullanılan grupta öğrenme modeli, probleme dayalı öğrenme modeli gibi birçok program disiplinler arası öğretimi benimsemektedir. Böylelikle farklı disiplinler arasında bağlantı kurarak günlük yaşamda problemlere çözüm üretebilmektedir (Yıldırım, 2021). STEM 'in yapısı gereği bütünleşik olmasından dolayı disiplinler arası öğretimde kullanılan öğrenme modeller, yöntemler ve teknikler kullanılabilir. STEM öğretiminde kullanılan modeller: 5E öğrenme modeli, argümantasyon tabanlı öğrenme modeli, STEM SOS modeli, probleme dayalı öğrenme modeli, proje tabanlı öğrenme modeli, tam öğrenme modeli v.s.

Bu çalışmada uzaktan eğitimde STEM etkinlikleri uygulanmasında öğrenci merkezli bir model olmasından dolayı 5E modeli kullanılmıştır. Böylece öğrenciler girişimciliğe teşvik edilerek 21. yy becerileri kazandırılmaya çalışılmıştır.

5E Öğrenme Modeli

Fen eğitimin kullanımı yaygın olan 5E öğretim modelinin temeli Atkin ve Karplus'un öğrenme döngüsü çalışmasına dayanmaktadır. Atkin ve Karplus bu modelde üç basamaktan bahsetmektedir. Bunlar keşfetme, kavram tanıtımı ve kavram uygulamasıdır. Üç basamaklı öğrenme döngüsü iyileştirilerek 5 basamaklı öğrenme modeline dönüştürülmüştür (Bybee, Taylor, Gardner, Van Scotter, Powell, Westbrook & Landes, 2006).

Klasik yapılandırmacı bir yapıya sahiptir. 5E, öğrencilerin eski fikirlerin üzerine yeni fikirler inşa ettikleri veya inşa ettiklerini söyleyen yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayanan bir öğretim modelidir. 5E, yetişkinler dahil her yaştan öğrenciyle kullanılabilir (Belapurkar, 2017).

Bybee vd.'e (2006) göre BSCS (Biyoloji Bilimleri Müfredat Çalışması) 5E Öğretim Modeli,

Öğrenme dizisinin her aşaması, E ile başlayan beş kelime kullanılmaktadır.

1. Giriş (Enter/Engage)

Öğrencilere kavram tanıtılır. Öğrenciler önceki bilgilerle ve çalışılacak olanlarla bağlantı kurarak yeni öğrenme deneyimine zihinsel olarak dahil olurlar.

Öğretmenler öğrencilere sorular sorar ve onları rehberli sorgulama derslerine dahil eder.

2. Keşfetme (Explore)

Öğrenciler bu noktada keşfeder veya deneyler yaparlar. Gözlemler yaparlar.

Öğretmenler araştırmayı kurar, öğrencilere sorgulamada rehberlik eder.

3. Açıklama (Explain)

Öğrenciler, Keşfetme aşamasından öğrendiklerini sözlü olarak ifade ederler, tüme varım ile gözlemlediklerini tanıtmaya çalışırlar.

Öğretmenler, öğrencileri verilerdeki kalıpları aramaya teşvik eden çeşitli sorular sorar.

4. Derinleştirme (Elaborate)

Öğrenciler öğrenmelerini, uygulama becerilerini ve davranışlarını genişletir ve ilgili kavramlarla ve çevrelerindeki hayat ile bağlantılar veya uygulamalar kurarlar.

Öğretmenler, öğrencilerin bilgilerini uygulamaları için öğrenme fırsatları sağlar.

5. Değerlendirme (Evaluate)

Öğrenciler soruları cevaplar, sorular sorar.

Öğretmenler, devam eden bir süreç aracılığıyla öğrenci anlayışını teşhis eder. Konunun özeti bu aşamada yapılabilir.

Uzaktan Eğitim

Uzaktan eğitim çoğunlukla yüz yüze eğitim alma imkânı olmayan kişilere eğitimde eşitlik fırsat sunmak için kullanılmak üzere tasarlanmıştır (Mielke, 1999).

Mesafenin bir önemi kalmadığının anlaşılması üzerine üniversiteler başta olmak üzere çoğu kuruluş uzaktan eğitime önem vermeye başlamıştır. Böylece öğrenciler arasında rekabet artar ve küresel ekonomiye uyum sağlayan yaşam boyu öğrenme sağlanmış olur (Taylor, 2001).

Araştırmalar, teknolojinin gelişmesiyle değişen eğitim ihtiyaçlarını karşılamak için Türk eğitim sisteminin kendini yenilemesi konusunda ortak görüş ortaya koymaktadırlar (Kaya, 2002).

Özellikle erişim kolaylığı bu kadar artmışken ve çevrimiçi kurslar iş dünyası için vazgeçilmez hale gelmişken öğrenciler her yerde ve her zaman eğitim almayı talep etmektedirler (Schrum& Hong, 2002).

Uzaktan Eğitim Nedir?

Uzaktan eğitim öğrencileri, öğretmenleri ve kaynakları birbirine bağlayarak etkileşimli telekomünikasyon sistemlerini kullanarak yapılan kurum temelli eğitime denir(Schlosser & Simonson, 2002).

Schlosser ve Simonson'un(2002) bu tanımından anlaşılacağı üzere dört kavram üzerinde durmaktadır:

1. Uzaktan eğitim kurumsal temelli olması
2. Öğretmen ve öğrencinin mekânsal ve bazen zamansal olarak birbirinden ayrılması
3. Etkileşimli telekomünikasyon sistemleri kullanılmalı

4. Öğretmen ve öğrenciler arasında etkileşimde bulunabilmeli ve derste kullanılacak kaynaklar öğrencinin derse olan ilgisini çekmelidir (A Teacher's Guide to Distance Learning, 1999a).

Ruksasuk (1999), birçok ülke çeşitli nedenlerden dolayı izolasyonda veya dezavantajlı durumda olan bireyler için teknolojinin imkânlarını kullanarak uzaktan eğitim vermeye çalışmaktadır.

Uzaktan eğitim öğretmenlerin ve öğrencilerin mekânı ve zamanı aynı olmadan yapılan eğitime denilmektedir (Beydağ& Önal, 2006). Uzaktan eğitim aynı zamanda öğrenci merkezli, akranların birbiri ile etkileşim halinde bulunabileceği, izlenmesinin ve değerlendirilmesinin kolay olduğu bir eğitim çeşididir (Aslantaş, 2014).

Peters'e (2020) göre, uzaktan çalışma, sanayi örgütlenmesinin ilkelerinin yanı sıra teknolojinin kapsamlı kullanımının bir sonucu olarak herhangi bir sayıda objektif öğretim faaliyetinin çoğaltılmasını kolaylaştıran, çok sayıda öğrencinin aynı anda üniversite çalışmasına katılmasına katılmasını sağlayan, bilgi sağlamanın rasyonelleştirilmiş bir yöntemidir.

Bazı araştırmacılar için uzaktan eğitim her ne kadar eğitimin bir çeşidi olarak görülmesi de hem kurumsal bir uygulama oluşundan hem de teknolojiye dayalı öğrenmeyi sağlayarak kazandırılması gereken ilkeleri öğrencilere öğrettiği için yüz yüze eğitime bir alternatif oluşturmaktadır (Kaya, 2002). Uzaktan eğitim yüz yüze eğitim ile beraber kullanılabildiği gibi tek başına da kullanılabilmektedir (Mielke, 1999).

1970'lerde uzaktan eğitim, öğrencilerin birlikte dersliklerde veya aynı binalarda bulunan öğretmenlerin sürekli ve doğrudan denetimi altında bulunmayan, her düzeydeki çeşitli çalışma biçimlerini tanımlamak için kullanılan en yaygın terimdi (Holmberg, 1982).

Uzaktan Eğitimin Tarihsel Gelişimi

Göksel (2015) uzaktan eğitimin tarihsel gelişimini beş evrede incelemektedir:

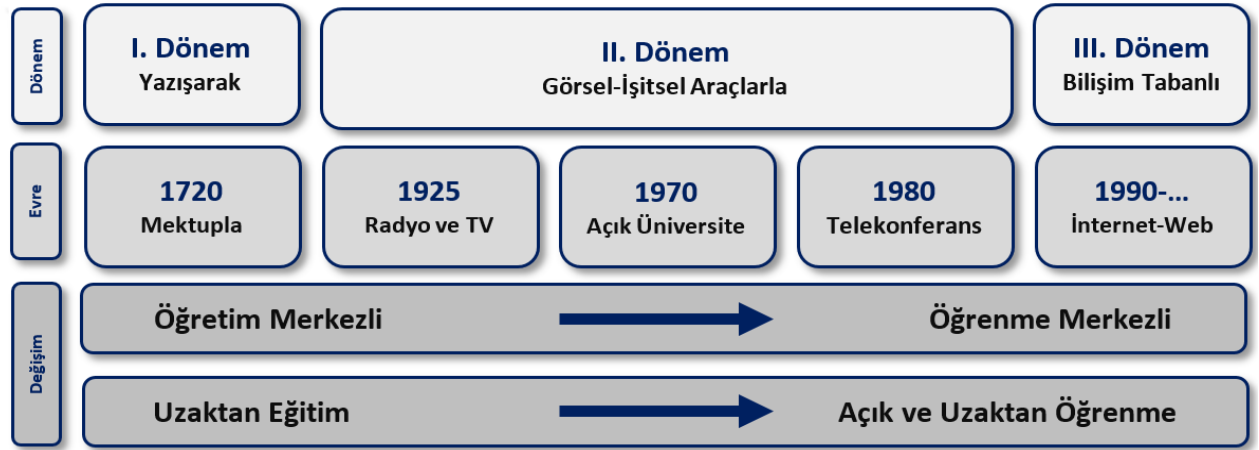
- 1.evre: Mektup ile evden çalışma,
- 2.evre: Eğitimde radyo ve televizyonun kullanılmaya başlandığı evre,
- 3.evre: Yüz yüze derslere ilave olarak eğitim kurumu dışarısında resim ve video gösterilmesi,
- 4.evre: Öğrencilere ses ve videoları etkileşimli telekomünikasyon sistemlerinin kullanılması,

5.evre: Teknolojinin gelişmesiyle çevrimiçi internet tabanlı eğitimin yaygınlaştığı sanal sınıflarda eğitimin yapıldığı evredir.

Taylor (1995) uzaktan eğitimin gelişimini dört model olarak açıklamaktadır:

1. Yazışma modeli: baskı teknolojisine bağlıdır.
2. Çoklu ortam modeli: baskı, ses ve video dayalı eğitimidir
3. Uzaktan eğitim modeli: Ders sesli telekonferans veya videoya konferans ile işlenmektedir.
4. Esnek öğrenme modeli: Etkileşimli multimedya ve bilgisayar aracılı iletişime dayalı eğitim modelini kapsamaktadır.

Şekil 4.Uzaktan Eğitimden Açık ve Uzaktan Öğrenmeye Doğru Dönem ve Evreler (Bozkurt, 2016)



Eğitimin uzaktan işlenmeye başlanması 1700'lerin başlarına kadar uzanabilir ancak teknoloji tabanlı uzaktan eğitim 1900'lerin başlarında görsel-işitsel cihazların okullara girmesiyle ilişkilendirilmiştir (Jeffries, 2008).

Uzaktan Eğitim Neden Önemlidir?

Küresel olarak dağılmış iş gücünün öğrenme ihtiyaçlarını karşılamak için uygun maliyetli bir yoldur. Ayrıca potansiyel oluşturacak beceri açığını gidermek ve demografik değişiklikler nedeniyle uzaktan eğitime ihtiyaç oluşmaktadır (Urdan & Weggen, 2000).

Uzaktan Eğitimin Avantajları ve Dezavantajları Nelerdir?

Uzaktan eğitimin avantajlarıA Teacher's Guide to Distance Learning'de (1999b) aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir:

1.Kolaylık: Uzaktan eğitim teknolojileri hem öğrenciler hem de öğretmenler için uygun konumlar sağlayabilir. İnternet ve telefon gibi teknolojilerin çoğuna evde kolayca erişilebilir.

2.Esnelik: Birçok uzaktan eğitim biçimi, öğrencilere bireyselleştirilmiş olarak istedikleri zaman katılma seçeneği sağlar.

3.Etkinliği: Uzaktan eğitim öğrencilerde istendik davranışlar oluşturmada başarılıdır.

4.Uygun fiyat: Uzaktan eğitimin birçok biçimi çok az maliyet içerir veya hiç maliyet içermez.

5.Çok duyuşal: Uzaktan eğitimin faydalarından biri, herkesin öğrenme tercihini karşılayabilecek çok çeşitli materyallerin olmasıdır.

6.Etkileşim: Popüler görüşün aksine, uzaktan eğitim kursları öğrencilerle daha fazla etkileşim sunabilir.

7.Hakkaniyet: Eğitim eşitsizliği birçok ülkede önemli bir konudur.

Teknolojinin gelişmesi ile birlikte çeşitli görsel ve ses seçenekleri ile her öğrenciye uygun ve ilgi çekici ders materyali sunarak öğrencilerin motivasyonunu artırır ve derste başarılı olmasını sağlar (Odabaş, 2003)

Her zaman ve her yerde eğitim imkânı sağlayarak mesafe ve zamanın geçmişe ait bir sorun olmasını sağlar (Hamid, 2002). Uzaktan eğitim aynı zamanda tüm öğrencilere fırsat eşitliği sağlayarak hayat boyu öğrenmeyi teşvik ederek (Arat & Bakan 2014) esnek erişim sağlar (Urdan & Weggen, 2000). Yani işverenler ve veliler başta olmak üzere herkesin yoğun iş temposunda bile eğitime erişebilmesine olanak sağlanmış olur (Nsiah, 2013).

Sanal bir dünya sağlayan uzaktan eğitim, işbirliği yaparak 21.yüzyılda yaşam boyu öğrenme için kritik olan kontrol ve özgürlüğe sahip olunan yerlerdendir (Berge, 2008).

Çalışarak okumayı sağlar. Öğrencilere büyük gruplar halinde eğitim verdiği için geleneksel eğitime göre daha ekonomik olduğu söylenebilir (Özer,1990).

Altıparmak, Kapıdere ve Kurt'a (2011) göre uzaktan eğitimin dezavantajları aşağıdabelirtilmiştir:

- İlk oluşum aşaması maliyetlidir.
- Teknolojik sorunlardan dolayı eğitimde aksaklıklar oluşabilir.
- Uygulama yapılacak derslerde öğrenme başarılı olmayabilir.
- Ders müfredatının uzaktan eğitime göre hazırlanması zordur.

- Öz denetime sahip olmayan öğrenciler motivasyonu ders boyunca sürdürmekte zorlanırlar.
- Teknolojinin ve öğrenciler ihtiyaçlarının sürekli değişmesi nedeniyle uzaktan eğitim sürekli güncellenmelidir.

Uzaktan eğitimde internet tabanlı eğitim ile ilgili senkron ve asenkron olmak üzere iki farklı kavram bulunmaktadır. Akademik başarının sağlanabilmesi için öğretmen ve öğrencilerin farklı mekân ve zamanda bulunarak uyguladıkları asenkron(eş zamansız) eğitimin, senkron (eş zamanlı) eğitimler ile desteklenmesi gerekmektedir (Odabaş, 2003). Diğer taraftan internet tabanlı eş zamanlı olarak yapılan dersler daha az etkili olarak kabul edilir, çünkü wifi kullanmayan öğrenciler için ağ veya internet sinyali ile ilgili sorunlar genellikle aldıkları eğitimin kalitesini etkileyecektir (Haqien&Rahman, 2020).

Yeni Teknolojiler ile Uzaktan Eğitim

Zamanla teknolojinin gelişmesiyle uzaktan eğitim kavramı farklı isimlerle anılmaya başlanmıştır. Özünde farklı olsa da uzaktan eğitim ile aynı anlamda kullanılan: e-öğrenme, çevrimiçi öğrenme, internet tabanlı öğrenme, web tabanlı öğrenme, mobil öğrenme, sanal sınıflarda öğrenme gibi kavramlar örnek verilebilir (Çekiç, 2010). Bu kavramların birbirinden uzaktan eğitim kavramından, farklı olduğunu göstermek için tek tek açıklayalım:

E-Öğrenme:

Eş zamansız ve eş zamanlı olarak yapılan öğrenme- öğretme faaliyetlerinde bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanan eğitim çeşididir. Burada “e” harfi özellikle elektronik kelimesini vurgulamaktadır (Naidu, 2006). E-öğrenme bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılması ile gerçekleştirilen bir eğitim çeşididir (Terzi, 2010).

E-öğrenme kullanılan teknolojiye göre sınıflandırılmasını Coldeway şu şekilde yapmıştır:

a.Asenkron

-Farklı zaman, aynı yer: Bilgisayar destekli eğitim, CD, DVD...

-Farklı zaman, farklı yer: E-posta...

b. Senkron

- Aynı zaman, aynı yer: Tahta, tepegöz, projeksiyon makinesi...

-Aynı zaman, farklı yer: Sesli konferans, video konferans...(Akt.,Gülbahar, 2019)

Horton ve Horton'a(2003) göre e- öğrenmenin yaygın olarak kullanıldığı alanlar:

- Öğrenci liderliğindeki e-öğrenme: Bağımsız veya kendi kendine e-öğrenme olarak adlandırılır.
- Kolaylaştırılmış e-öğrenme: Öğrenci liderliği veya öğretmen yönetimindeki e- öğrenmede kullanılan işbirlikli uygulamaların birleştirilmesidir.
- Eğitmen liderliğindeki e-öğrenme:Öğretmen liderliğinde uzaktan öğrenenlerle eğitim-öğretimi yürütmek için Web teknolojisinin kullanılmasıdır.
- Gömülü e-öğrenme:Tek başına bulunan öğrencinin, hemen çözmesi gereken bir sorunlarına yönelik bir e-öğrenme çeşididir. Genellikle öğrencinin bilgisayarında bulunur ve ilişkili olduğu programla birlikte kurulur.
- Telementorluk ve e-koçluk:Kişisel gelişime yardım eden e-öğrenme çeşididir.

Çevrimiçi Öğrenme:

İçerik paylaşımının ve iletişimin internet üzerinde kurularak sağlanan öğrenmelerdir(Aslantaş, 2014). Kullanıcılarına etkileşimli elektronik öğrenme ortamı sağlar(Çekiç, 2010).

İnternet Tabanlı Öğrenme:

Eğitimin internet üzerinden yapılmasıdır. Web tabanlı öğrenmeye göre daha kapsamlıdır(Aslantaş, 2014). İnternet tabanlı öğrenmede sadece web gezginleri kullanılmaz. Bunun yanında TCP/IP protokolü ile bağlanan bir uygulama ile öğrenme gerçekleşebilir(Çekiç, 2010).

Web Tabanlı Öğrenme:

Eğitimde web teknolojilerinin kullanıldığı öğrenme çeşididir. HTML, web tarayıcısı, URL gibi web teknolojileri kullanılır (Aslantaş, 2014).

Mobil Öğrenme:

Kişisel, kendiliğinden fırsatçı, gayri resmi, yaygın yer alan, özel, bağlam farkında, ısıruk büyüklüğünde ve taşınabilir teknolojilerin kullanıldığı eğitim modelidir(Traxler, 2007). Akıllı telefonlar, tabletler, taşınabilir medya oynatıcılar vb. elektronik aletlerle gerçekleşebilir(Çekiç, 2010).

Sanal Sınıf:

Sınıf yapısını web'e genişletmek sanal okul sisteminin işidir (Horton & Horton, 2003). Eş zamanlı olarak gerçekleşen bu öğrenme çeşidinde eğitmen ve eğitilen kişiler farklı yerlerde internet bağlantısı kurularak yapılıp öğrenmedir (Aslantaş, 2014). Sanal sınıflar geleneksel eğitimin zaman ve mekân sınırlarını ortadan kaldırarak istedikleri alanda eğitim almalarını sağlamaktadır (Coşgun, 2007).

Uzaktan Eğitim Modelleri

Etkili uzaktan eğitim için öğrencilerin ihtiyaçları, dersin gerektirdiği özellikler dikkate alınarak planlama yapılmalıdır (Çekiç, 2010).

Uzaktan eğitimde özellikler üzerinde durulması gereken iki ölçüt vardır. Bunlar: etkileşim ve geri bildirimdir. Etkileşim öğrenenin eğitim sırasında aktif olması, eğitmene ders içeriği ile ilgili sorular sorabilmeli ve sorulan sorulara cevap verebilmelidir. Geri bildirim ise öğrencilerin doğru öğrenmeler sağlayıp sağlamadıklarına ilişkin sonuçlardır (Bates, 1990).

Uzaktan eğitimde öğretmen ve öğrenci arasında çift yönlü iletişim sağlanmaya çalışılmalıdır (Kaya, 2002). Öğrencini eğitilmesi, değerlendirilmesi, öğrenciye rehberlik edilmesi, öğrenciyi sınavlara hazırlamak için çift yönlü iletişim şarttır. Bireysel ya da gruplarla birlikte yapılabilir (Mielke, 1999).

Berge'e (1995) göre öğrenmede iki türlü etkileşim vardır:

1. Öğrencinin içerikle bireysel olarak etkileşimde bulunması
2. Öğrencinin ders içeriği hakkında öğretmen ve diğer öğrenciler ile sosyal etkileşimde bulunması.

Etkili öğrenmenin sağlanabilmesi için her iki etkileşimi de sağlayabilecek ders planı hazırlamaya özen gösterilmelidir. Çünkü etkileşim özellikle işbirlikli öğrenme ortamında önemli bir motivasyon unsurudur (Berge, 2007).

İşman, Altınay ve Altınay (2004) etkileşimi gruplandırmadan önce uzaktan eğitimleri üstlenilen rollere sınıflandırmıştır. Uzaktan eğitimde öğrencilerin, öğretmenlerin, tasarımcı grupların ve yöneticilerin rollerinin varlığından ve bu roller açısından üç tür etkileşim olduğundan bahsedilir. Bunlar:

1. Öğrenci-Öğretmen arasındaki etkileşim
2. Öğrenci- Ders içeriği arasındaki etkileşim
3. Öğrenci-Öğrenci arasındaki etkileşimdir.

Yüksek nitelikli öğretimde uzaktan eğitimin amacı, bilginin inşası sırasında öğrenci için yüksek kaliteli ve bireysel ve sosyal etkileşimi teşvik edecek bir ortam yaratacak teknolojinin rolü önemlidir. Yani uzaktan eğitimde kullanılan teknoloji, öğrencilerin öğrenme ortamlarında ezber yapmadan öğrenciyi değerlendirme, analiz, sentez basamaklarına ulaştıran üst düzey düşünme becerilerini kullandığı aktif öğrenme ortamları sağlamalıdır (Berge, 1995).

Uzaktan eğitimin sistem yaklaşımı kullanılmaktadır. Bu yaklaşımı uygulayarak parçaları arasında bağlantı sağlanır (Göksel, 2015).

İşman'a (2011) göre uzaktan eğitimin tasarlanma süreçleri:

1. Sistem yaklaşımı içeriğin analizi: Her bir ders disiplininin istediği kazanımlar ve içerik belirlenir.
2. İşlemleri seçme: Uzaktan eğitimin yapılacağı ortam belirlenir.
3. İşlevi analiz etme: Uzaktan eğitimin kişiselleşebilme düzeyi yani öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına ve danışman ile anında iletişimde bulunup bulunamama durumlarına göre analizi yapılır. Öğrencilerin bilişsel, devinimsel ve duyuşsal becerilere hangi düzeyde erişen bir sistem olduğuna karar verilir.
4. Yeterliye dayalı amaçların geliştirilmesi: Öğretim tasarımlarında Bloom taksonomisi basamaklarına dikkat edilerek yapılır.
5. Öğretim stratejisi, yöntem ve ortam seçimi: Seçilen öğretim ortamları motive edici olmalıdır.

Uzaktan Eğitimde Teknolojinin Kullanılma Süreci

Uzaktan Eğitimde Teknolojinin Kullanılma Süreci A Teacher's Guide to Distance Learning'de (1999c) aşağıdaki şekilde sıralanmıştır:

1. *İhtiyaç değerlendirmesi yapmak*
 - a. Rota analizi: İçerik alanları belirlenir. Uzaktan eğitim ile karşılanabilecek kazanımlar ile karşılanamayacak kazanımlar incelenir.
 - b. İzleyici analizi: Uzaktan eğitim tekniklerinin tüm öğrenciler için uygunluğu incelenir.
 - c. Eğitmen analizi: Uzaktan eğitimde kolaylaştırıcı ve teknik becerilere sahip ekip sağlanmaya çalışılır.
 - d. Teknoloji analizi: Uzaktan eğitimde kullanılacak en uygun teknolojiyi seçmek için ders içeriğini, öğrencilerin önceki öğrenmelerini ve öğrenme stillerini göz önünde bulundurmak gerekir.

2. *Öğretim amaç ve hedeflerini özetlemek, öğretim materyallerini belirlemek*

Ders materyallerinin derse uygun ve uzaktan eğitimde öğrencileri teşvik edici ve sınırlamaları en aza indirecek şekilde seçilmesi için özen gösterilmelidir.

3. *Eğitmenler ve kolaylaştırıcılar için eğitim uygulamaları sağlamak*

Çoğu öğretmenler uzaktan eğitimde;

- Küçük grup faaliyetlerinin ve bireysel uygulamaların uygulanması için etkili stratejilere
- Öğretmen/öğrenci ve öğrenci/öğrenci etkileşimlerini üst düzeye çıkarma tekniklerine
- Teknolojiyi öğretme/öğrenme sürecine entegre etmek için başarılı yaklaşımlara
- Öğrencileri uzaktan motive etmek için taktiklere ihtiyaç duymaktadır.

4. *Programı uygulamak*

Planlanan eğitimin pilot uygulaması yapılarak test edilir. Yapılandırılmış faaliyetler; zaman çizelgesi, son teslim tarihleri ve geri bildirim, öğrencileri motive etmeye ve öğrencilerin esnek bir ortamda çalışması için ihtiyaç duydukları çerçeveyi sağlamaya yardımcı olur.

Uzaktan Eğitimde Kullanılan Teknolojiler

Çekiç'e (2010) göre uzaktan eğitimde kullanılan teknolojiler dört grupta incelenir:

- 1.Yazı: Ders kitapları, vb. materyaller
- 2.Ses: Ses dosyası, radyo, Podcast'ler ve sesli konferanslar
- 3.Video: Video kaset, DVD, yayın videosu ve video konferans.
- 4.Bilgisayar (Veri): E-posta, CD-ROM, internet sohbetleri ve internet video konferans.

Romiszowski'e (1993) göre uzaktan eğitim teknolojileri eğitmen ve eğitilen kişiler arasında kurulan iletişim çeşitlerine göre önce iki gruba ayrılır. Bunlar:

A. Senkron iletişim:

- Birebir kurulan iletişim teknolojilerine telefonda sesli arama veya görüntülü görüşme örnek verilebilir.

- Grupla öğrenmede sesli konferanslar için odiyografik sistemler, video konferans için sanal sınıf teknolojileri kullanılabilir.

B. Asenkron iletişim:

- Birebir kurulan iletişimde faks, e-posta, sesli posta vb. teknolojiler kullanılır.

- Grupla öğrenmede bilgisayar konferansı, bilgisayar destekli ortak çalışma ortamlarında multimedya ağlar kullanılabilir.

Uzaktan Eğitime Yönelik Çalışmalar

Ünal (2017), ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde deney grubuna uyguladığı web tabanlı uzaktan eğitimin son testlerden elde edilen puanlara olumlu etkisinin olduğunu tespit etmiştir.

Aydemir ve Karaman (2017) Açık öğretim Fakültesi öğrencilerine yönelik araştırmasında uzaktan eğitimde üst bilişsel stratejiler ile hazırlanmış etkinliklere katılan öğrencilerin son test puanlarında önemli değerde bir artış olduğunu tespit edilmiştir. Uzaktan eğitimde üst bilişsel stratejilerle oluşturulan etkinlikler sayesinde öğrencilerin ders çalışma motivasyonunda ve öz güveninde olumlu açıdan gelişmeler olduğu belirlenmiştir.

Birişçi (2013) bu çalışmada video konferans tabanlı uzaktan eğitim etkinlikleri ile işlenen dersin sosyoloji bölümündeki öğrencilerin uzaktan eğitime yönelik hem pozitif hem de negatif tutum geliştirdikleri gözlemlenmiştir. Araştırma bulgularına göre uzaktan eğitim ile öğrenciler farklı öğretmenlerden ders dinleme olanağı bulurken; uzaktan eğitimin uygulanmasında oluşabilecek teknik problemlerin, öğretmen-öğrenci arasında iletişim kurulmasına engel olabileceği sonucuna varmıştır. Deveci (2019) ise Fırat Üniversitesinin uzaktan eğitim dersinde yapmış olduğu çalışmada uzaktan eğitimin öğrencilerde etkileşim sınırlı olduğu sürece tek başına verimli bir öğrenme faaliyeti olmayacağı sonucuna ulaşmıştır. Buna rağmen Torun (2014) lisans öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada, e-öğrenmenin kullanılabilir olduğunu ve e-öğrenmenin kullanıldığı dersten öğrencilerin memnun kaldığını tespit etmiştir.

STEM Etkinliklerinin Fen Dersi Başarısına Yönelik Çalışmalar

İnce, Mısıır, Küpeli ve Fırat (2018) bu çalışmada, beşinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde deney grubuna öğretim programına ek olarak STEM etkinlikleri uygulayarak

öğrencilerin problem çözme becerilerinde ve fen bilimleri dersi yer kabuğunun gizemi konusundaki başarı testinden aldıkları puanlarda artış saptanmıştır.

Dedetürk (2018) ortaokul 6. sınıf öğrencileriyle ses ünitesinde lego ve farklı araç-gereç kullanarak uygulanan STEM etkinliklerinde öğrenciler mühendislik tasarımı yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda akademik başarının deney grubu lehine olduğu gözlemlenmiştir.

Taşçı ve Şahin (2020) tersine mühendislik işlemi içeren etkinliklerin ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ile problem çözme becerilerine etkisini araştırırken tersine mühendislik uygulamaların, yapılandırmacı öğretimden daha verimli olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Büyükdede ve Tanel (2018) tarafından yapılan çalışmada itme-momentum konularına özgü STEM etkinlikleri uygulanan öğretmen adaylarının akademik başarıları, geleneksel eğitime göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Acar, Tertemiz ve Taşdemir'in (2020) 4. Sınıflarla yaptığı araştırma sonucunda STEM etkinlikleri ile işlenen fen bilimleri ve matematik derslerindeki öğrencilerin akademik başarıları ile bu derslerdeki rutin olmayan, farklı yöntemlerle sonuca ulaşılması gereken problemleri çözme becerileri arasında olumlu ilişki olduğu belirlenmiştir.

STEM etkinliklerin her zaman istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar oluşturmayacağı bilinmelidir. Örneğin Öner ve Capraro'nun (2016) araştırmasında üç yıl boyunca T-FeTeMM okulu ile diğer tür okulda bulunan öğrencilerin fen ve matematik başarıları ölçülmüş, her iki okul türünde de akademik başarı arttığı görülmüştür. Fakat T-FeTeMM okulu ile diğer okulun sonuçları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir.

STEM Etkinliklerinin Fen'e Yönelik Motivasyonuna Etkisinin İncelendiği Çalışmalar

Çakır ve Ozan (2018) ortaokul 7. sınıf öğrencilere yönelik yapılan bu çalışmada STEM etkinliklerinin deney grubu öğrencilerinin matematik akademik başarısına ve yansıtıcı düşünme becerilerine olumlu etkisi görülürken matematik dersine yönelik motivasyonlarında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Karcı (2018) velilerin sosyoekonomik durumlarının yetersiz olduğu ve kalabalık sınıfların yer aldığı ortaokulun 5. Sınıf öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmada, senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımında STEM etkinlikleri kullanmış; uygulama sonunda deney ve kontrol gruplarının fene yönelik motivasyonlarını karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda anlamlı

bir değişim gözlemlenmemiştir.

Yıldırım ve Selvi (2017) yapmış oldukları çalışmada, STEM eğitimi yaklaşımının ve tam öğrenmenin, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin başarı testinden aldıkları puanlara, fene yönelik motivasyonlarına ve bilginin kalıcılığına pozitif yönde etki yaptığı bulunmuştur. Ancak STEM eğitimi yaklaşımının ve tam öğrenmenin, STEM tutum ve fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerilerine etki etmediği sonucuna varılmıştır.

Akpınar'ın (2018) yüksek lisans tez çalışmasında, üstün zekalı 5. ve 6. sınıf öğrencilerine yönelik hazırladığı STEM etkinlikleri ile bilgilerini teoriden uygulamaya çeviren öğrencilerin motivasyon ve tutumlarında olumlu yönde gelişme tespit etmiştir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Araştırmanın Yöntemi

Nicel araştırmanın temel çalışma ilkesi elde edilen verilerin sayılar kullanılarak ifade edilmesidir. Nicel araştırma çeşitleri deneysel ve survey (tarama) yöntemleridir. Deneysel araştırma yöntemlerinde amaç değişkenler arasında oluşan neden-sonuç bağlantısını saptamaktır. Klasik deneysel yöntem ve yarı deneysel yöntem olmak üzere iki farklı şekilde uygulanabilmektedir. Klasik deneysel yöntemini, yarı deneysel yöntemden farklı kılan en önemli husus deney ve kontrol gruplarının rastgele seçilmesidir. Yarı deneysel yöntemde bu seçim ölçümlere dayanmaktadır (Ekiz, 2017).

Bu çalışmada nicel araştırmada kullanılan bir yöntem olan yarı deneysel desen seçilmiştir. Çünkü neden-sonuç ilişkisini açıklamak için seçilecek deney ve kontrol grupları rastgele değil, ön test sonucuna bakılarak oluşturulmaya çalıştırılmıştır (Balcı, 2013). Normallik varsayımını sağlamayan ve az sayıda denekten oluşan gruplardan elde edilen veriler, parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz edilebilir. Deney ve kontrol gruplarının ön test ile son test puan ortalamaları farkının manidar olup olmadığına bakılır (Ekiz, 2017).

Veri Toplama Araçları

Bu yüksek lisans tezinde iki farklı ölçme aracı kullanılacaktır. Bunlar:

1. İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi (EK 5)
2. Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği (EK 6)

İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi (İÇBT)

İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi, Çiçek Şentürk (2020) tarafında geliştirilmiştir. Başarı testi 27 maddeden oluşmaktadır. Testin KR-20 güvenirlik katsayısı 0.82'dir. Madde analizi neticesinde ortalama madde güçlüğü 0.62 ve madde ayırt ediciliği 0.47 olarak bulunmuştur. KR-20 güvenirlik katsayısı bu çalışmadan elde edilen verilerle tekrar ölçüldüğünde 0.71 olarak tespit edilmiştir.

Öğrencilerin insan ve çevre başarı testinden aldıkları puanlar hesaplanırken sadece doğru cevapları işleme alınmıştır ve her bir doğru cevabı 5 ile çarpılarak SPSS programına girilmiştir. Bu çalışmada ön test verilerinde en düşük ve en yüksek puan 15 ile 115 iken son test verilerinden ise elde edilen en düşük puan 20 ve en yüksek puan 125 olarak bulunmuştur.

Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ)

Tuan, Chin ve Shieh'in 2005'te geliştirdiği "Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği" uygulanmıştır. Türkçeye çevirisini yapan Yılmaz ve Çavaş'ın (2007) çalışmasından alınan Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği'nin güvenirlik çalışması sonucundabu ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı0.88olarak hesaplanmıştır. Ayrıca altı farklı alt boyuttan oluşan bu ölçeğin alt boyutlarının sırası ile Cronbach Alfa güvenirlik katsayıları; Öz yeterlik(0.72), Aktif Öğrenme(0.76), Fen Öğrenmenin Değeri(0.70), Performans Amacı(0.70), Başarı Amacı(0.71), Öğrenme Ortamına Özendiricilik(0.64) olarak hesaplanmıştır.33 sorudan oluşan 5'li likert tipindeki bu ölçeğin 2., 4.,5., 6., 7., 20., 21., 22. ve 31. maddeleri negatif ifade bulundururken diğer 24 maddesi pozitif ifade bulundurmaktadır. Ölçekteki her bir ifadeye için1 ile 5 puan arasından bir puan verilerek ön test ile son test puanortalamları hesaplanmıştır. Bu çalışmada ön test verilerinde en düşük ve en yüksek puan ortalamaları 2.70 ile 4.73 iken son test verilerinden ise elde edilen en düşük puan ortalaması2.06 ve en yüksek puan ortalaması4.88 olarak bulunmuştur.

Çalışma Grubu

Çalışma grubu,2021-2022 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Bitlis ilinde bulunan üç farklı devlet ortaokulunda öğrenimlerini sürdüren 40 adet 5. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Bu araştırmada çalışma grubunu belirlemede amaçlı örnekleme yöntemlerinden uygun durum örnekleme, homojen örnekleme ile rasgele örnekleme çeşitti kullanılmıştır. Ülkemizdeki tüm ortaokul 5. sınıf öğrencilerini temsilen ulaşım kolaylığı nede kiyle uygun durum örnekleme ile üç ortaokul belirlenmiş, bu ortaokullardaki 5.sınıf öğrencilerine etkinlikler öncesi uygulanan başarı testi sonucunda her okuldan birbiri ile aynı bir deney ve bir kontrol grubu oluşturulmaya çalışılarak homojen örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Deney (N=21) ve kontrol (N=19) grubu olmak üzere iki gruba ayrılan çalışma gruplarından hangisinin deney hangisinin kontrol grubu seçileceğine rasgele örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir(Ekiz, 2017).

Uygulama

Çalışmaya katılacak kişileri ortaokul 5. Sınıfta öğrenim gören öğrenciler arasından evde internet kullanımı için araç ve imkâna sahip olan öğrencilerin velilerinden izin (EK 7) alınarak seçilmiştir. Seçilen öğrenciler, İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi (İÇBT) uygulanarak iki gruba ayrılır. Aynı zamanda canlı derslere başlamadan önce öğrencilere Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ) de uygulanmıştır.

Dersler mobil cihazlar ile Zoom adlı program ile yapılmıştır. Uygulama 6 hafta ve her hafta 2 ders saati sürecek şekilde tasarlanmıştır. Deney grubuna canlı derslerde 3 farklı STEM etkinliği (EK 2) uygulanırken kontrol grubuna uzaktan geleneksel eğitimde uygulanan etkinlikler (EK 4) uygulanmıştır. Uygulanan etkinliklerden “En Dayanıklı Ev” etkinliği Yıldırım’ın (2021) kitabından alınmıştır ve “Deniz Salyası Felaketi: Marmara Ölüyor” ve “İyi Olan Kazansın” etkinlikleri araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Araştırmada kullanılan tüm etkinlikler, alanında uzman öğretim elemanları ile en az 10 yıl tecrübeli öğretmenlerin önerileri dikkate alınarak gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubuna dersler aynı zamanda anlatılmaya başlanmış ve aynı zamanda tamamlanmıştır.

Deney grubunda STEM etkinlikleri içeren 5E öğretim yöntemine uygun olarak hazırlanan ders planlarında ilgi çekme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamaları sırasıyla uygulanmıştır.

Öğrencilere ilgi çekme aşamasında canlı derste insan ve çevre konusu ile ilgili çeşitli sorular sorularak düşüncelerini ifade edebilecekleri ortam oluşturulmuştur.

5E modelinin keşfetme aşamasında ders planında yer alan sorular için gerekli zaman verilerek araştırma yapıp sorulara cevap vermeleri beklenmiştir. Aynı zamanda öğrencilerden etkinliklerdeki problemi tespit edip çözümüne yönelik ürettikleri hipotezleri ifade etmeleri istenmiştir. Gruptaki öğrencilere soruları cevaplarken her türlü kaynaktan faydalanabilecekleri söylenmiştir. Sürenin bitiminde sırasıyla sorulara verdikleri cevapları diğer arkadaşları ile paylaşmışlardır.

Açıklama bölümünde öğrenciler tarafından ifade edilen cevaplar dinledikten sonra her bir soru için açıklamalarda bulunularak, konunun özetini yapılmıştır.

Derinleştirme aşamasında deney grubundaki öğrencilerinden, matematik entegrasyonunu sağlamak için konu ile ilgili veri toplamayı gerektirecek bir araştırma sorusu oluşturması ve bazı konularda sütun grafiği çizmesi istenir ayrıca bazı etkinliklerde uzunluk hesaplaması yaparak ölçümleri arasından amacına en uygun değeri seçmesi talep edilmiştir.

Teknoloji ve tasarım entegrasyonu için ise konu ile ilgili oluşturduğu probleme ilişkin çözüm önerisi oluşturmalarını ve etkinliklere başlamadan önce öğretmenin öğrencilerden temin etmesi istenen malzemeler ile problemin çözümünü sağlayacaknasıl bir ürün geliştireceğine karar vermesi istenir. Sonrasındaoluşturacakları ürünün çizimini yapmaları istenir. Deney grubundaki öğrenciler yapacakları ürünlerin/projelerin çizimlerini öğretmene danışabilecekleri hakkında bilgi verilir, öğretmen bu aşamada yol gösterici görevi üstlenmiştir. Öğrenciler geri döndükten sonra malzemeleri kullanarak ürünleri tasarlamaya başlarlar. Hazırlanan proje tasarımları öğrenciler tarafından canlı derste sunulur.

Değerlendirme aşamasında öğrencilerin akademik başarılarındaki değişimlerin incelenmesi amacıyla uygulama öncesi uygulanan İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi tekrar uygulanmıştır. Ayrıca hazır bulunuşluk testleri, gözlem, izleme / ünite testleri, uygulama etkinlikleri, dereceli puanlama anahtarı, açık uçlu sorular, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, kelime ilişkilendirme vb. tekniklerinden uygun olanları seçilerek canlı derslerde uygulanmıştır.

Kontrol grubunda İnsan ve Çevre konuları, uzaktan geleneksel eğitim yaklaşımına göre işlenmiştir. EBA eğitim portalından5.Sınıf Fen Bilimleri dersi ‘İnsan ve Çevre’ ünitesindeki video ve etkinlikler öğretmen aracılığıyla yaptırılmıştır. Kontrol grubuna da uygulama öncesi uygulanan İnsan ve Çevre ünitesi başarı testi uygulanmıştır.

Kontrol ve deney grubundaki öğrencilere aynı zamanda ders işlemi sürecinin öncesi uygulanan “Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği” ders işlendikten sonra tekrar uygulanmıştır.

Bitlis ilinde bulunan üç farklı devlet ortaokulunda öğrenimlerini sürdüren beşinci sınıf öğrencisinden oluşan deney ve kontrol gruplarındaki derslerin ve etkinliklerin uygulanması araştırmacı tarafındanhaftasonu, okuldaki fen bilimleri derslerine ilave olacakşekilde gerçekleştirilmiştir. Takip edilen uygulama aşamalarının yapılma zamanları EK-1’de verilen zaman çizelgesi ile gösterilmiştir.

Verilerin Analizi

Çalışma sonucunda elde edilen nicel veriler SPSS-26 programı ile analiz edildi, non-parametrik (parametrik olmayan) testlerden de Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ve Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Parametrik veya non-parametrik testlerden hangisinin kullanılacağını belirlemek amacıyla verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Bunun için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk normallik testleri kullanılmıştır. Bu testlerden elde

edilen anlamlılık değerleri yeterli olmadığı ($p < 0.05$) durumlarda ise Tabachnick ve Fidell(2013),Skewness (çarpıklık) ve Kurtosis (basıklık) değerlerine bakılarak bu değerlerin +1.5 ile-1.5 arasında görüldüğü verilerin normal dağılım gösterdiği sonucuna varılabileceğini ifade etmişlerdir. Veri toplama araçlarından elde edilen verilerin normallik analiz sonuçları aşağıda gösterilmiştir.

Normallik Analiz Sonuçları

İÇBT normallik test sonuçları

Tablo 3. *İÇBT normallik test sonuçları*

		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Grup	Statistic	Df	p	Statistic	Df	p
Ön test	Deney	0.193	21	0.041*	0.913	21	0.062
	Kontrol	0.188	19	0.077	0.951	19	0.414
Son test	Deney	0.185	21	0.058	0.928	21	0.123
	Kontrol	0.141	19	0.2	0.95	19	0.389

Tablo 3. incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin başarı testinin son testine verdikleri yanıtlarla, kontrol grubundaki öğrencilerin başarı testine verdikleri yanıtların tamamının normal dağıldığı sonucuna varılmıştır ($p > 0.05$).

Normallik analizi sonucu deney grubu öğrencilerinin ön testlerinden temin edilen veriler incelendiğinde Kolmogorov-Smirnov testi değeri $p < 0.05$ olduğu görülmektedir, bu durumdan verilerin normal dağılmadığı anlaşılsa da Shapiro-Wilk katsayısının $p > 0.05$ olarak bulunması verilerin normal dağıldığını göstermektedir. Ayrıca deney grubunun ön teste verdikleri yanıtların normal dağılıp dağılmadığını basıklık ve çarpıklık değerleri incelenerek de tespit edilebilmektedir. Buna göre deney grubunun ön testlerinden veriler için basıklık ve çarpıklık katsayıları analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 4’de belirtilmiştir.

Tablo 4. *Deney Grubunun İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testine ait Ön Test Basıklık - Çarpıklık Değerleri*

Grup	N	Skewness	Kurtosis
Deney	21	0.841	-0.147

Deney grubunun ön testinden temin edilen basıklık ve çarpıklık değerleri Tablo 4’de incelendiği üzere -1.5 ile +1.5 arasındadır. Bu nedenle verilerin normal dağıldığı ifade edilebilir. Fakat deney ve kontrol grubundaki öğrenci sayısı az olduğu için elde edilen verilerin analizinde Mann-Whitney U testi ile Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

FÖYMÖ normallik test sonuçları

Tablo 5. *FÖYMÖ normallik test sonuçları*

	Grup	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	p	Statistic	Df	p
Ön test	Deney	0.145	21	0.200	0.928	21	0.128
	Kontrol	0.222	19	0.015*	0.897	19	0.043*
Son test	Deney	0.165	21	0.137	0.834	21	0.002*
	Kontrol	0.179	19	0.109	0.917	19	0.099

Tablo 5 incelendiğinde Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testinden temin edilen değerler dikkate alındığında verilerin normal dağılmadığı sonucuna varılmaktadır ($p < 0.05$). Parametrik testlerin kullanımı için gerekli normallik varsayımını yerine getirmediğinden deney ve kontrol gruplarının motivasyon testinden sağlanan veriler, parametrik olmayan testlerle analiz edilmiştir. İlişkisiz iki örneklemin aynı testten elde ettiği puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını saptamak amacıyla kullanılan İlişkisiz grup t testine karşılık olarak parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi ile ilişkili örneklemin uygulama öncesi ve sonrası puan ortalamalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini saptamakta kullanılan ilişkili grup t testinin, parametrik olmayan testine karşılık olan Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmaktadır (Ekiz, 2017). Bu çalışmadan elde edilen verilerin analizi 0.05 anlamlılık düzeyi temel alınarak yorumlanmıştır.

Geçerlilik ve Güvenirlilik

Bu çalışmada ön test- son test için güvenilirliği test edilmiş olan insan ve çevre başarı testi ile Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon ölçeği (FÖYMÖ) uygulanmıştır. Ayrıca çalışmanın niteliğini artırmak için testler uygulanırken gerekli açıklamalar yapılmış ve öğrencilerin samimi cevaplar vermeleri sağlanmıştır.

Çalışmada iç geçerlik tehditlerini en aza indirmek için araştırmacı tarafından araştırma konusu ve araştırma konusunun ayrıntılarına ilişkin bilgi edinilmiş, araştırma problemlerine

uygun bir araştırma deseni seçilmiştir. Ayrıca araştırmanın gerçekleştiği koşullar tüm gruplar için standartlaştırılmaya çalışılmıştır.

Dış geçerlik; araştırma sonuçlarının genellenebilmesi ile aynı anlamı taşımaktadır (Ekiz, 2017). Ön test sonuçlarına bakılarak benzer gruplar oluşturulmaya çalışılmış ve bu gruplardan hangisinin deney veya kontrol gruplarını oluşturacağı ise gelişigüzel belirlenmiştir.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde çalışmada elde edilen verilerin analizi yapılarak ulaşılan bulgulara ve bu bulguların yorumlarına değinilmiştir.

Araştırmanın Alt Problemlerinin Çözümüne Yönelik Bulgular

Birinci Alt Problemin Çözümüne Yönelik Bulgular

Uzaktan eğitimde uygulanan STEM etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerin fen dersi başarısına üzerine etkisi incelendiği bu bölümde, derslerin işlenişinde yapılandırmacı yaklaşıma ilave olarak STEM etkinliklerinden yararlanıldığı deney grubu ile derslerin işlenişinde yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, fen dersi başarı testinden elde edilen puanların farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere İÇBT ile temin edilen verilerin analizi için Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi ve Mann Whitney U testinden faydalanılmış ve elde edilen sonuçlar aşağıdaki tablolarda verilmiştir:

Deney ile Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Akademik Başarıları Arasındaki İlişkisi

Tablo 6. Grupların İÇBT Ön Test Puan Ortalamalarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

	Gruplar	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Ön test	Deney	21	19.69	413.5	182.5	0.64
	Kontrol	19	21.39	406.5		

Tablo 6'ya göre uygulama öncesi her iki grubun İÇBT ile temin edilen verilerin incelenmesi sonucu; anlamlılık ölçütü (p) 0.05'ten büyük olduğu için deney ve kontrol gruplarının İÇBT ön test puanlarına göre anlamlı bir farklılık oluşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Analiz sonucu, uygulamadan önce deney ile kontrol gruplarının birbirlerine denk olduğunu göstermektedir.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Ön Test - Son Testlerden Elde Ettikleri İÇBT Puan Ortalamalarının Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 7. Deney Grubu Öğrencilerin Ön Test- Son Test İÇBT Verilerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

	Son test- Ön test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Deney grubu	Negatif Sıralar	4	4.5	18	-3.41	0.001
	Pozitif Sıralar	17	12.53	213		
	Eşit	0				

Wilcoxon işaretli sıralar testi ile deney grubundaki öğrencilerin, uygulama öncesi ve sonrasında uygulanan İÇBT ile elde edilen verilerin farklılık gösterip göstermediğine ilişkin analiz sonuçları Tablo 7’de görülmektedir. Bu verilerden yola çıkarak wilcoxon işaretli sıralar testinde anlamlılık ölçütü (p) 0.05’ten küçük olduğu için deney grubundaki öğrencilerin başarı testinden elde ettikleri uygulama öncesi puanları ve sonrası puanlarına göre istatistiksel anlamda bir farklılık oluşmuştur ($z = -3.41$, $p = 0.001$).

Tablo 8. Kontrol Grubu Öğrencilerin Ön Test- Son Test İÇBT Verilerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

	Son test- Ön test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Kontrol grubu	Negatif Sıralar	8	6.88	55	-1.33	0.18
	Pozitif Sıralar	10	11.6	116		
	Eşit	1				

Wilcoxon işaretli sıralar testi ile kontrol grubundaki öğrencilerin, uygulama öncesi ve sonrasında uygulanan İÇBT ile elde edilen verilerin farklılık gösterip göstermediğine ilişkin analiz sonuçları Tablo 8’de görülmektedir. Bu verilerden yola çıkarak wilcoxon işaretli sıralar testinde anlamlılık ölçütü (p) 0.05’ten büyük olduğu için kontrol grubundaki öğrencilerin başarı testinden elde ettikleri uygulama öncesi puanları ve sonrası puanlarına göre istatistiksel anlamda bir farklılık saptanmamıştır.

Deney ile Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Test Akademik Başarıları Arasındaki İlişkisi

Tablo 9. Grupların İÇBT Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

	Gruplar	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Son Test	Deney	21	21.9	460	170	0.42
	Kontrol	19	18.95	360		

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin uygulama sonunda İÇBT ile temin edilen puanlar Tablo 9’da gösterilmiş, incelenen verilerin anlamlılık ölçütü (p) 0.05’ten büyük olmasından dolayı her iki grubun son test puan ortalamalarına göre istatistiksel anlamda bir farklılık oluşmamıştır. Son test puan ortalamalarında deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Buna rağmen deney ve kontrol gruplarından uygulama sonunda elde edilen veriler karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır.

İkinci Alt Problemin Çözümüne Yönelik Bulgular

Uzaktan eğitimde STEM etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerin fene yönelik motivasyonuna etkisinin incelenmesi incelendiği bu bölümde ise, derslerin işlenişinde yapılandırmacı yaklaşıma ilave olarak STEM etkinliklerinden yararlanıldığı deney grubu ile derslerin işlenişinde yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, fene yönelik motivasyonun farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için FÖYMÖ ile temin edilen verilere Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Sonuçlar aşağıdaki tablolarda verilmiştir:

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test FÖYMÖ Puan Ortalama Sonuçları Arasındaki İlişki

Tablo 10. Grupların FÖYMÖ Ön Test Puan Ortalamalarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Alt boyutlar	Gruplar	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Öz Yeterlik	Deney	21	21.98	461.5	168.5	0.405
	Kontrol	19	18.87	358.5		
Aktif Öğrenme	Deney	21	19.67	413	182	0.649
	Kontrol	19	21.42	407		

Tablo 10. (devamı)

Fen Öğrenmenin	Deney	21	19.31	405.5	174.5	0.503
Değeri	Kontrol	19	21.82	414.5		
Performans Amacı	Deney	21	20.52	431	199	1.00
	Kontrol	19	20.47	389		
Başarı Amacı	Deney	21	20.21	424.5	193.5	0.872
	Kontrol	19	20.82	395.5		
Öğrenme Ortamına Özendiricilik	Deney	21	22.02	462.5	167.5	0.39
	Kontrol	19	18.82	357.5		

Her iki gruptan uygulama öncesi FÖYMÖ ile temin edilen puanlar birbirleriyle mukayese edilmiş, Tablo 10'da elde edilen veriler incelendiğinde anlamlılık ölçütü (p) 0.05'ten büyük olduğu için deney ve kontrol gruplarının motivasyon ölçeğinin ön test puanlarına göre anlamlı bir farklılık oluşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Analiz sonucu, gösteriyor ki uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fene karşı gösterdikleri motivasyonları birbirine denktir.

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test ve Son Testlerden Elde Ettikleri FÖYMÖ Puan Ortalamalarının Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 11. Deney Grubundaki Öğrencilerin FÖYMÖ Ön Test ile Son Test Verilerinin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonuçları

Alt boyutlar	Son test-Ön test	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	P	z
Öz Yeterlik	Pozitif sıra	13	9.69	126	0.43	-0.789
	Negatif sıra	7	12	84		
	Eşit	1				
Aktif Öğrenme	Pozitif sıra	9	9.78	88	0.913	-0.11
	Negatif sıra	9	9.22	83		
	Eşit	3				
Fen Öğrenmenin Değeri	Pozitif sıra	8	9.31	74.5	0.629	-0.482
	Negatif sıra	10	9.65	96.5		
	Eşit	3				
Performans Amacı	Pozitif sıra	11	9.55	105	0.173	-1.361

Tablo 11. (devamı)

Başarı Amacı	Negatif sıra	6	8	48	0.776	-0.284
	Eşit	4				
	Pozitif sıra	10	9.2	92		
	Negatif sıra	8	9.88	79		
	Eşit	3				
Öğrenme Ortamına Özendiricilik	Pozitif sıra	7	7.5	52.5	0.086	-1.715
	Negatif sıra	12	11.46	137.5		
	Eşit	2				

Wilcoxon işaretli sıralar testi ile deney grubundaki öğrencilerin, uygulama öncesi ve sonrasında uygulanan fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğinden elde edilen verilerin farklılık gösterip göstermediğine ilişkin analiz sonuçları Tablo 11’de görülmektedir. Bu verilerden yola çıkarak “Öz Yeterlik”, “Performans Amacı” ve “Başarı Amacı” boyutlarında öğrencilerin çoğunun fark puanlarının (Son test-Ön test) pozitif değerde olduğu görülmekle birlikte wilcoxon işaretli sıralar testinde anlamlılık ölçütü (p) 0.05’ten büyük olduğu için deney grubundaki öğrencilerin motivasyon ölçeğinden elde ettikleri uygulama öncesi puanları ve sonrası puanlarına göre istatistiksel anlamda bir farklılık oluşmamıştır.

Tablo 12. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin FÖYMÖ Ön Test ile Son Test Verilerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Alt boyutlar	Son test-Ön test	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	p	Z
Öz Yeterlik	Pozitif sıra	11	9.73	107	0.148	-1.448
	Negatif sıra	6	7.67	46		
	Eşit	2				
Aktif Öğrenme	Pozitif sıra	9	9.33	84	0.406	-0.83
	Negatif sıra	7	7.43	52		
	Eşit	3				
Fen Öğrenmenin Değeri	Pozitif sıra	6	8.5	51	0.376	-0.885
	Negatif sıra	10	8.5	85		
	Eşit	3				

Tablo 12. (devamı)

Performans Amacı	Pozitif sıra	13	9.69	126	0.077	-1.769
	Negatif sıra	5	9	45		
	Eşit	1				
Başarı Amacı	Pozitif sıra	7	8.43	59	0.639	-0.47
	Negatif sıra	9	8.56	77		
	Eşit	3				
Öğrenme Ortamına Özendiricilik	Pozitif sıra	10	9.85	98.5	0.568	-0.57
	Negatif sıra	8	9.06	72.5		
	Eşit	1				

Wilcoxon işaretli sıralar testi ile kontrol grubundaki öğrencilerin, uygulama öncesi ve sonrasında FÖYMÖ elde edilen verilerin analiz sonuçları Tablo 12’de verilmiştir. Bu verilerden yola çıkarak “Öz Yeterlik”, “Performans Amacı”ve “Öğrenme Ortamına Özendiricilik” boyutlarında öğrencilerin çoğunun fark puanlarının (Son test-Ön test) pozitif değerde olduğu görülmekle birlikte wilcoxon işaretli sıralar testinde anlamlılık ölçütü (p) 0.05’ten büyük olduğu için kontrol grubundaki öğrencilerin motivasyon ölçeğinden aldıkları ön ve son test puan ortalamalarına göre istatistiksel anlamda bir farklılık oluşmamıştır.

Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test FÖYMÖ Puan Ortalama Sonuçları Arasındaki İlişki

Tablo 13. Grupların FÖYMÖ Son Test Verilerinin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Alt boyutlar	Gruplar	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Öz Yeterlik	Deney	21	20.93	439.5	190.5	0.81
	Kontrol	19	20.03	380.5		
Aktif Öğrenme	Deney	21	19.36	406.5	175.5	0.52
	Kontrol	19	21.76	413.5		
Fen Öğrenmenin	Deney	21	21.55	452.5	177.5	0.555

Tablo 13. (devamı)

Değeri	Kontrol	19	19.34	367.5		
Performans Amacı	Deney	21	19.67	413	182	0.649
	Kontrol	19	21.42	407		
Başarı Amacı	Deney	21	20.79	436.5	193.5	0.872
	Kontrol	19	20.18	383.5		
Öğrenme Ortamına Özendiricilik	Deney	21	18.64	391.5	160.5	0.294
	Kontrol	19	22.55	428.5		

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin uygulama sonunda FÖYMÖ ile temin edilen puanlar Tablo 13'te gösterilmiş, incelenen verilerin anlamlılık ölçütü (p) 0.05'ten büyük olmasından dolayı her iki grubun son test puan ortalamalarına göre istatistiksel anlamda bir farklılık oluşmamıştır. Uzaktan STEM etkinliklerinin deney grubu öğrencilerin fen dersi motivasyonlarına katkıda bulunmadığı ifade edilebilir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Tartışma ve Sonuç

Uzaktan eğitimde STEM etkinliklerinin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin fen dersi başarısına ve fen öğrenimine yönelik motivasyonlarına etkisinin olup olmadığını belirlemek için gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın alt problemlerine ilişkin sonuçlar ayrı ayrı tartışılacaktır.

Uzaktan eğitimde STEM etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerin fen dersi başarısına üzerine etkisi

Uzaktan eğitimde STEM etkinliklerinin 5E öğrenme modeline göre planlanan derslerde öğrencilerin, fen bilimleri dersindeki akademik başarılarına etkisini gözlemlemek gayesiyle “İnsan ve Çevre Başarı Testi”, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Deneysel çalışma öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanlarından elde edilen verilerin analizi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu durum; uygulama öncesinde grupların birbirine eşdeğer olduğunu söylememize katkıda bulunan bir sonuçtur.

Deney ve kontrol gruplarından her ikisinin ayrı ayrı ön ve son testlerinden elde edilen verilerle yapılan analiz sonuçlarının, kontrol grubunun analiz sonuçlarına göre anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmamasına rağmen deney grubunun verilerinde anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmaktadır. Bu durum uzaktan eğitimde STEM etkinliklerinin olumlu etkisi olduğunu düşündürmektedir. Büyükdede ve Tanel (2018) ile İnce, Mısır, Küpeli ve Fırat'ın (2018) ayrı ayrı yapmış oldukları çalışmalarda, STEM etkinlikleri uygulanarak öğrencilerin akademik başarılarında artış olduğu tespit edilmiştir.

Altı hafta süren yarı deneysel çalışma sonunda öğrencilerin fen bilimleri dersi İnsan ve Çevre ünitesindeki akademik başarılarını mukayese etmek için son test olarak uygulanan “İnsan ve Çevre Başarı Testi”nden elde edilen verilerin analiz sonucunda deney ve kontrol gruplarının son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık saptanmamıştır. Öner ve Capraro'nun (2016), T-FeTeMM okulundaki öğrencilerin başarıları ile diğer okuldaki öğrencilerin başarılarını karşılaştırdığı araştırması ile elde ettiği veriler bu çalışmayı destekler niteliktedir.

Uzaktan eğitimde STEM etkinliklerinin 5. Sınıf öğrencilerin fene yönelik motivasyonuna etkisi

Uzaktan eğitimde STEM etkinliklerinin 5E öğrenme modeline göre planlanan derslerin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyonuna etkisini belirlemek için “Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği” kullanılmış ve uygulama öncesi deney ve kontrol grubundan elde edilen FÖYMÖ ön test puan ortalamalarından elde edilen veriler mukayese edildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Bunun sonucunda uygulama öncesi grupların fene yönelik motivasyonlarının eşit olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarından her birinin motivasyon ölçeğinden elde ettiği ön test ile son test puanlarının analizi sonucunda her iki grup için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Uygulama sonunda derslerin uzaktan eğitimde STEM etkinliklerinin 5E öğrenme modeline göre işlendiği deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin motivasyon ölçeğindeki son test puanları karşılaştırıldığında istatistiksel anlamda fark bulunmamaktadır. Bu durumun nedeni olarak öğrencilerin hem okul derslerine hem de haftasonu zoom programı ile uzaktan eğitime katılmaya çalışırken zorlanmalarından ileri geldiği düşünülmektedir. Özellikle uzaktan eğitime karşı geliştirilen ön yargıdan ileri geldiği düşünülmektedir çünkü Kurt, Kandemir ve Çelik’in (2021) yapmış olduğu araştırmada, uzaktan eğitimde öğrencilerin dikkatlerinin daha çabuk dağıldığı tespit edilmektedir. Okul ortamındaki gibi iletişim ve etkileşim sağlanmamasına rağmen deney grubundaki öğrencilerin, dersi takip etmede ve bir sonraki derse hazırlıklı olmada kontrol grubundaki öğrencilere göre daha istekli olduğu gözlemlenmiştir.

Bu araştırmaya benzer sonuçlar elde eden Çakır ve Ozan (2018), yaptığı çalışmada elde ettiği verilere göre FeTeMM etkinliklerinin motivasyona etkisi olmadığı sonucuna varmıştır. STEM eğitim yaklaşımı ve tam öğrenmenin, öğrencilerin fene yönelik motivasyonu üzerine etkilerini belirlemek için deneysel bir çalışma yapan Yıldırım ve Selvi’de (2017) araştırmanın sonucunda benzer sonuçlara ulaşmıştır. Bu durumun nedeni motivasyonu etkileyen içten (bireysel özellikler) ve dıştan (çevre) faktörlerin var olmasıdır (Akbaba, 2006).

Sonuç olarak uzaktan STEM etkinlikleri öğrencilerin akademik başarılarını artırmıştır. Uzaktan STEM etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik motivasyonuna etkisi olmamıştır. Yapılan bu tez çalışması ile uzaktan eğitimde STEM etkinliklerini uygulamak ders içeriğini zenginleştirerek öğrencilerin derse yönelik isteklerini ve akademik başarılarını arttıracak yönünde katkıda bulunabileceği tespit edilmiştir.

Öneriler

Araştırmacılara Öneriler

-Bu araştırmanın sonuçları Bitlis ilinde bulunan üç farklı ortaokuldan seçilen çalışma grubumuz ile sınırlıdır. Bu nedenle uzaktan eğitimde STEM etkinliklerinin farklı okul ortamlarının farklı kademelerinde uygulanması ile yapılacak benzer çalışmalarla bu yöntemin etkisi ile ilgili daha kesin sonuçlar elde edilebilir.

-Ölçülmesi istenen kavramları sorgulayan farklı akademik başarı testleri ile uzaktan STEM etkinliklerinin etkisi yeni örneklemeler üzerinde denenebilir.

-Uzaktan eğitimde kullanılan STEM etkinliklerinin daha uzun süreli uygulamalarda olumlu sonuçlar doğuracağı düşünülmektedir.

-Uzaktan eğitimde STEM etkinliklerin fen bilimleri dersi akademik başarısına etkisi ile fene yönelik motivasyonuna etkisini ölçmeye yönelik başka uygun ölçekler kullanılarak anlamlı istatistiksel değerler bulunabilir.

Öğretmenlere Öneriler

-STEM etkinlikleri uygulamadan önceki canlı derste öğretmenlerin, öğrencilerden teknoloji ve tasarım entegrasyonunu sağlamak adına problemin çözümüne ilişkin araştırma ve oluşturacakları ürünlerin çizimlerini yapması önerilir.

-Uzaktan eğitimde öğrencilerin derse aktif katılımını sağlamak için konulara uygun daha ucuz ve basit STEM etkinlikleri tasarlanarak ders işlenmesi öğrencilerin akademik başarılarını ve fene yönelik motivasyonunu artırabileceği düşünülmektedir.

-STEM etkinliklerini uygularken öğrencilerden çözüm bulmasını istediğimiz probleme ilişkin ürün tasarlamasında malzeme seçimi öğrencilere bırakılırsa öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişimine katkıda bulunulabilir.

KAYNAKÇA

- Acar, D., Tertemiz, N.& Taşdemir, A. (2020). STEM eğitimi ile öğrenim gören öğrencilerin matematik ve fen bilimleri problem çözme becerileri ve başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 12-23.
- Akbaba, S. (2006). Eğitimde motivasyon. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 343-361.
- Akpınar, D. (2018). *Üstün Yetenekli ve Zekâlı Öğrencilerde STEM Eğitiminin Öz düzenleme, Fen'e Yönelik Motivasyonları ve Epistemolojik İnançlarına Etkisinin İncelenmesi*. (Tez No. 564967). [Yüksek Lisans Tezi , Binali Yıldırım Üniversitesi- Erzincan]
- Altıparmak, M., Kapıdere, M.& Kurt, İ. D. (2011). *E-Öğrenme ve Uzaktan Eğitimde Açık Kaynak Kodlu Öğrenme Yönetim Sistemleri*. Akademik Bilişim'11 - XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri Kitabı içinde (s. 319-327). Malatya.
- Arat, T.& Bakan, Ö. (2014). Uzaktan Eğitim ve Uygulamaları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 14 (1-2) , 363-374.
- Asghar, A., Ellington, R., Rice, E., Johnson, F. & Prime, G. M. (2012). Supporting STEM education in secondary science contexts. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 6(2), 85–125. <http://dx.doi.org/10.7771/1541-5015.1349>
- Aslantaş, T. (2014). Uzaktan eğitim, uzaktan eğitim teknolojileri ve Türkiye’de bir uygulama. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 1-61.. <http://www.tankutaslantas.com/wp-content/uploads/2014/04/Uzaktan-Egitim-UzaktanEgitim-Teknolojileri-ve-Turkiyede-bir-Uygulama.pdf>
- A Teacher's Guide to Distance Learning. (1999a). *Produced by the Florida Center for Instructional Technology, College of Education, University of South Florida*. Retrieved from: <http://fcit.usf.edu/distance/chap1.htm> [10 Mayıs 2021]
- A Teacher's Guide to Distance Learning. (1999b). *Produced by the Florida Center for Instructional Technology, College of Education, University of South Florida*. Retrieved from: <http://fcit.usf.edu/distance/chap3.htm> [10 Mayıs 2021]
- A Teacher's Guide to Distance Learning. (1999c). *Produced by the Florida Center for Instructional Technology, College of Education, University of South Florida*. Retrieved from: <http://fcit.usf.edu/distance/chap10.htm> [10 Mayıs 2021]
- Aydemir, M.& Karaman, S. (2017). Üstbilişsel etkinliklerin uzaktan eğitim öğrencilerinin üstbilişsel seviyeleri ve ders çalışma süreçleri açısından incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(2), 18-40.
- Balcı, A. (2013). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler* (10. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Bates, A. W. (1990). *Interactivity as a criterion for media selection in distance education*. Paper presented at The Asian Association of Open Universities 1990 Annual Conference, Universitat Terbuka.
- Beane, J. (1991). The middle school: The nature home of integrated curriculum. *Educational Leadership*, 49(2), 9–13.

- Belapurkar, A. M.(2017) Effectiveness of 5-E Learning Instructional Model on Academic Achievement of Science Students. *Scholarly Research Journal's*.4(19), 4334-4339.
- Berge, Z.L. (1995). Facilitating computer conferencing: Recommendations from the field. *Educational Technology*, 35(1), 22–30.
- Berge, Z.L. (2007). *Motivate and manage: Key activities of online instructors*. In J. M. Spector (Ed.), *Finding your online voice: Stories told by experienced online educators* (pp. 73-82). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Berge, Z.L. (2008). Changing instructor's roles in virtual worlds. *Quarterly Review of Distance Education*, 9(4), 408–414.
- Beydağ, Ü. &Önal, Ü. (2006). *Uzaktan Öğrenim Tasarımının Ana Hatları Akademik Bilişim (Bildiri)*.Denizli: Pamukkale Üniversitesi.
- Birişçi, S. (2013). Video konferans tabanlı uzaktan eğitime ilişkin öğrenci tutumları ve görüşleri. *Journal of Instructional Technologies &Teacher Education (JITTE)*, 1(2), 24-40.
- Breckler, S.J. (2007). “S” is forScience. *Science Directions*, 38(8), 32.
- Breiner M.J., Harkness S. M., Johnson C. C. & Koehler C.M. (2012) What is STEM? A Discussion About Conceptions of STEM in Education and Partnerships, *School Science and Mathematics*, 112, 3-12.
- Bybee, R.W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. Arlington, VA: National Science Teachers.
- Bybee, R.W., Taylor, J.A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J.C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. *Colorado Springs, Co: BSCS*, 5, 88-98.
- Bozkurt,A.(2016). *Bağlantıcı Kitleli Açık Çevrimiçi Derslerde Etkileşim Örüntüleri Ve Öğreten-Öğrenen Rollerinin Belirlenmesi*(Tez No. 432498). [Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi].
- Büyükdede, M.,& Tanel, R. (2018). İtme-Momentum konularına yönelik fetemm etkinliklerinin akademik başarı üzerine etkisi. *Electronic Turkish Studies*, 13(27), 330-337.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma*. (Tez No. 372224) [Yüksek Lisans tezi, Uludağ Üniversitesi - Eskişehir]. <http://hdl.handle.net/11452/5608> adresinden erişildi.
- Childress, V.W. (1996). Does integration technology, science, and mathematics improve technological problem solving: A quasi-experiment. *Journal of Technology Education*, 8(1), 16–26.
- Coşgun, C. (2007). *Uzaktan eğitim için web tabanlı bir platform geliştirilmesi ve mekanik derslerine uygulanması*, (Tez No. 200030) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara].
- Çakır, R.& Ozan, C. E. (2018). FeTeMM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, yansıtıcı düşünme becerileri ve motivasyonlarına etkisi. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJGEF)*, 38(3), 1077-1100.
- Çekiç, U. (2010). *Uzaktan Eğitim Sistemi Tasarımı*. (Yayın No. 254989) .[Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi-İstanbul]

- Çepni, S. & Ormancı, Ü. (2018). Geleceğin dünyası. Çepni, S. (Ed.), *Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi* (4.Baskı, 2-29). Ankara: Pegem Akademi.
- Çiçek Şentürk, Ö. (2020). *Argümantasyon destekli eğitici çizgi romanların öğrencilerin çevreye yönelik ilgi, motivasyon ve akademik başarılarına etkisi ile öğrenci deneyimleri*.(Tez No. 620301). [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi- Ankara].
- Dedetürk, A. (2018). *6. sınıf ses konusunda FeTeMM yaklaşımı ile öğretim etkinliklerinin geliştirilmesi, uygulanması ve başarıya etkisinin araştırılması*.(Tez No. 506867).[Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi-Kayseri].
- Deveci, M. (2019). *Uzaktan eğitime yönelik öğrenci tutumları üzerine karşılaştırmalı bir çalışma ABD Türkiye örneği*.(Tez No. 574878). [Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi - İstanbul]
- Dick, S. (1980). *The Birth of NASA*.https://www.nasa.gov/exploration/whyweexplore/Why_We_29.html sayfasından erişilmiştir.
- Drake, S. M.& Burns, R. C. (2004). *Meeting standards through integrated curriculum*. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
- Dugger, W. E. (2010, December). *Evolution of STEM in the United States*. Paper presented at the 6th Biennial International Conference on Technology Education Research, Queensland, Australia.
- Ekiz, D. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (5. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Fogarty, R. (1991). Ten ways to integrate the curriculum. *Educational Leadership*, October, 61-65.
- Furner, J. & Kumar, D. (2007). The mathematics and science integration argument: a stand for teacher education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology*, 3(3), 185–189.
- Gencer, A. S., Doğan, H., Bilen, K. & Can, B.(2019). Bütünleşik STEM eğitimi modelleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45, 38-55.
- Gonzalez, H. B. & Kuenzi, J. J. (2012). Science, technology, engineering and mathematics (STEM) education: A Primer. *Congressional Research Service*. <https://www.fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Göksel, N.(2015). “Uzaktan Eğitim: Çevrimiçi Öğrenmede Sistem Yaklaşımı”. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(1),129-138.
- Gülbahar, Y. (2019). *E-öğrenme*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Hamid, A.A. (2002). e-Learning is it the “e” or the learning that matters? *Internet and Higher Education*, 4 (3-4), 311–316.
- Haqien, D.&Rahman, A. A.(2020) . Pemanfaatan Zoom Meeting untuk Proses Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid-19. *SAP (Susunan Artik. Pendidikan)*. 5(1),51-56. doi: 10.30998/sap.v5i1.6511.
- Holmberg, B.(1982) *Recent Research into Distance Education [Volume I and Volume II]*. FernUnivertitat, Hagen (West. Germany). Zentrales Inst. fur Fernstudienforschung Arbeitsbereich.
- Horton, W.&Horton, K. (2003). *E-learning Tools and Technologies*. John Wiley atid Sotis, New York.

- Irak, M. (2019). 5. Sınıf fen bilimleri dersi “ışığın yayılması” ünitesine yönelik STEM uygulamalarının akademik başarı ve STEM’e karşı tutum üzerine etkisinin incelenmesi. (Tez No. 546356) [Yüksek Lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi- Kocaeli].
- İnce, K., Mısır, M. E., Küpeli, M. A. & Fırat, A. (2018). 5. Sınıf fen bilimleri dersi yer kabuğunun gizemi ünitesinin öğretiminde STEM temelli yaklaşımın öğrencilerin problem çözme becerisi ve akademik başarısına etkisinin incelenmesi. *Journal of STEAM Education Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat Eğitimi Dergisi*, 1(1), 64- 78.
- İşman, A., Altınay, Z., & Altınay, F. (2004). Roles of the students and teachers in distance education. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 5(4), 1-10.
- İşman, A. (2011). *Uzaktan eğitim*. Ankara: PegemAkademi.
- Jeffries, M. (2008). *Research in Distance Education*. Retrieved from: http://www.digitalschool.net/edu/DL_history_mJeffries.html [10 Eylül 2021]
- Kaya, Z. (2002). *Uzaktan eğitim*. Ankara: Pegem Akademi.
- Karcı, M. (2018). *STEM etkinliklerine dayalı senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımının (STÖY) öğrencilerin akademik başarıları, meslek seçimleri ve motivasyonları üzerine etkisinin incelenmesi*. (Tez No. 509021). [Yüksek Lisans Tezi , Çukurova Üniversitesi- Adana]
- Kennedy, T. & Odell, M. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3), 246–258.
- Kurt, K., Kandemir, M. A., & Çelik, Y. (2021). Covid-19 pandemi sürecinde uzaktan eğitime ilişkin sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 6(1), 88-103.
- Lederman, N.G. & Niess, M.L. (1997). Integrated, interdisciplinary, or the matic instruction? Is this a question or is it question able semantics? *School Science and Mathematics*, 97(2), 57–58.
- Mielke, D. (1999). *Effective teaching in distance education*. Report No. EDO-SP-1999-5. Washington, DC: Office of Educational Research and Improvement.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (MEB). (2016). *STEM eğitimi raporu*. Ankara: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (MEB). (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Moon, J. & Singer, S. R. (2012). Bringing STEM into focus. *Education Week*, 31(19), 32- 24.
- Moore, T. J. & Smith, K. A. (2014). Advancing the state of the art of STEM integration. *Journal of STEM Education*, 15(1), 5–10.
- Morrison, J. (2006). Attributes of STEM education. *TIES STEM Education Monograph Series*. <http://www.tiesteach.org/monographs.aspx>.
- Naidu, S. (2006). *E-learning. A guidebook of principles, procedures and practices*: Commonwealth Educational Media Centre for Asia (CEMCA).
- Nsiah, G.K.B. (2013). *Best Practices in Distance Education: A Review*. *Creative Education*. 4(12), 762-766). <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2013.412108>
- Obama, B. (2010, September 16). *Statement by the President on "SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS: GLOBAL LEADERSHIP EDUCATION"* <https://www.ed.gov/sites/default/files/stem-overview.pdf>

- Odabaş, H. (2003). İnternet tabanlı uzaktan eğitim ve bilgi ve belge yönetimi bölümleri. *Türk Kütüphaneciliği*, 17 (1), 22-36.
- Öner, A. T., & Capraro, R. M. (2016). FeTeMM okulu olmak iyi öğrenci başarısı anlamına mı gelir?. *Eğitim ve Bilim*, 41(185), 1-17.
- Özer, B. (1990). Uzaktan eğitim sisteminin evrensel yapısı. *Kurgu Dergisi*, 8, 569-594.
- Peters, O. (2020). *Distance Teaching and Industrial Production* a Comparative Interpretation in Outline*. Retrieved from www.c3l.unioldenburg.de/cde/found/peters67.htm
- Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and Engineering Teacher*, 71(8), 1-4.
- Roberts, A., & Cantu, D. (2012). *Applying STEM instructional strategies to design and technology curriculum*. In PATT 26 Conference; Technology Education in the 21st Century; Stockholm; Sweden; 26-30 June; 2012(No. 073, pp. 111-118). Linköping University Electronic Press.
- Romiszowski, A. (1993). Telecommunications and distance education. *ERIC Digest [en ligne]*. URL : <http://ericae2.educ.cua.edu/db/digs/ed358884.htm>
- Ruksasuk, N. (1999). *Library and information science distance education in Thailand in the next decade*. 65th IFLA Council and General Conference August 20-28 1999, Bangkok [11 p.].
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEM mania. *Technology Teacher*, 68 (4), 20–26.
- Schlosser, L. A., & Simonson, M. (2002). *Distance education: Definition and glossary of terms (Draft)*. Charlotte, NC: Information Age.
- Schrum, L. & Hong, S. (2002). Dimensions and strategies for online success: voices from experienced educators. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 6 (1), 57-67.
- Scott, M.C. (2009). Message from the TECC President STEM (science, technology, engineering, and mathematics). Technology Education for Children Council, *Technology and Children A journal for Elementary School Technology Education*, 14(1), 3.
- Smith, J. & Karr-Kidwell, P. (2000). The interdisciplinary curriculum: a literary review and a manual for administrators and teachers.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics*, 6th edn Boston. Ma: Pearson.
- Taşçı, M. & Şahin, F. (2020). Tersine Mühendislik Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarı ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 14(1), 387-414.
- Taylor, J.C. (1995). Distance education technologies: The fourth generation. *Australian Journal of Educational Technology*, 11(2), 1-7.
- Taylor, J. (2001). *Automating e-learning: The higher education revolution*. Retrieved from http://www.backingaustraliasfuture.gov.au/submissions/issues_sub/pdf/i43_3.pdf.
- Tekin Poyraz, G. (2018) *STEM eğitimi uygulamasında Kayseri ili örneğinin incelenmesi ve uzaktan STEM eğitiminin uygulanabilirliği*. (Tez No. 494244) [Yüksek Lisans tezi, Anadolu Üniversitesi- Eskişehir].
- Terzi, C. (2010). *Elektronik öğrenme*. URL: <http://sneg.turkcer.org.tr/eogrenme-nedir.pdf>

- Thomas, J. & Williams, C. (2009). The History of Specialized STEM Schools and the Formation and Role of the NCSSMST. *Roeper Review*, 32(1), 17-24, doi: 10.1080/02783190903386561
- Thomas, T.A.(2014). *Elementary teachers' receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades*. (Thesis No.3625770). (Doctoral dissertation, University of Nevada- Reno).
- Torun, F.(2014). *5E modeline göre tasarlanan e-öğrenme ortamının kullanılabilirliği*. (Tez No. 362471). [Yüksek Lisans Tezi , Gazi Üniversitesi- Ankara]
- Traxler, J.(2007). Defining, Discussing, and Evaluating Mobile Learning: The moving finger writes and having writ... *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 8(2): 1-12. doi.org/10.19173/irrodl.v8i2.346
- Urdan, T.A. & Weggen, C. C. (2000). *Corporate e-learning: exploring a new frontier*. WRHAMBRECHT+CO.
- Ünal, B.B.(2017). Web tabanlı uzaktan eğitimin fen bilimleri konularında öğrenci başarısına etkisi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2017 (9), 481-490.
- Vilorio, D.(2014). *STEM 101: Intro to tomorrow's jobs (Occupational Outlook Quarterly)*. Washington, DC: Bureau of Labor Statistics.
- Wang, H.(2012). *A New era of science education: science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) integration*. (Thesis No. 3494678). [Ph.D. thesis, University of Minnesota].
- Wang, H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., & Park, M. S. (2011). STEM integration: teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 1(2), 1–13. doi:10.5703/1288284314636.
- Wagner, T.(2008). *The global achievement gap: Why even our best schools don't teach the new survival skills our children need and what we can do about it*. New York, NY: Basic Books.
- White, D.W.(2014). What Is STEM education and why is it important? *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-9. <http://www.fate1.org/journals/2014/white.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Williams, J.(2011). STEM education: Proceed with caution. *Design and Technology Education: An International Journal*, 1(16), 26-35.
- Yıldırım, B.(2016). *7. Sınıf Fen Bilimleri Dersine Entegre Edilmiş Fen Teknoloji Mühendislik Matematik (STEM) Uygulamaları ve Tam Öğrenmenin Etkilerinin İncelenmesi*. (Yayın No. 429441) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara].
- Yıldırım, B.(2021). *Teoriden Pratiğe Stem Eğitimi Uygulama Kitabı*. Ankara: Nobel Bilimsel Eserler.
- Yıldırım, B.&Selvi, M.(2017). An experimental research on effects of STEM applications and mastery learning. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(2), 183-210.
- Yılmaz, H., & Çavaş, P. H.(2007). Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İlköğretim online*, 6(3), 430-440.

EKLER

EK 1.İş-Zaman Tablosu

Tablo 14. *Tezin Tüümüne Ait İş-Zaman Tablosu Şablonu*

FAALİYETLER	AYLAR						
	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs
Literatür taramaya devam	X						
Kaynakları okuma ve not alma	X						
Tez konusunun netleştirilmesi ve geçici plan	X						
Evren belirleme ve örneklem seçimi		X					
Tezin kuramsal çerçevesinin yazılması			X				
Ön test yapılması				X			
STEM eğitim yaklaşımına göre hazırlanan ders planlarının uygulanması					X	X	
Son test yapılması						X	
Araştırma verilerinin toplanması ve analizi						X	
Tezin yazımı						X	
Tezin enstitüye teslimi ve sunumu							X

EK 2: STEM UYGULAMALARINA YÖNELİK DERS PLANI

Ders 1		
Bölüm 1	İlişkili Ders	Fen Bilimleri
	Sınıf	5. sınıf
	Ünite-Konu	İnsan ve Çevre
	Tavsiye Edilen Süre	4 ders saati
Bölüm 2	Fen Bilimleri Dersine Kazanımları	F.5.6.1. Biyoçeşitlilik F.5.6.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular. F.5.6.1.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.
	Matematik Dersine kazanımları	M.5.3.1.1. Veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturur.
	Teknoloji ve Tasarım (Mühendislik) Dersine ait kazanımlar	1. Oluşturacağı düzene ilişkin uygun birleşme yöntemine karar verir. 2. Sorun olduğunu fark ettiği düşüncelerinden birini çözüme ulaştırmak için seçer. 3. Seçtiği sorunun çözümüne yönelik öneriler getirir. 4.Çözüme ait düşüncelerini yazarak ve çizerek açıklar. 5.Sorunun çözümüne yönelik geçirdiği aşamaları paylaşır. 6. Kendine güvenini ve yaratıcılığını çözüme yönelik tasarladığı üründe ortaya çıkarır. 7. Yaşamındaki sorunların farkına varır. 8. Araştırmalardan elde ettiği sonuçları analiz ederek sorunu tanımlar. 9. Sorunun çözümüne yönelik öneriler sunar. 10.Çözüme yönelik taslak tasarım önerisi geliştirir.

			11.Taslak tasarım önerisini geliştirmeye yönelik araştırma yapar. 12.Araştırma sonuçlarını göz önüne alarak gerçekleştireceği tasarımın yapısını ve özelliklerini belirler. 13.Tasarımın yapım resmini çizerek açıklar. 14.Tasarımı değiştirmeye ve geliştirmeye yönelik önerileri gerekçeleriyle sunar. 15.Çözümüne yönelik özgün ürünler tasarlamaya kararlı olur.
Bölüm 3	Öğretme - Öğrenme Etkinlikleri	Giriş (Engage)	Öğretmen canlı derse “Canlıları kaç grupta inceliyoruz? Bu canlı gruplarında hangilerini çevremizde görüyoruz? ” sorusu ile giriş yapar.
		Keşfetme (Explore)	Öğrencilere “Kutup ayısının Adilcevaz’da yaşayabilir mi?” sorusu sorulur. Öğrencilerden hayır cevabı alındıktan sonra öğrencilerden nedeninin ne olduğuna ilişkin internet ya da kitaplardan araştırma yapmaları istenir. Aynı zamanda öğrencilerden “Adilcevaz’da bulunan canlı çeşitleri nelerdir? Çok fazla canlı çeşit sayısının faydaları var mıdır? Varsa bu faydalar nelerdir?” sorularına cevap vermesi istenir.
		Açıklama (Explain)	Öğrencilerin konu ile ilgili bilgileri tespit edildikten sonra yanlış bilgileri ve kavram yanlışları var ise doğruyu öğrenmeleri sağlanır. Ayrıca kutup ayılarının Adilcevaz’da yaşayacak özelliklere sahip olmamasının nedenleri açıklanır. Habitat ve ekosistem kavramları açıklanır. Ekosistem çeşitlerini saymaları istenir. Öğretmen öğrencilerden, biyoçeşitliliği korumak için neler yapılması gerektiğini açıklar.
		Derinleştirme (Elaborete)	Öğrencilere deniz ekosistemi ile ilgili bilgi verilir. Son zamanlarda deniz ekositemini tehdit

			eden deniz salyası (mülsilaj) hakkında neler bildikleri sorulur. Deniz salyası (mülsilaj) ile ilgili kısa bir video izletilir. Öğrenci videoda yer alan problemi tespit ederek çözümü için veri toplamaya yönelik araştırma soruları oluşturur. Öğrencilerin temin ettikleri malzemeler ile mülsilajdan kurtulmak için nasıl bir ürün oluşturulabileceği konusunda çizim yapmaları istenir. Etkinlik-1 yaptırılır. Yapılan aracın çalışıp çalışmadığı kontrol edilir.
		Değerlendirme (Evaluate)	Hazırbulunuşluk testleri, gözlem, izleme / ünite testleri, uygulama etkinlikleri, dereceli puanlama anahtarı, açık uçlu sorular, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, kelime ilişkilendirme vb. tekniklerinde uygun olanları.
		Bir Sonraki Derse Hazırlık	Öğretmen, öğrencilerden insanın çevre ile ilişkisi hakkında bilgi edinmelerini ister.
Ders 2			
Bölüm 1	İlişkili Ders	Fen Bilimleri	
	Sınıf	5. sınıf	
	Ünite-Konu	İnsan ve Çevre	
	Tavsiye Edilen Süre	4 ders saati	
Bölüm 2	Fen Bilimleri Dersine Kazanımları	F.5.6.2. İnsan ve Çevre İlişkisi F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder. F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar. F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur. F.5.6.2.4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.	

Bölüm 3	Öğretme - Öğrenme Etkinlikleri	Matematik Dersine kazanımları	M.5.3.1.1. Veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturur. M.5.3.1.2. Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar, sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir. M.5.3.1.3. Sıklık tablosu veya sütun grafiği ile gösterilmiş verileri yorumlamaya yönelik problemleri çözer.
		Teknoloji ve Tasarım (Mühendislik) Dersine ait kazanımlar	1. Oluşturacağı düzene ilişkin uygun birleşme yöntemine karar verir. 2. Sorun olduğunu fark ettiği düşüncelerinden birini çözüme ulaştırmak için seçer. 3. Seçtiği sorunun çözümüne yönelik öneriler getirir. 4. Çözüme ait düşüncelerini yazarak ve çizerek açıklar. 5. Sorunun çözümüne yönelik geçirdiği aşamaları paylaşır. 6. Kendine güvenini ve yaratıcılığını çözüme yönelik tasarladığı üründe ortaya çıkarır. 7. Yaşamındaki sorunların farkına varır. 8. Araştırmalardan elde ettiği sonuçları analiz ederek sorunu tanımlar. 9. Sorunun çözümüne yönelik öneriler sunar. 10. Çözüme yönelik taslak tasarım önerisi geliştirir. 11. Taslak tasarım önerisini geliştirmeye yönelik araştırma yapar. 12. Araştırma sonuçlarını göz önüne alarak gerçekleştireceği tasarımın yapısını ve özelliklerini belirler. 13. Tasarımı değiştirmeye ve geliştirmeye yönelik önerileri gerekçeleriyle sunar.
		Giriş (Engage)	Öğretmen, öğrencilere “İnsan doğanın sahibi midir?” sorusunu sorar. Öğrencilerin cevapları dinlenir. İnsan doğanın sahibi gibi davranarak hangi sorunlara neden olduğu tartışılır.
		Keşfetme (Explore)	Öğrencilere “Doğal kaynaklarımız nelerdir? İnsanların doğal kaynakları korumak için yaptıkları ile doğal kaynakların yok olmasına neden oldukları

			davranışlar nelerdir?” soruları sorulur. Öğrencilerden, doğal kaynakların kullanımı sonucunda oluşan kirlilikleri araştırması istenir.
		Açıklama (Explain)	Öğrencilerin konu ile ilgili yanlış bilgileri ve kavram yanılgıları var ise doğruyu öğrenmeleri sağlanır. Öğretmen öğrencilere hava, su, toprak kirlilikleri hakkında bilgiler verir.
		Derinleştirme (Elaborete)	Öğrencilere toprak kirliliği ile su kirliliğinin ortak nedenleri sıralaması istenir. Bu nedenleri azaltmak için araştırma sorusu oluşturması istenir. Ayrıca toprak ve çevre kirliliğini azaltması için evdeki malzemeler ile organik gübre hazırlaması beklenir. Temin ettiği fidanlarda iki günde bir boy ölçümü yapar. Bu ölçümleri sütun grafiğinde arkadaşlarıyla paylaşmaları istenir. Öğrencilerden “En iyi olan kazansın” etkinliği yaptırılırken hangi malzemelerin, amaçlarına ulaşmak için uygun olduğunu araştırmaları istenir. Öğrenciler, fidanını gelişimi için en iyi gübreyi tasarlamak üzere öneriler sunar. Yeni bir gübre çeşiti geliştirir.
		Değerlendirme (Evaluate)	Gözlem, İzleme / ünite testleri, uygulama etkinlikleri, dereceli puanlama anahtarı, açık uçlu sorular, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, kelime ilişkilendirme vb. tekniklerinde uygun olanları.
		Bir Sonraki Derse Hazırlık	Öğrencilerden yıkıcı doğa olayları konusunda bilgi edinmeleri istenir.
Ders 3			

Bölüm 1	İlişkili Ders	Fen Bilimleri
	Sınıf	5. sınıf
	Ünite-Konu	İnsan ve Çevre
	Tavsiye Edilen Süre	4 ders saati
Bölüm 2	Fen Bilimleri Dersine Kazanımları	F.5.6.3. Yıkıcı Doğa Olayları F.5.6.3.1. Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar. F.5.6.3.2. Yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını ifade eder.
	Matematik Dersine kazanımları	M.5.2.3.1. Uzunluk ölçme birimlerini tanır ve uzunluk birimleri ilgili problemleri çözer. M.5.3.1.1. Veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturur.
	Teknoloji ve Tasarım (Mühendislik) Dersine ait kazanımlar	1. Oluşturacağı düzene ilişkin uygun birleşme yöntemine karar verir. 2. Sorun olduğunu fark ettiği düşüncelerinden birini çözüme ulaştırmak için seçer. 3. Seçtiği sorunun çözümüne yönelik öneriler getirir. 4. Çözüme ait düşüncelerini yazarak ve çizerek açıklar. 5. Sorunun çözümüne yönelik geçirdiği aşamaları paylaşır. 6. Kendine güvenini ve yaratıcılığını çözüme yönelik tasarladığı üründe ortaya çıkarır. 7. Yaşamındaki sorunların farkına varır. 8. Araştırmalardan elde ettiği sonuçları analiz ederek sorunu tanımlar. 9. Sorunun çözümüne yönelik öneriler sunar. 10. Çözüme yönelik taslak tasarım önerisi geliştirir. 11. Taslak tasarım önerisini geliştirmeye yönelik araştırma yapar. 12. Araştırma sonuçlarını göz önüne alarak gerçekleştireceği tasarımın yapısını ve özelliklerini belirler.

			13. Tasarımın yapım resmini çizerek açıkla. 14. Tasarımı değiştirmeye ve geliştirmeye yönelik önerileri gerekçeleriyle sunar. 15. Çözüme yönelik özgün ürünler tasarlamaya kararlı olur.
Bölüm 3	Öğretme - Öğrenme Etkinlikleri	Giriş (Engage)	Öğretmen öğrencilerden “Hiç trafik kazası ya da depreme tanık oldunuz mu? sorusu sorulur.
		Keşfetme (Explore)	“Trafik kazası ile depremin arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?” sorusu sorularak öğrencilerden doğal afetlerin nedenlerini ve sonuçlarını araştırmaları istenir.
		Açıklama (Explain)	Yıkıcı doğa olaylarının neler olduğu anlatılır. Öğrencilerin konu ile ilgili bilgileri tespit edildikten sonra yanlış bilgileri ve kavram yanılgıları var ise doğruyu öğrenmeleri sağlanır. Öğretmen öğrencilere, okulda yapılan deprem tatbikatları hakkında bilgi verir.
		Derinleştirme (Elaborete)	Deprem ne zaman olacağını bilemediğimiz için önceden hangi hazırlıkların yapılması gerektiğini belirlemeye yönelik araştırma soruları oluşturur. Sorulardan biri olan depreme hazırlıklı bina inşası için gerekli düzeneğin minyatürünün uzunluk ve kat sayısı ile ilgili ölçüm ve hesaplarını yapar. En uygun olan değerleri kullanır. Minyatür olarak inşa edeceği binanın depreme dayanıklılığını nasıl artırabileceğini araştırır. Amacına yönelik ürünün çizimini yapar. Ürününü yapmak için malzemeler temin eder ve yaptığı minyatür binanın sağlamlığını test eder.
		Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilerin kavramları ve konuyu ne kadar anladığı insan ve çevre ünitesi başarı testi ile ölçülür.

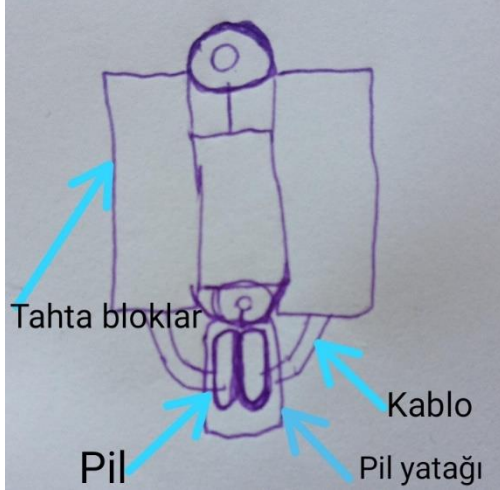
Etkinlik 1: Deniz Salyası Felaketi: “Marmara Ölüyor” Tasarımın Problem cümlesi: Deniz Salyası, görüntü kirliliği yaratmakla kalmıyor; küçük balıklar, karidesler yengeçler başta olmak üzere birçok deniz canlısının kitlesel ölümlerine de neden oluyor. Deniz salyasını denizden temizlemek için nasıl bir araç tasarlıyorsunuz?	
Görev: Deniz canlıların doğal ortamını korumak ve atıkların toplanmasını sağlamak	
Amaç: Sürdürülebilir deniz ekosistemi için kıyılardaki ve deniz dibindeki atıkların temizlenmek	
Ne biliyoruz? Denizin derinliklerinde ve kıyı kesiminde bulunan her türlü çöpün toplanabilmesi ve temiz denizlere ulaşabilmek için bir robot üretilmesine karar verildi. Deniz kıyılarındaki ve derinliklerindeki atıkları temizleyerek daha sürdürülebilir denizler için örnek model üretildi.	Bilinmesi gereken kavramlar Biy çeşitlilik: Bir ekosistem, biyom veya tüm Dünya'da bulunan yaşam formlarının çeşitliliğidir. Elektrik motoru, elektrik enerjisini mekanik enerjiye dönüştüren aygıttır.
Takip edilmesi gereken aşamalar 1. Denizlerde kirliliğe neden olan faktörler araştırılır. 2. Araştırma sonuçlarının tartışılması 3. Tartışma sonucuna bağlı olarak denizi temizleyecek gemi yapmaya karar verilmesi 4. Gemilerin yapılması 5. Gemilerin dinamo devreleri kurularak denenmesi 6. Gemilere son halinin verilmesi 7. Gemilerin değerlendirilmesi 8. Hazırlanan çalışma ile ilgili broşür hazırlanması 9. Çalışma sunumunun yapılması	Gerekli malzemeler 1. Elektrik motoru (1 tane, 1 - 6 V) 2. Pil (2 tane, 1,5 V) 3. Pil yatağı(1 tane) 4. Yeterince uzunlukta kablo 5. Kumaş 6. Mukavva karton vb. 7. Sıvı silikon 8. 4 adet rulman 9. 4 adet ahşap blok (boyutları: 7cm*1cm*2cm) 10. 7 adet çay karıştırıcısı 11. Strafor köpük
Yapılışı 1. Önce nasıl bir gemi tasarımı yapılacağına karar verilir. 2. Daha sonra karton vb. malzemelerden gemi yapılır. 3. Gemiye dinamo ile ilgili düzenek eklenir 4. Gemi tasarımına son hali verilir. 5. Kendimizin oluşturduğu su kirliliğini temizleyip temizlemediği kontrol edilir. 6. Eğer düzenek çalışmıyorsa gerekli aksaklıklar giderilmeye çalışılır. 7. Sonuç üzerinde beyin fırtınası yapılır ve uygulama bitirilir.	
Etkinlik 2: İyi olan kazansın Tasarımın Problem cümlesi: Kimyasal gübreler toprakla temas ettiği andan itibaren toprakta bulunan organizmaların çalışmasını olumsuz etkiler. Topraktaki reaksiyonlar sonucu mikroorganizmaların denge bozulur. Yapısı bozulan toprakta bitki ve böcek atıkları eskisi gibi parçalanamaz. Bu durum geri dönüşüm hızını arttıracığı için toprak fakirleşir. Sizce verimli ürünler elde etmek için nasıl bir gübre kullanalım?	

Görev: Organik gübre yapmak	
Amaç: Bu etkinliğin amacı, öğrencilerin bitkilerde toprak ve su kirliliğine yol açan kimyasal gübreler yerine meyve ve sebze atıklarında gübre elde etme	
Ne biliyoruz? Bitkilerin büyüüp gelişebilmeleri için bazı gerekli minerallere ihtiyaç duymaktadır. Bu mineralleri yapay olarak verince hem toprak kirliliğine hem de su kirliliğine yol açıyor. Ayrıca oradaki yararlı bazı böceklerde ölüyor.	Bilinmesi gereken kavramlar Gübre: Gübre, bitkinin beslenmesinde gerekli olan kimyasal elementleri sağlamak için toprağa ilave edilen herhangi bir madde. Bitkiler, büyüme ve yaşamaları için azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, kükürt, demir, mangan, bakır, çinko, bor ve bazı hallerde de molibden gibi elementlere muhtaçtır.
Takip edilmesi gereken aşamalar 1. Bitkilerin ihtiyaç duyduğu minerallerin araştırılması 2. Araştırma sonuçlarının tartışılması 3. Tartışma sonucuna bağlı olarak farklı oranlarda gübrelerin elde edilmesi 4. İki farklı saksıda olan bitkilere en iyisinin olduğunu düşünülen karışımdan verilmesi 5. On gün boyunca bitkinin boyundaki gelişimin not edilmesi 6. Bitkilerin son durumunun değerlendirilmesi 7. Hazırlanan çalışma ile ilgili broşür hazırlanması 8. Çalışma sunumunun yapılması	Gerekli malzemeler 1. Yumurta kabuğu 2. Hamur mayası 3. Meyve kabukları 4. Sebze kabukları vb.
Yapılışı 1. Bitkilerin gelişimi için gerekli olan minerallere karar verilir. 2. Araştırma sonucunda hangi meyve ve sebzede o minerallerin bulunduğuna karar verilir. 3. Grup arkadaşlarının birbirleriyle fikir alışverişi sonucuna bağlı olarak farklı oranlarda gübre karışımları elde edilir. 4. İki farklı saksıda olan bitkilere en iyisinin olduğuna karar verilen karışımdan verilir. 5. On gün boyunca belli aralıklarla bitkinin boy ölçümleri kağıda not edilir. 6. Bitkilerin son durumu değerlendirilir. 7. Diğer gruplara sunulduktan sonra en iyi organik gübre elde edilmiş olunur.	
Etkinlik 3: En Dayanıklı Ev Tasarımın Problem cümlesi: yaşadığınız bölgede sürekli olarak deprem meydana gelmektedir. Sizde bu duruma ayak uydurmak ve yaşamınızı sürdürmek zorundasınız. Bu sebepten dolayı depreme dayanıklı bir ev inşa etmek isterseniz nasıl bir tasarım yapardınız?	
Görev: Dayanıklı ve uzun ömürlü ev tasarımı yapıyoruz	
Amaç: Bu etkinliğin amacı, öğrencilere depreme dayanıklı ev tasarımı yaptırmaktır.	

Ne biliyoruz? 1. Deprem sırasında iyi yapılmış evlerin yıkılma oranı azdır.	Bilinmesi gereken kavramlar Deprem: Faylardan meydana gelen kırılmalar sonucunda ortaya çıkan titreşimlerin, dalgaların yeryüzünü sarması sonucunda deprem meydana gelir.
Takip edilmesi gereken aşamalar 1. Depreme dayanıklı evlerin araştırılması 2. Araştırma sonuçlarının tartışılması 3. Tartışma sonucuna bağlı olarak ev tasarımına karar verilmesi 4. Yeni evlerin yapılması 5. Evlerin üzerine ağırlıklar konularak denenmesi 6. Evlere son halinin verilmesi 7. Evlerin değerlendirilmesi 8. Hazırlanan çalışma ile ilgili broşür hazırlanması 9. Çalışma sunumunun yapılması	Gerekli malzemeler 1. Çöp şiş (20 adet) 2. Strafor köpük 3. Blok (10 adet 1cm × 2,5 cm × 5 cm ebatlarında)
Yapılışı 1. Önce nasıl bir ev tasarımı yapılacağına karar verilir. 2. Daha sonra çöp şişler ve strafor köpük ile birbirlerine tutturulur. 3. Ev tasarımına son hali verilir. 4. Tasarlanan ev üzerine bloklar teker teker yerleştirilir. 5. Evlerin kaç bloğa dayandığı not edilir. 6. En dayanıklı ve uzun ev tespit edilir. 7. Sonuç üzerinde beyin fırtınası yapılır ve uygulama bitirilir.	

EK 3. Uygulama Sürecine Yönelik Görseller

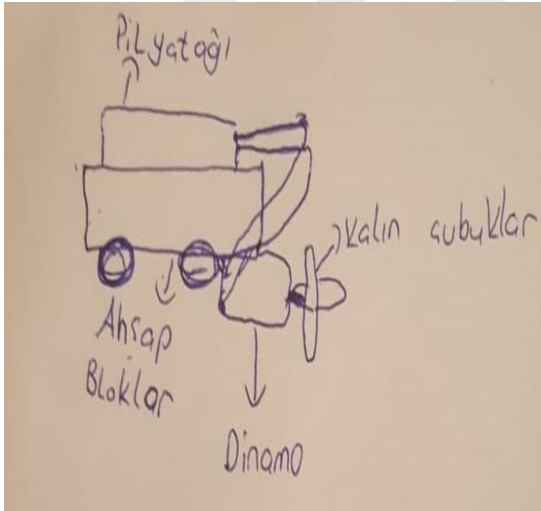
Etkinlik 1: Deniz Salyası Felaketi: “Marmara Ölüyor”



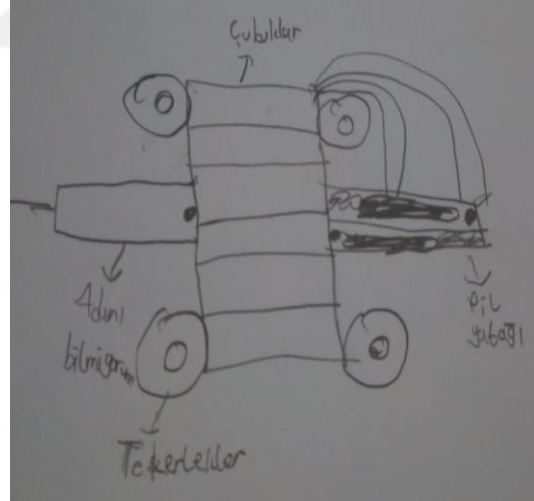
Şekil EK 2-1. Deniz süpürgesi çizimi



Şekil EK 2-2. Deniz süpürgesi maketi



Şekil EK 2-3. Deniz süpürgesi çizimi



Şekil EK 2-4. Deniz süpürgesi çizimi

Etkinlik 2:İyi olan kazansın



Şekil EK 2-5. Doğalgübre karışımı



Şekil EK 2-6. Doğalgübre karışımı



Şekil EK 2-7. Doğalgübre karışımı



Şekil EK 2-8. Doğalgübre karışımının domates fidanlarına eklenmesi

Gübreli	Gübreli
15 cm	8 cm
15 cm	8 cm
16,7 cm	8 cm
16,9 cm	8,3 cm
17 cm	8,5 cm
17, cm	9 cm
18 cm	9,7 cm
19 cm	10 cm
21 cm	10 cm
21 cm	11 cm
22 cm	11,8 cm
22,4 cm	12,6 cm
24 cm	13,1 cm
25,3 cm	13,7 cm
26,1 cm	14,1 cm

Şekil EK 2-9. Domates fidanlarının boy çizelgesi

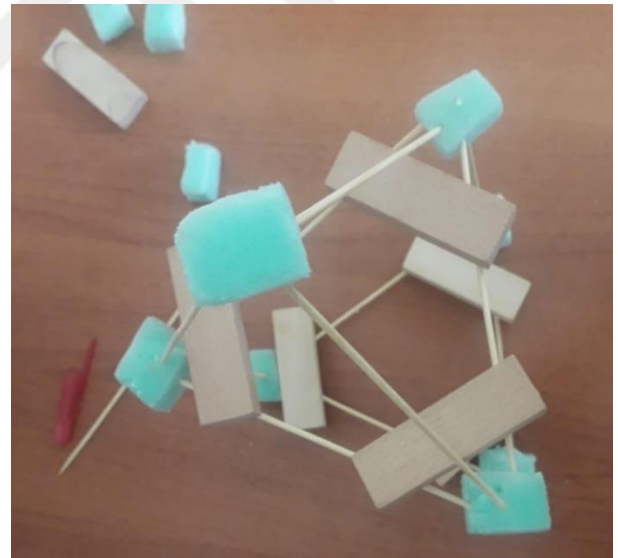
Gübreli	Gübreli
6 cm	6 cm
7 cm	6 cm
9 cm	7 cm
10 cm	8 cm
10 cm	9 cm
12 cm	10 cm

Şekil EK 2-10. Domates fidanlarının boy çizelgesi

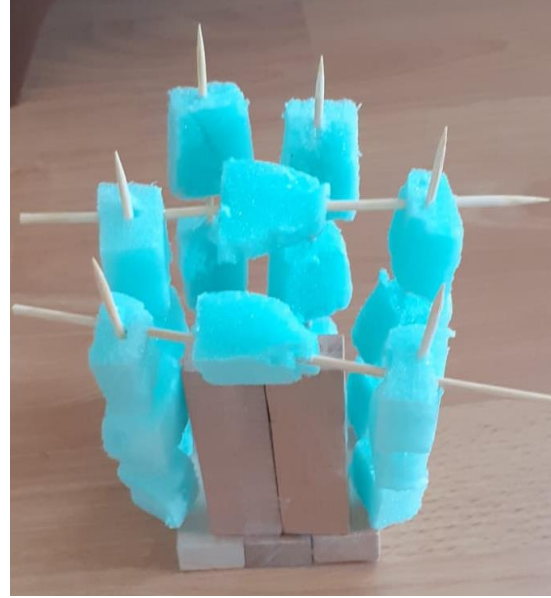
Etkinlik 3: En Dayanıklı Ev



Şekil EK 2-11. Depreme dayanıklı ev iskeleti



Şekil EK 2-12. Depreme dayanıklı ev iskeleti



Şekil EK 2-13. Depreme dayanıklı ev iskeleti Şekil EK 2-14. Depreme dayanıklı ev iskeleti

EK 4: Kontrol Grubu için Ders Planı

I.BÖLÜM

Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	5.Sınıf
Ünite No-Adı:	6. Ünite: İnsan ve Çevre
Konu:	Biyoçeşitlilik - İnsan ve Çevre İlişkisi
Önerilen Ders Saati:	4 Saat

II.BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar:	F.5.6.1.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır. F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	- Nesli tükenen canlılar - Nesli tükenme tehlikesi altında olan canlılar - Çevre kirliliği - Sera etkisi - Küresel iklim değişikliği
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, Grup Çalışması vb. tekniklerden uygun olanları.
Kullanılacak Araç – Gereçler:	
Açıklamalar:	Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir.
Yapılacak Etkinlikler:	

BİYOÇEŞİTLİLİĞİ TEHDİT EDEN FAKTÖRLER

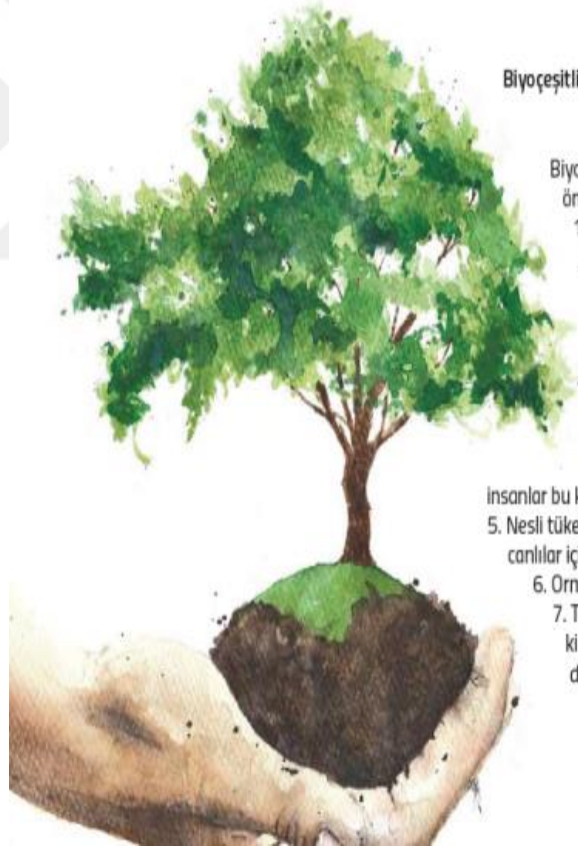


Dünyada ve ülkemizde biyoçeşitlilik; aşırı nüfus artışı, kentlerin giderek genişlemesi, tarımda kimyasal madde kullanımı, endüstri gibi faaliyetlerden olumsuz etkilenmektedir. Ayrıca çevre kirliliği, doğal kaynakların aşırı kullanımı, sulak alanların kurutulması, orman yangını, aşırı avlanma ve otlatma gibi sebeplerle biyoçeşitlilik azalmaktadır.

Dünyada ve ülkemizde biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerden bazıları şunlardır:

- 1- Aşırı nüfus artışı
- 2- Çevre kirliliği
- 3- Doğal yaşam alanlarının tahrip edilmesi
- 4- Doğal kaynakların aşırı kullanımı
- 5- Sulak alanların kurutulması
- 6- Aşırı avlanma
- 7- Küresel ısınma ve bunun sonucunda oluşan küresel iklim değişiklikleri
- 8- Erozyon
- 9- Orman yangınları
- 10- Aşırı otlatma ve bitkilerin aşırı toplanması
- 11- Doğal afetler

Özet:



Biyoçeşitliliğin Korunması İçin Alınması Gereken Önlemler

Biyoçeşitliliğin korunması için alınacak önlemlerden bazıları şunlardır:

1. İnsanlar biyoçeşitliliğin azalmasının getireceği sorunlar konusunda bilgilendirilmelidir.
2. Doğal yaşam alanları ve doğal su kaynakları koruma altına alınmalıdır.
3. Aşırı ve kontrolsüz avlanma, otlatma ve bitki toplama faaliyetlerinin yapılması engellenmelidir.
4. Organik tarım tercih edilmeli,

insanlar bu konuda bilinçlendirilmelidir.

5. Nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalan canlılar için tabiat parkları oluşturulmalıdır.
6. Ormanlar tahrip edilmemelidir.
7. Tarım ilaçlarının, deterjanların ve kimyasal maddelerin kullanımı konusunda insanlar bilinçlendirilmelidir.

III.BÖLÜM

Ölçme ve Değerlendirme:	Ders sonunda açık uçlu sorular ile öğrencilerin kavramları ve konuyu ne kadar anladığı ölçülür.
--------------------------------	---

I.BÖLÜM

Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	5.Sınıf
Ünite No-Adı:	6. Ünite: İnsan ve Çevre
Konu:	İnsan ve Çevre İlişkisi
Önerilen Ders Saati:	4 Saat

II.BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar:	F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder. F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	- Çevre kirliliği - Sera etkisi - Küresel iklim değişikliği - Çevre koruma ve güzelleştirme
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, Rol Yapma, Grup Çalışması vb. tekniklerden uygun olanları.
Kullanılacak Araç – Gereçler:	
Açıklamalar:	Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir.
Yapılacak Etkinlikler:	

İNSAN VE ÇEVRE İLİŞKİSİ

"Havada bir tuhaflik, yanan meyveler, dalında çürüyen domatesler, fakirleşen sofralar..."

Geçen ilkbaharda dalları bembeyaz çiçeklerle dolu kiraz ağaçlarında, yaz başında sadece sayılı meyve olması şaşırtıcıydı. Çiçeklerin çoğu meyveye dönerken yanmıştı. Don vurmadığı halde küçücük meyvelerin yanmasına bir anlam veremedik. Nedenini, yıllardır kiraz ağaçlarının bakımını yapan yaşlı bir çiftçiden, tesadüf eseri öğrendik. Anlattıkları, iklimlerdeki değişikliğin gıda üretimini nasıl etkileyeceğinin işaretlerini taşıyordu: 'Çiçekler tam meyveye dönerken aniden sağanak yağmur bastırdı. Hemen ardından da kızgın güneş çıktı. Yağmur damlaları merccek oldu, güneş vurunca minicik meyveleri yaktı...'.

İzmir'in güneydoğusunda yaşadığım dağ köyünün çevresinde tarımla uğraşanlar, bu yıl meyve ve sebzelerin çoğunun erken olgunlaşıp dalında çürüdüğünü anlatıyorlar günlük sohbetlerimizde. Sonra da ekliyorlar: 'Bu yıl havada birşey var...' Bu yıl elma da, ceviz de, üzüm de 15-20 gün erken oldu, Küçük Menderes Havzası'nda. Hem Küçük Menderes Ovası'nda hem de çevresindeki dağlarda, toprağa dayalı üretimle ilgilenen kimle konuştuyusam, mevsimlerin 20 gün ilâ 1 ay erken geldiğini söylüyor..."

<http://350turkiye.org/gercek-bir-hikaye-havada-bir-tuhaflik/> 20 Mayıs 2017 (Kısaltılmıştır.)

Metinde anlatılan durumun sebebi ne olabilir?

ÇEVRE KİRLİLİĞİ

Özet:

Tüm canlı ve cansız varlıkların denge içerisinde bulundukları ortama **çevre** denir. Çevre; toprak, su, hava gibi cansız varlıklar ile insan, hayvan, bitki gibi canlı varlıklardan oluşur. İnsanlar beslenme, ısınma, barınma gibi temel ihtiyaçlarını karşılarırken çevreye zarar verirler. Bunun sonucunda doğal kaynaklar azalır, küresel ısınma ve çevre kirliliği gibi sorunlar ortaya çıkar.

Çevre kirliliği; hava, su, toprak, ses, ışık ve nükleer kirlilik gibi çok farklı şekillerde ortaya çıkar.

SU KİRLİLİĞİ

Dünyamızın 3/4'ü sularla kaplıdır. Ancak çok az bir bölümü canlılar tarafından kullanılacak niteliktedir. Endüstriyel ve evsel atıkların, bilinçsiz kullanılan tarım ilaçlarının akarsu, göl ve denizlere karışması su kirliliğine sebep olur. Ayrıca deniz ve okyanuslarda meydana gelen tanker kazaları sonucu suya karışan petrol de su kirliliği sebepleri arasındadır. Su kirliliği sonucu akarsu ve göllerde toplu balık ölümleri ortaya çıkarken deniz ve okyanuslarda biyoçeşitlilik azalmaktadır.

TOPRAK KİRLİLİĞİ

Toprak birçok canlının yaşama alanıdır. Bilinçsizce çevreye bırakılan sanayi atıkları ve pillerin içeriğindeki kimyasal maddeler zamanla toprağa karışarak toprağı kirletir. Ayrıca tarımda kimyasal maddelerin kullanılması ve aşırı gübreleme gibi olaylar da toprak yapısını bozar ve toprak kirliliğine sebep olur.

Toprak kirliliği canlıların yaşam alanlarını yok ederek biyoçeşitliliği azaltır. Tarımda kullanılan kimyasal maddeler bitkilerin üzerinde birikir. Bu bitkiler insanlar tarafından tüketildiğinde insan sağlığına zarar verir.

Nükleer atıkların toprağa bırakılması toprağı kirleterek tüm canlıların hayatını tehdit eder. İnsanlarda kan kanseri, tiroit kanseri gibi hastalıklara sebep olur.

HAVA KİRLİLİĞİ

Evlerden, otomobillerden, fabrikalardan, enerji santrallerinden çıkan gazlar havayı kirletir. Ayrıca yakıt olarak kalitesiz kömür kullanılması, motorlu taşıtlar, düzensiz şehirleşme hava kirliliğinin sebeplerindendir. Hava kirliliği oluşturan zehirli gazlar asit yağmurlarına, sera etkisine ve ozon tabakasının incelmeye sebep olur. Havaya karışan zararlı gazlar havadaki su buharı ile birleşerek asit yağmurlarını oluşturur. Asit yağmurları doğadaki canlı ve cansız varlıklara zarar verir. Örneğin doğadaki bitkilerin ölmesine ve tarihî eserlerin aşınmasına sebep olur.

Atmosferde yer alan ozon tabakası güneşin zararlı ışınlarının yeryüzüne ulaşmasını engeller. Deodorant, klima ve buzdolabı yapımında kullanılan gazlar ozon tabakasının incelmeye sebep olur. Böylece güneşin zararlı ışınları yeryüzüne ulaşır ve canlılara zarar verir.

Atmosferdeki gazlar tarafından güneş ışınlarının bir kısmının tutulmasına **sera etkisi** denir. Hava kirliliği sonucunda bu gazların miktarının artması yeryüzünün gereğinden fazla ısınmasına sebep olur. Bu durum küresel iklim değişikliğine yol açar. Küresel iklim değişikliği; iklimsel özelliklerin değişmesine, buzulların erimesine, denizlerin su seviyesinin yükselmesine yol açar.





Buzulların erimeye başlamasıyla, özellikle kutup bölgelerinde yaşayan canlı türleri yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmıştır.

ÇEVRE KİRLİLİĞİNE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER



1. İnsanlara çevre bilinci kazandırılmalıdır.
2. Sanayi kuruluşlarına ve kanalizasyon şebekelerine arıtma tesisi kurularak atık sular arıtılmalıdır.
3. Kâğıt, cam, plastik, pili gibi atıklar geri dönüşüm kutularına atılmalıdır.
4. Ev ve fabrika bacalarından çıkan gazlar ile araçların egzozlarından çıkan gazlar için filtre kullanılmalıdır.
5. Doğal bitki örtüsü korunmalı ve yeni yeşil alanlar oluşturulmalıdır.
6. Tıbbi atıklar toprağa ve suya karışmayacak şekilde yok edilmelidir.
7. Nükleer atıklar doğaya zarar vermeyecek şekilde depolanmalıdır.
8. Enerji elde etmek için katı ve sıvı yakıtlar yerine güneş, rüzgâr gibi kaynaklar kullanılmalıdır.
9. Nesli tükenmekte olan canlı türleri koruma altına alınmalıdır.

Türkiye’de ve dünyada çevrenin korunması ve geliştirilmesi için çeşitli kurum ve kuruluşlar faaliyet göstermektedir. Türkiye’de bu konuda en yetkili kurum Çevre ve Orman Bakanlığıdır. **TEMA** (Türkiye Erozyonla Mücadele Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı) ve **ÇEVKO** (Çevre Koruma ve Araştırma Vakfı) gibi birçok kuruluş halkın bilinçlendirilmesi ve çevrenin korunması için faaliyet gösterir.

	 BİLİMİN KAHRAMANLARI RACHEL LOUISE CARSON (Reyçil Luiz Karsın, 1907-1964) Rachel Louise Carson (Reyçil Luiz Karsın) yazar, biyolog ve çevre korumacıdır. ABD’de 1940’lı yıllarda sıkça kullanılan ve bir mucize ilaç olarak görülen DDT adlı böcek ilacı üzerine yaptığı araştırmalarıyla tanınmıştır. Bu ilacın yalnızca tarım zararlılarını öldürmekle kalmadığını, bütün çevreye zarar verdiğini, bitkilerde depolanarak insanlarda zehirlenmelere, sakat doğumlara ve ölümlere neden olduğunu açıklayan bir kitap kaleme aldı. Bu kitap, sonraları insanların çevre sorunlarının üstüne düşünmesine ve insanlarda çevre bilinci oluşmasına büyük katkı sağladı.
--	--

III.BÖLÜM

Ölçme ve Değerlendirme:	Ders sonunda açık uçlu sorular ile öğrencilerin kavramları ve konuyu ne kadar anladığı ölçülür.
--------------------------------	---

I.BÖLÜM

Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	5.Sınıf
Ünite No-Adı:	6. Ünite: İnsan ve Çevre
Konu:	Yıkıcı Doğa Olayları
Önerilen Ders Saati:	4 Saat

II.BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar:	F.5.6.3.1. Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar. F.5.6.3.2. Yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını ifade eder.
--	--

Ünite Kavramları ve Sembolleri:	- Yıkıcı doğa olayları ve korunma yolları - Deprem - Heyelan - Volkanik patlama - Kasırga - Sel
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, Grup Çalışması vb. tekniklerden uygun olanları.
Kullanılacak Araç – Gereçler:	
Açıklamalar:	Depremler, volkanik patlamalar, seller, heyelanlar, hortum, kasırgalara ayrıntıya girilmeden değinilir.
Yapılacak Etkinlikler:	
Özet:	3. BÖLÜM Yıkıcı Doğa Olayları Doğada meydana gelen, can ve mal kaybına neden olan olaylara yıkıcı doğa olayları veya doğal afetler denir. Deprem, volkanik patlamalar, sel, kasırga ve heyelanlar yıkıcı doğa olaylarındandır. DEPREM Yer kabuğu parçalardan oluşur. Bu parçalara levha denir. Bu levhalar sürekli harekethâlinde. Levhaların hareketi sırasında yer kabuğunu oluşturan kayalar sıkışabilir, kırılabilir veya yerlerinden oynayabilir. Yer kabuğu içindeki kırılmalar nedeniyle ani olarak ortaya çıkan titreşimlerin yeryüzünü sarsma olayına deprem denir. DEPREM ÖNCESİNDE YAPILMASI GEREKENLER Depremler önlenemese bile alınacak küçük tedbirlerle zararları azaltılabilir. Meydana gelen bir depremden zarar görmemek için öncelikle yaşam alanınızı sarsıntılardan etkilenmeyecek bir hale getirmeniz hem yaralanmaları hem de eşyalarınızın zarar görmesini engelleyecektir.

	<i>Deprem çantasında bulunması gerekenler:</i> - Pilli radyo, el feneri, yedek piller - İklima uygun giysiler - Yeterli miktarda içme suyu - İlk yardım çantası - Uyku tulumu, battaniye - Çakı, düdük, makas - Yüksek kalorili, vitamin ve karbonhidrat içeren su kaybını önleyen ve dayanıklı çabukbozulmayan gıdalar - Önemli belge fotokopileri (Diploma, pasaport, kimlik, banka cüzdanı, tapu v.b) DEPREM SIRASINDA YAPILMASI GEREKENLER Deprem sırasında her şey çok hızlı geliştiğinden kendimizi korumak için yapmamız gerekenleri düşünme süremiz çok azdır. Bu nedenle yapmamız gerekenleri önceden bilmemiz bize zaman kazandırır. Deprem sırasında binaları yıkan, zarar veren sarsıntı ilk hissettiğimiz sarsıntıdan birkaç saniye sonra meydana gelir. İşte bu sarsıntıdan önce güvenli bir yere ulaşp en güvenli pozisyonda olmamız gerekir. <i>Deprem sırasında evdeyseniz:</i> -Öncelikle sakin olmalısınız. -Evdeki yanan ocakları, vanaları kapatmalısınız. -Evden hemen çıkmayı düşünmeyin, kendinizi bulunduğunuz yerde emniyete almaya çalışın. -Sarsıntı sırasında başınıza düşecek cisimlerin (duvardaki tabloların, süs eşyalarının, kitap raflarının) olduğu yerler tehlikelidir. Devrilebilecek mobilyalar tehlikelidir. Pencere kenarları, hem dış duvar olduklarından hem de camları kırılacağından tehlikelidir. -Oturma ya da çalışma odasında iseniz, sağlam olduğunu düşündüğünüz bir eşyanın yanındauygun pozisyonda durunuz. Mutfak tezgâhı, çamaşır makinesi, yatak, küvet gibi sağlam
--	--

olduğunu düşündüğünüz eşyaların yanına diz çökerek, ellerinizle başınızı koruyacak şekilde durunuz.



Deprem sırasında dışarıdaysanız:

- Öncelikle sakin olmalısınız.
- Düşen cam parçalarına, reklam panolarına dikkat ediniz ve başınızı korumaya çalışınız.
- Deprem anında yakınınızdaki binalardan, üzerinize düşerek size zarar verebilecek yapılardan uzaklaşınız.
- Tünel ve köprü giriş çıkışlarından uzak durunuz.
- Elektrik tellerine, yıkılabilecek yapılara dikkat ediniz.

Deprem sırasında okuldaysanız:

- Öncelikle sakin olmalısınız.
- Başınızı çantayla koruyarak sıranın yanındaki koridorda uygun pozisyonda durunuz.
- Deprem sona erince öğretmenlerinizin uyarı ve isteklerini yerine getirerek düzenli bir şekilde okulbahçesine çıkmalısınız.



HEYELAN

Yağışların etkisiyle toprağın alt tabakalarının gevşemesi sonucu üst tabakanın yerinden oynayarak hareket etmesine **heyelan** ya da **toprak kayması** denir. Eğimin fazla olması, yağışlar, toprağın yapısı heyelana sebep olan etkenlerdendir. Bunun yanı sıra depremler de heyelana sebep olabilir.

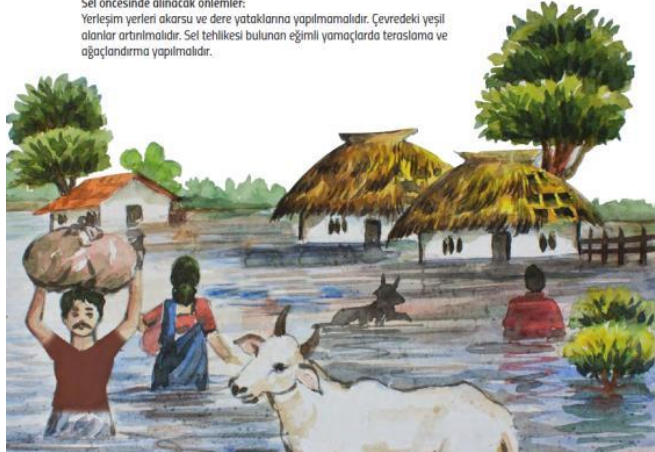
Heyelandan korunmak için:

Yerleşim yerleri heyelan ihtimali olan bölgelere kurulmamalıdır. Özellikle eğimli arazilerde doğal bitki örtüsü korunmalıdır. Ağaçlandırma yapılmalıdır. Suyun kolayca akıp gitmesi ve heyelana sebep olmaması için yamaç boyunca su kanalları açılmalıdır. Heyelan ihtimali olan yamaçlarda yol ve kazı çalışmaları dikkatli yapılmalıdır. İstinat duvarı yapılmalıdır.

SEL

Belli bir bölgede bulunan toprağın tamamen ya da kısmen su altında kalması durumuna **sel** denir. Bir akarsu ya da nehrin şiddetli yağışlar sonucunda yatağından taşması ya da deniz suyunun fırtına sonucunda karaya sürüklenmesi sele sebep olabilir.

Sel öncesinde alınacak önlemler:
Yerleşim yerleri akarsu ve dere yataklarına yapılmamalıdır. Çevredeki yeşil alanlar artırılmalıdır. Sel tehlikesi bulunan eğimli yamaçlarda teraslama ve ağaçlandırma yapılmalıdır.



KASIRGA

Kasırğa en yıkıcı doğa olaylarından biridir. Hızları saatte 120 km ve daha fazla olabilen kuvvetli rüzgârlara **kasırga** denir. Okyanuslar üzerinde oluşan kasırgalar belli yollar üzerinden

	karalara doğru ilerler. Genellikle hortumlara da sebep olur. Oldukça yıkıcı etkileri vardır. Ciddi can ve mal kaybına sebep olabilir. VOLKANİK PATLAMALAR Yer altındaki sıcaklığı çok yüksek olan erimiş kayaların (magma) yer kabuğundaki açıklıklardan püskürerek dışarı çıkmasına volkanik patlama denir. Püskürme sırasında yüzeye çıkan magmaya lav denir. Lavlar çok yüksek sıcaklıkta olduğu için etrafına zarar verir. Yanardağ patlamalarına karşı alınması gereken önlemler: Yanardağa yakın bölgelerde yerleşim alanları oluşturulmamalıdır. Aktif yanardağların uzağında durulmalıdır. Ülkemizde aktif yanardağ yoktur fakat tekrar aktif olma ihtimali her zaman mevcuttur.
--	---

III.BÖLÜM

Ölçme ve Değerlendirme:	Öğrencilerin kavramları ve konuyu ne kadar anladığı insan ve çevre ünitesi başarı testi ile ölçülür.
--------------------------------	--

Uygundur

Fen Bilimleri Öğretmeni

Okul Müdürü

EK 5: AKADEMİK BAŞARI TESTİ I



Özge çiçek 15:55

Alicılar: ben v



Merhabalar

Elbette kullanabilirsiniz. Atıf konusundaki hassasiyetiniz ve çok emek vererek hazırladığım bu testin başka araştırmalarda değerlendirilmesi beni mutlu eder. İhtiyacınız olan ek bilgiler olursa tüm aşamaları detaylı bir şekilde doktora tezimde bulabilirsiniz.

Başarılar diliyorum,

Özge ÇİÇEK ŞENTÜRK, Dr. Öğr. Üyesi
Kilis 7 Aralık Üniversitesi

----- Orijinal Mesaj -----

Kimden: öznur atar <01oznuratar90@gmail.com>

Kime: ozgecicek@kilis.edu.tr

Gönderilenler: Fri, 03 Dec 2021 07:53:04 +0300 (EET)

Konu: Başarı testinizi kullanmak için izninizi istiyorum

Sayın Hocam,

Atatürk Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi bölümünde yüksek lisans yapmaktayım. Uzaktan STEM Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerin Fen Dersi Başarısına ve Fen'e Yönelik Motivasyonuna Etkisinin İncelenmesi konulu tezimde yer alan 5. Sınıf öğrencilerin fen bilimleri dersinde insan ve çevre ünitesindeki başarılarını ölçmek için 2020 yılında geliştirmiş olduğunuz çevre başarı testinizi yüksek lisans tez çalışmamda atıf yapmak koşulu ile kullanmak için sizden izin istiyorum.

AÇIKLAMA

1. Bu kitapçıkta 5. Sınıf İnsan ve çevre ünitesiyle ilgili Akademik Başarı Testi I bulunmaktadır.
2. Akademik Başarı Testi I için verilen cevaplama süresi 30 dakikadır.
3. Bu kitapçıkta testte yer alan her sorunun sadece bir doğru cevabı vardır. Birden fazla cevap işaretlenmiş ise soru yanlış kabul edilecektir.
4. **Bu sınavın değerlendirilmesi doğru cevap sayısı üzerinden yapılacak, yanlış cevaplar dikkate alınmayacaktır.** Bu nedenle, her soruda size en doğru görünen cevabı işaretleyerek cevapsız soru bırakmamanız yararınıza olabilir.
5. Cevaplamaya istediğiniz sorudan başlayabilirsiniz.

SORULAR

1. “Bir bölgedeki bitki ve hayvan türlerinin sayıca zenginliği günlük yaşamımızın pek çok alanında yarar sağlar.” ifadesini aşağıdakilerden hangisi desteklememektedir?

A) Bitki ve hayvan türlerinin sayıca zenginliği canlı ve cansız varlıklar arasındaki dengenin korunmasını sağlar.

B) Büyükbaş hayvan sayısının artışı mera alanlarının artmasını sağlar.

C) Çam, meşe, palamut türü ağaçlar ormancılık faaliyetlerinde kullanılır.

D) Bazı hayvanlar tıp, eczacılık vb. alanlardaki laboratuvar deneylerinde kullanılır.

2. **Özgür:** Dünyada ve ülkemizde aşırı nüfus artışı, plansız kentleşme, çevre kirliliği, tarımda kimyasal maddelerin kullanılması, aşırı avlanma gibi faaliyetlerden dolayı biyoçeşitlilik her geçen gün azalmaktadır. Sence biyoçeşitliliğin korunması için ne yapılabilir?

Deniz:

Biyoçeşitliliğin korunması için Deniz'in hangi doğru öneride bulunması gerekir?

A) Doğal su kaynakları sadece içme suyu olarak kullanılmalıdır.

B) Bataklıklar kurutularak tarım alanları sayısı artırılmalıdır.

C) Nüfus artışına bağlı olarak artan barınma ihtiyacını karşılamak için ormanlık alanlar yerleşime açılmalıdır.

D) Organik tarım faaliyetleri yapan çiftçi sayısı artırılmalıdır.

3. Aşağıdaki tabloda “İnsan ve Çevre” arasındaki etkileşim ile ilgili bazı ifadeler verilmiştir.

	Elde edilen ürün sayısını arttırmak için zirai gübre kullanılmalıdır.
	Bazı doğal afetlerin gerçekleşmesinde insanların bilinçsiz davranışlarının da etkisi vardır.
	Enerji elde etmek için güneş panellerinin kullanılması hava kirliliğine sebep olur.

Bu ifadelerden doğru olanların başına (D) yanlış olanların başına (Y) işaretleri konulduğunda kutucukların son görünümü aşağıda verilenlerden hangisi olur?

A)	Y
	Y
	D

B)	D
	D
	Y

C)	Y
	D
	Y

D)	D
	Y
	D

4. Aşağıdakilerden hangisi sel felaketine yol açan etkenler arasında gösterilemez?

- A) Toprağın içerdiği su miktarı
- B) Deniz seviyesinin yükselmesi
- C) Toprak tarafından emilemeyecek kadar yağmur yağması
- D) Ani ve güçlü yağışlar ile karların erimesi

5. Bir proje için toprak kirliliği hakkında doğru bilgilere sahip çalışma arkadaşı bulmak için görüşmeler yapan bir kişi aşağıdaki ifadelerden hangisini verenle beraber çalışmayı tercih etmez?

- A) Tarımda kullanılan kimyasal maddelerin insanların tükettiği bitkiler üzerinde birikmesi insan sağlığına zarar verir.
- B) Aşırı gübreleme toprağın yapısını bozar.
- C) Atık pillerin zararlı etkilerinin önüne geçmek için onları toprağa gömmek gerekir.
- D) Toprak kirlenmişse orada yetiştirilen sebze ve meyveler de büyük ihtimalle kirlenmiştir.

6. “Türkiye’ de daha önce hiç görülmeyen ve sulak alanlarda yaşayan bir kuş türü olan “Basra Kamçını” isimli kuş ilk kez Iğdır’ da görüldü. Uzmanlar bu kuş türünün neslinin sebebiyle tehlike altında olduğunu belirttiler.”

Emre, yukarıdaki haberi radyoda dinlerken kısa bir süreliğine elektrik kesilmiş ve yukarıda boşlukla belirtilen ifadeyi duyamamıştır. **Sizce haber sunucusu bu sırada aşağıdakilerden hangisini söylemiş olamaz?**

- A) Sulak alanların büyük oranda yok edilmesi
- B) Üreme alanlarının zarar görmesi
- C) Göç yolundaki beslenme ve barınma alanlarındaki insan faaliyetleri
- D) Doğal alanlar üzerindeki madencilik faaliyetleri

7. Aşağıdaki ifadelerden hangisi insanların çevreye verdikleri zararı azaltmak için yapılabilecek faaliyetlerden biri olarak değerlendirilemez?

- A) Organik atıkların toprakta birikmesinin engellenmesi
- B) Yeşil alanların yerleşime açılmaması
- C) Geri dönüşüm çalışmalarının desteklenmesi
- D) Fabrika kurmak için ormanların tahrip edilmemesi

8.

- I. Sakin olmalıyız.
- II. Evden dışarı çıkmaya çalışmalıyız.
- III. Deprem çantası hazırlamalıyız.

Yukarıdakilerden hangisi depreme evde yakalandığımızda yapmamız gerekenler arasında gösterilemez?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız II D) I, II ve III

9. Bazı böcekler tarlaya ekilen ürünlere zarar vererek elde edilen ürün miktarının azalmasına neden olur. Eğer bu tür sorunlar pek çok çiftçinin başına gelirse bu durum ülke ekonomisine de yansır. **Bu durumda çiftçilerin tarım ilaçlarını aşırı miktarda kullanmaları aşağıdaki durumlardan hangisinin\hangilerinin gerçekleşmesine yolaçar?**

- I. Yeraltı sularına sızan tarım ilaçları suların kirlenmesine neden olabilir
- II. Çevremizdeki böcek biyoçeşitliliği artabilir.
- III. Bu ilaçların bulaştığı yemlerle beslenen hayvanlar etkilenebilir.

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

10.

- I. Sıcak hava bölgelerinde soğuk hava ile sıcak havanın dar bir alanda aniden yer değiştirmesi ile oluşur.
- II. Çok şiddetli bir rüzgâr türüdür.
- III. Yıldırım ve şimşek gibi doğa olaylarından sonra görülür.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri hortumlar için söylenebilir?

- A) I ve II B) II ve III C) I ve III D) I, II ve III

11. Doğal Afet Korunma Yolları

- a) Deprem Ağaçlandırma yapılmalıdır.
- b) Yanardağ Patlaması Yakın bölgelerinde yerleşim alanları oluşturulmamalıdır.
- c) Sel Gece yatarken yatak odalarının kapıları kapatılmamalıdır.
- d) Heyelan Eğimli arazilerde bitki örtüsü korunmalıdır.

Yukarıdaki tabloda doğal afetler ve korunma yolları verilmiştir. Hangi iki doğal afet yer değiştirirse tablo doğru olur?

- A) a ve b B) a ve c C) c ve d D) b ve d

12. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğünden bir yetkili, yaptıkları çalışmalar sonucunda biyolojik çeşitliliğin; insan davranışları, artan nüfus, kontrolsüz tüketim alışkanlığı gibi sebeplerden dolayı zarar gördüğünü açıklamıştır.

Aşağıdakilerden hangisi bu zararları azaltmaya yönelik yapılabileceklerden biridir?

- A) Doğal kaynakların kullanımı arttırılmalıdır.
- B) Ağaçları kesip ahşap evler inşa edilerek çevre güzelleştirilmelidir.
- C) Nesli tükenme tehlikesi altında olan hayvanların korunması için av yasakları kaldırılmalıdır.
- D) Kıyı habitatlarının korunması sağlanmalıdır.

13. **Melike:** Su kirliliği; ozon tabakasının incelmeye ve küresel iklim değişikliklerine neden olur.

Kerem: İnsanların beslenme, barınma, ısınma gibi ihtiyaçlarını karşılarken doğal kaynakları bilinçsizce tüketmeleri, çevre sorunlarının artmasına neden olur.

Mehmet Öğretmen çevre konulu bir bilgi yarışması düzenlemektedir. **Finale kalan Melike ve Kerem'in cevaplarını göz önünde bulundurursanız yarışmanın sonucu hakkında hangisini söyleyebilirsiniz?**

- A) Kerem kazanmıştır.
- B) Melike kazanmıştır.
- C) Birinciliği paylaşmışlardır.
- D) İkisi de kazanamamıştır.

14. **Aşağıdakilerden hangisi heyelandan korunma yöntemlerinden biridir?**

- A) Yamaçlar ve dağlık alanlar yerleşim yerleri olarak tercih edilmemelidir.
- B) Düştüğü zaman insana zarar verebilecek mobilyalar duvara sabitlenmelidir.
- C) Evdeki gaz ve su vanaları kapatılmalıdır.
- D) Binalara sığınak yapımı arttırılmalıdır.

15. **Toprakta zehirli maddelerin artması ile ortaya çıkan kirliliği azaltmak için aşağıdakilerden hangisi yapılabilir?**

- A) Tarım ilaçlarının topraktan uzaklaştırılarak akarsu, göl ve denizlere karışması sağlanabilir.
- B) Pillerin içindeki kimyasalların toprağa karışması sağlanabilir.
- C) Çevreye bırakılan sanayi atıkları etrafa dağılmaması için toprağa gömülebilir.
- D) Toprağın hayvan dışkısı ile gübrelenmesi sağlanabilir.

16.

- I. Temiz su kaynaklarının azalması sadece suda yaşayan canlıları olumsuz etkiler.
- II. Doğal afetler ormanların azalmasına neden olur.
- III. Zararlı böcekler ve çekirgelerin yok edilmesinde kullanılan kimyasal ilaçlar biyoçeşitliliği olumsuz etkiler.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

17. “Sizce hava, su ve toprak kirliliğinin çözümleri neler olabilir?”

Ada Öğretmenin sorusuna öğrencileri Emir, Elif ve Murat aşağıdaki cevapları veriyor.

Emir: Kanalizasyon sularının arıtılması

Elif: Enerji elde etmek için fosil yakıtların kullanılması

Murat: Plastik malzemelerin etrafa dağılmaması için gömülmesi

Buna göre öğretmenin sorduğu soruya hangi öğrenci ya da öğrenciler doğru cevap vermiştir?

- A) Yalnız Elif B) Emir ve Murat C) Yalnız Emir D) Elif ve Murat

18. 1979’da Romanya’ya ham petrol taşıyan tanker gemisi, bir kuru yük gemisine çarpmış ve büyük bir patlama olmuştur. Bu kazanın sonucunda yangın çıktığı ve çok miktarda petrolün denize karıştığı bilinmektedir.

Bu bilgilere dayanarak kaza sonucu aşağıdakilerden hangisi ya da hangilerinin yaşanmış olduğunu söyleyebilirsiniz?

- I. Hava kirliliği gözlenmiştir.
- II. Toplu balık ölümleri gözlenmiştir.
- III. Biyoçeşitlilikte artış gözlenmiştir.

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

19. Aynur: Yeşillendirme çalışmaları yapmak

Büşra: Hayvanat bahçelerinin sayısını arttırmak

Yunus: Aşırı otlatma faaliyetlerinin engellenmesi

Berat: Tarım ilaçlarının kullanımını yaygınlaştırmak

Büşra, Aynur, Yunus ve Berat sosyal medyada biyoçeşitliliği korumak için paylaşımlarda bulunan iki farklı sayfadan hangisini seçeceklerine karar verememişlerdir. Birbirlerini sayfaların biyoçeşitliliği korumak için paylaştıkları önerileri göstererek ikna etmeye çalışmaktadırlar. Daha sonra ikiyeşerli olarak farklı sayfaları takip etmeye karar vermişlerdir.

Sizce hangi iki öğrenci doğru paylaşımlaryapan sayfayı seçmişlerdir?

- A) Aynur ve Büşra B) Berat ve Yunus
C) Aynur ve Yunus D) Berat ve Büşra

20. Aşağıdakilerden hangisinin çevreye ve insan yaşamına etkisi diğerlerinden çok daha uzun yıllar sürer?

- A) Düşük kalorili kalitesiz kömür kullanımından kaynaklanan hava kirliliği
B) Nükleer santral patlaması sonucu açığa çıkan radyasyon
C) Göllerin çevresindeki tarım arazilerinin aşırı gübrelenmesi sonucu gölde yaşayan canlılara verilen zarar
D) Balıkçı gemilerinin çarpışması sonucu denizlerde bulunan enkaz

21.

I. Yerleşim yerleri çevresinde oluştuğunda can ve mal kayıplarına neden olur.

II. Evlerin toprak altında kalmasına neden olur.

III. Topraktan oluşmuş kütlelerin koparak yer değiştirmesi olayıdır.

Yukarıda özellikleri verilen doğa olayı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kasırga B) Sel C) Heyelan D) Deprem

22. Bir televizyon kanalında biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler ve alınması gereken önlemler ile ilgili bir program yayınlanmaktadır.

KANALLAR	ÖRNEK DURUM	ÖNERİ
A	Akarsu, göl ve denizlerde biriken kirletici maddeler balıklarla beslenen hayvanlar yoluyla karaya geçebilir.	Bataklık alanlar kurutulmalıdır.
B	Deniz kaplanı gibi canlıların nesli tükenmektedir.	Nesli tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan hayvanlar resmi izinle avlanmalıdır.
C	Orkideler salep yapmak için kullanıldığından nesli tükenme tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır.	Sanayi tesisleri, kültürel değeri olan arazilere yakın, tarım alanlarına uzak olmalıdır.
D	Kelaynak, alageyik, ceylan gibi türler gerekli önlemler alınmazsa soylarını devam ettiremeyecektir.	Nesli tükenme tehlikesi altında olan canlıların yaşam alanlarında sanayi ve tarım faaliyetleri sınırlandırılmalıdır.

Yukarıda verilen televizyon kanallarından hangisinin örnek durum için verdiği öneri doğrudur?

- A) A Kanalı B) B Kanalı C) C Kanalı D) D Kanalı

23. 5 Haziran Dünya Çevre Günü kutlamasında gerçekleştirilen törende konuşma yapan Sedat Öğretmen, “Son yıllarda herkesin farkında olduğu insanlığın geleceğini yakından ilgilendiren çevre sorunlarının çözümü ile ilgili hepimize görev düşmektedir. Çevreye gereken ilgiyi ve duyarlılığı göstermediğimiz takdirde gelecekte bizi pek çok sorun bekliyor olacak.

Örneğin.....”

Sedat Öğretmenin verdiği örnek aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) Sulak alanların kirlenmesi salgın hastalıkların artmasına neden olacaktır.
- B) Hayvan tür sayısının hızlı artması ormanların yok olmasına neden olacaktır.
- C) Fosil yakıt kullanımının artması sonucu açığa çıkan gazlar küresel ısınmaya neden olacaktır.
- D) Aşırı gübreleme yapılan topraktan verimli ürün elde etmek zorlaşacaktır.

GAZETE HABERİ

Şanlıurfa Suruç’a bağlı Dumluköy Ortaokulu öğrencileri, güneş enerjisiyle çalışan araba icat etti. Saatte 25 kilometre hız yapan aracı geliştiren öğrenciler hedeflerinin doğal kaynaklardan faydalanarak yaşanabilir ortamlar yaratmak olduğunu ifade ettiler.

24. Yukarıdaki gazete haberinde olduğu gibi güneş enerjisinin kullanımı ile ilgili bu gelişmelerin zamanla devam etmesi ve yaygınlaşması sonucu aşağıdakilerden hangisinin olması beklenir?

- A) Küresel ısınmanın hızlanması
- B) Havadaki oksijen miktarının azalması
- C) Fosil yakıt kullanımının azalması
- D) Havadaki karbondioksit miktarının artması

25. Melisa: “.....asit yağmurlarının oluşmasına neden olabilir.”

I. Melisa’nın bahsettiği çevre kirliliği türü hangisidir?

II. Aşağıdakilerden hangisi Melisa’nın bahsettiği çevre kirliliği türüne karşı alınması gereken önlemlerden biridir?

	I.	II.
A	Toprak Kirliliği	Elektronik atıklar geri dönüşüm kutusuna atılmalıdır
B	Hava Kirliliği	Ağaçlandırma ve yeşillendirme çalışmaları yapılmalıdır.
C	Su Kirliliği	Atık suların denizlere, akarsu ve göllere karışması önlenmelidir.
D	Hava Kirliliği	Fabrikalar atıklarını akarsulara boşaltmamalıdır.

26.

I. Şiddetli rüzgârların sağanak yağmur, kar ve doluyla birlikte çevreyi etkilediği fırtınalardır.

II. Dünyanın iç tabakalarında bulunan yüksek sıcaklıkta erimiş haldeki kayaların yer kabuğunun çatlaklarından geçip dışarı çıkmasıdır.

III. Sıcak hava bölgelerinde soğuk hava ile sıcak havanın dar bir alanda aniden yer değiştirmesi ile oluşur.

Yukarıda verilen doğa olayları sırasıyla aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

	I	II	III
A	Hortum	Heyelan	Kasırga
B	Hortum	Yanardağ patlaması	Kasırga
C	Kasırga	Heyelan	Hortum
D	Kasırga	Yanardağ Patlaması	Hortum

27. Nesli tükenme tehlikesi altında olan bitkileri korumak için onların yaşam alanlarının da korunması gerekir. Aşağıdakilerden hangisi bu bitkilerden biri değildir?

A) Salep Orkidesi



B) Nergis



C) Çiğdem

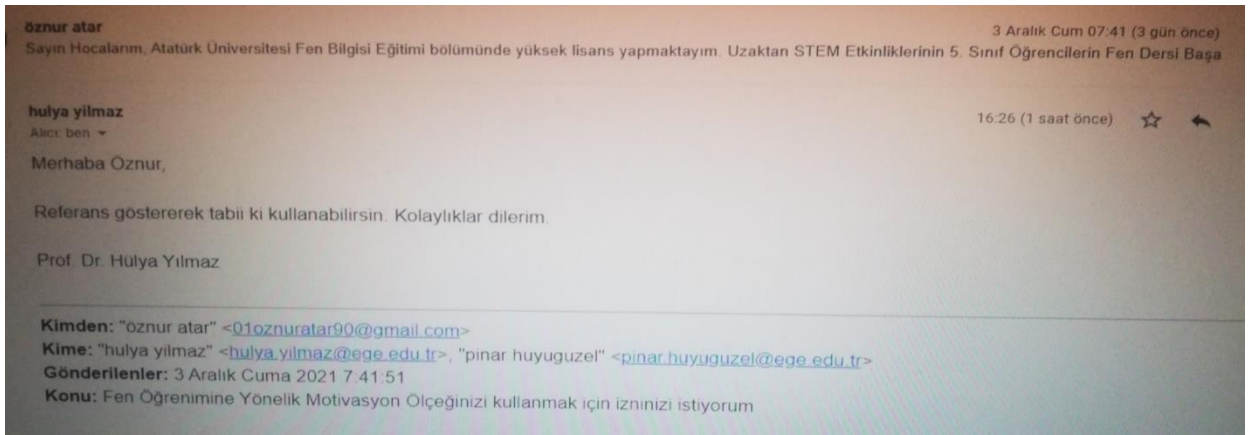
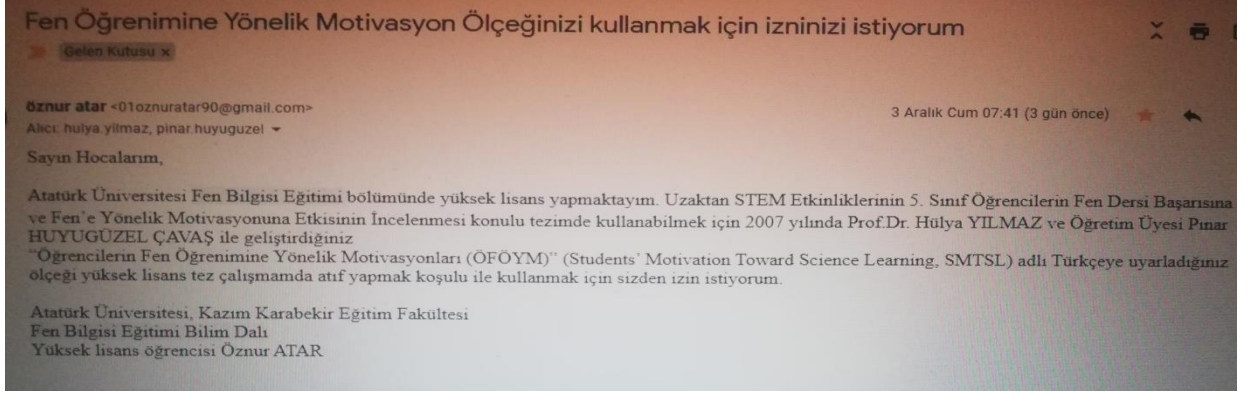


D) Yaban Mersini



Cevap Anahtarı: 1-B, 2-D, 3-C, 4-A, 5-C, 6-D, 7-A, 8-B, 9-B, 10-A, 11-B, 12-D, 13-A, 14-A, 15-D, 16-C, 17-C, 18-A, 19-C, 20-B, 21-C, 22-D, 23-B, 24-C, 25-B, 26-D, 27-D.

EK 6: Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ)



	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1) Fen konuları ister zor, ister kolay olsun, bu konuları anlayabileceğimden eminim.					
2) Zor olan fen kavramlarını anlayabileceğimden çok emin değilim					
3) Fen sınavlarında başarılı olacağımdan eminim.					
4) Ne kadar çabalarsam çabalayayım, fen konularını öğrenemiyorum.					

5) Fenle ilgili etkinlikler çok zor olduğunda, bunları yapmaktan vazgeçerim veya sadece kolay kısımlarını yaparım.					
6) Fenle ilgili etkinlikleri yaparken cevapları kendim bulmaya çalışmaktansa başkalarına sormayı tercih ederim.					
7) Fen dersinin konuları bana zor geldiğinde, bu konuları öğrenmek için uğraşmam.					
8) Yeni fen kavramlarını öğrenirken, bunları anlamak için çaba gösteririm					
9) Yeni fen kavramlarını öğrenirken, bunlarla daha önceki deneyimlerim arasında bağlantılar kurarım.					
10) Bir fen kavramını anlamadığımda bana yardımcı olacak uygun kaynaklar bulurum.					
11) Bir fen kavramını anlamadığımda, bu kavramı anlayabilmek için öğretmenimle ya da diğer öğrencilerle tartışırım.					
12) Öğrenme süreci boyunca, öğrendiğim kavramlar arasında bağlantılar kurmaya çalışırım.					
13) Bir hata yaptığımda, niçin hata yaptığımı bulmaya çalışırım.					
14) Anlamadığım fen kavramlarıyla karşılaştığımda, yine de bunları anlamak için çaba gösteririm.					
15) Günlük hayatımda kullanabileceğim için fen öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
16) Fen beni düşünmeye yönelttiği için, fenin önemli olduğunu düşünüyorum					
17) Fende problem çözmeyi öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum					
18) Fende araştırmaya yönelik etkinliklere katılmanın önemli olduğunu düşünüyorum.					
19) Fen konularını öğrenirken merakımı giderecek fırsatların olması önemlidir					

20) Fen derslerine diğer öğrencilerden daha iyi olmak için katılım gösteririm.					
21) Fen derslerinde derse katkıda bulunmamın amacı, diğer öğrencilerin zeki olduğumu düşünmelerini sağlamaktır					
22) Fen derslerine öğretmenimin dikkatini çekebilmek için katılım gösteririm.					
23) Fen dersinde bir sınavdan iyi bir not aldığımdakendimi başarılı hissederim					
24) Fen dersinin konularında kendime güvendiğimde kendimi iyi hissederim					
25) Fen dersinde zor bir problemi çözebildiğimde kendimi başarılı hissederim.					
26) Fen dersinde, öğretmen fikirlerimi kabul ettiğinde kendimi iyi hissederim					
27) Fen dersinde diğer öğrenciler fikirlerimi kabulettiğinde kendimi iyi hissederim.					
28) Fen dersinin konuları heyecan verici ve çeşitli konulardan oluştuğu için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
29) Öğretmenim farklı öğretim yöntemleri kullandığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
30) Öğretmenim üzerimde çok fazla baskı oluşturmadığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
31) Öğretmen bana ilgi gösterdiği için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
32) Fen dersi beni düşünmeye zorladığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir					
33) Öğrenciler konuları tartışabildikleri için fen dersine katılmaya istekliyimdir					

EK 7: İzin Belgeleri

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “*Uzaktan STEM etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerin fen dersi başarısına ve fene yönelik motivasyonuna etkisinin incelenmesi*” adıyla, 2021-2022 eğitim öğretim yılı süresince yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Bu araştırma, etkisi kanıtlanmış STEM yani Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanların birleşmesiyle oluşan eğitim yaklaşımının uzaktan eğitimde uygulayarak fen dersinde başarılı bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir.

Araştırma Uygulaması: Yüz yüze işlenen fen bilimleri dersine ilave olarak gruplara ayrılacak olan 5. sınıf öğrencilerine Zoom adlı program ile çeşitli etkinliklerin uygulanması şeklindedir. Uygulama nisan ve mayıs aylarını kapsamaktadır.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Araştırmaya katılmama durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilenmeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden gelen cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacı tarafından değerlendirilecektir. Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Rahatsızlığın oluşması halinde giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır.

Velisi bulduğum okulu
..... sınıfı numaralı öğrencisi
.....’in yukarıda açıklanan araştırmaya
katılmasına izin veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

....../...../.....

İsim-Soy isim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

EK 8. Resmi izin formu



T.C.
BİTLİS VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-46623667-605.01-48491865
Konu : Uygulama İzni

25.04.2022

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) Atatürk Üniversitesi Rektörlüğünün 10.04.2022 tarih ve 2200113760 sayılı yazısı.
b) Millî Eğitim Bakanlığı'nın 21/01/2020 tarih ve 1563890 sayılı Araştırma Uygulama İzinleri 2020/2 Nolu Genelgesi.

Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı, yüksek lisans Öğrencisi Öznur ATAR'ın yürütmekte olduğu "Uzaktan Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerin Fen Dersi Başarısına ve Fen'e Yönelik Motivasyonuna Etkisi" konulu tez çalışmasını 2021-2022 Eğitim Öğretim yılı Bahar Döneminde İlimiz Adilcevaz İlçesi Toki Şehit Yusuf Sayan Ortaokulu, Mehmet Kamile Karahan Ortaokulu ve İbrahim Karaoğlu İmam Hatip ortaokulunda uygulama yapma izin talebine ilişkin yazı ve ekleri Müdürlüğümüz bünyesinde oluşturulan inceleme komisyonu üyeleri tarafından incelenmiştir.

Yapılan inceleme sonucunda ilgi (b) genelge doğrultusunda söz konusu Tez çalışmasının İlimiz Adilcevaz İlçesi Toki Şehit Yusuf Sayan Ortaokulu, Mehmet Kamile Karahan Ortaokulu ve İbrahim Karaoğlu İmam Hatip ortaokulunda uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

İbrahim BUDAK
Millî Eğitim Şube Müdürü

OLUR

Mehmet Emin KORKMAZ
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Hüsrevpaşa Mah.Yeni Hükümet Konağı Kat: 3 BİTLİS

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Telefon No : 0 (434) 280 13 00
E-Posta: stratejigelistime13@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bilgi için:
Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni
İnternet Adresi: bitlis.meb.gov.tr Faks:4342801359

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 239a-1a72-3002-92d5-67a4 kodu ile teyit edilebilir.

EK 9.Etik Kurul Kararı

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurul Başkanlığı
PROJE DEĞERLENDİRME FORMU

Projenin/Çalışmanın Adı: Danışmanlığını Prof.Dr. Sabriye SEVEN'nin yürüttüğü yüksek lisans öğrencisi Öznur ATAR'ın "Uzaktan STEM Etkinliklerinin 5.Sınıf Öğrencilerinin Fen Dersi Başarısına ve Fen'e Yönelik Motivasyonuna Etkisinin İncelenmesi" isimli bilimsel araştırma çalışması ile ilgili Etik kurul uygunluk-onay belgesi talep edilmesi

Gönderildiği Tarih:25.03.2022

Teslim Tarihi: 25.03.2022

Değerlendirenin Adı Soyadı: Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Başkanlığı Adına

Prof. Dr. Muhsine BÖREKÇİ
Etik Kurul Başkanı

İmza :

Bu Tez/ Araştırma uygundur: ☒

Gerekçe/Açıklama: Yapılacak çalışmada yaklaşım ve yöntemler dikkate alınarak, konu ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel açıdan herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Bu Tez/Araştırma uygun değildir: ☐
Gerekçe/Açıklama

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURUL BAŞKANLIĞI
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu
ERZURUM

Toplantının Mahiyeti :Etik Kurul
Toplantının Tarihi :25.03.2022
Toplantının Sayısı :04

Karar-09: Danışmanlığını Prof.Dr. Sabriye SEVEN'nin yürüttüğü yüksek lisans öğrencisi Öznur ATAR'ın "Uzaktan STEM Etkinliklerinin 5.Sınıf Öğrencilerinin Fen Dersi Başarısına ve Fen'e Yönelik Motivasyonuna Etkisinin İncelenmesi" isimli bilimsel araştırma çalışması ile ilgili Etik Kurul uygunluk-onay belgesi talebi ile ilgili husus görüşüldü.

Yapılan görüşmelerden sonra adı geçen "Uzaktan STEM Etkinliklerinin 5.Sınıf Öğrencilerinin Fen Dersi Başarısına ve Fen'e Yönelik Motivasyonuna Etkisinin İncelenmesi" isimli bilimsel araştırma çalışması ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına,

oy birliği ile karar verilmiştir.

(İMZA)
Prof. Dr. Muhsine BÖREKÇİ
Birim Etik Kurul Başkanı

(İMZA)
Prof.Dr. Yavuz TAŞKESENİGİL
Birim Etik Kurul Başkan Yardımcısı

(İMZA)
Prof. Dr. Betül ASLAN
Birim Etik Kurul Üyesi

(İMZA)
Prof.Dr. Mücahit DİLEKMEN
Birim Etik Kurul Üyesi

(İMZA)
Prof.Dr. Barış DEMİRCİ
Raportör

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu Karar Formu

KARAR BİLGİLERİ	Toplantı Sayısı: 04 Karar No: 09	Toplantı Tarihi: 25.03.2022
	Aşağıda bilgileri verilen çalışma ile ilgili çalışmanın, etik ilkeler açısından değerlendirilmesi isteği ile ilgili husus görüşüldü. Yapılan görüşmelerden sonra; söz konusu çalışma ile ilgili yapılacak, araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak konuyla ilgili çalışmanın gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına, Etik Kurulu oy birliği ile karar vermiştir.	
ÇALIŞMA BİLGİLERİ	Proje Yürütücüsü: Öznur ATAR Çalışma Konusu: Uzaktan STEM Etkinliklerinin 5.Sınıf Öğrencilerinin Fen Dersi Başarısına ve Fen'e Yönelik Motivasyonuna Etkisinin İncelenmesi	

EĞİTİM BİLİMLERİ BİRİM ETİK KURULU		İMZA
Prof. Dr. Muhsine BÖREKÇİ	Etik Kurul Başkanı	
Prof.Dr. Yavuz TAŞKESENLİGİL	Etik Kurul Başkan Yardımcısı	
Prof. Dr. Betül ASLAN	Etik Kurul Üyesi	
Prof.Dr. Mücahit DİLEKMEN	Etik Kurul Üyesi	
Prof.Dr. Barış DEMİRCİ	Etik Kurul Raportörü	

ÖZ GEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Öznur ATAR

Uyruğu: Türkiye)

Doğum Tarihi ve Yeri:

n e-mail:

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Atatürk Üniversitesi	2022
Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi	2012
Lise	Çağrıbey Lisesi, Adana	2008

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2013 ve sonrası	Milli Eğitim Kurumu	Fen Bilimleri Öğretmeni

YABANCI DİL

İngilizce