



**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİMDALI
FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
TEZSİZ YÜKSEK LİSANS PROJESİ**

**STEM DESTEKLİ FEN ETKİNLİKLERİNİN 6. SINIF
ÖĞRENCİLERİ ÜZERİNDE BİLİŞSEL ESNEKLİK VE
STEM'E YÖNELİK TUTUM DÜZEYLERİNE ETKİSİ**

MEHMET ERDEN

Denizli-2022

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
TEZSİZ YÜKSEK LİSANS PROJESİ**

**STEM DESTEKLİ FEN ETKİNLİKLERİNİN 6. SINIF
ÖĞRENCİLERİ ÜZERİNDE BİLİŞSEL ESNEKLİK VE STEM'E
YÖNELİK TUTUM DÜZEYLERİNE ETKİSİ**

MEHMET ERDEN

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Gül Hanım BORAN

ETİK BEYANNAMESİ

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi; görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu; başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu; atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi; kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı; bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

İmza

Mehmet ERDEN

TEŞEKKÜR

Araştırma süreci boyunca hep yanımda olan bana yol gösteren, takıldığım tüm noktalarda bana sürekli yardım eden çok değerli hocam Doç. Dr. Ayőe SAVRAN GENCER'e, araştırmamda ve dönem dersleri boyunca bana hoşgörüyle yaklaşan, her daim destek olan, özellikle akademik anlamda öğrendiğim birçok bilginin edinilmesinde katkısı olan değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Gül Hanım BORAN'a, eğitim istatistiği konusunda bana yardımcı olan Doç. Dr. Özen YILDIRIM'a ve teşekkürü bir borç bilirim.

Araştırma verilerinin toplanması sürecinde, etkinliklerin planlanması ve uygulanmasında yardımını esirgemeyen değerli fen bilimleri öğretmenim Safiye KEVSER KAZAK hocama ayrıca teşekkür ederim. Son olarak projemin başından itibaren hem maddi hem manevi desteğini hiç esirgemeyen babam Hikmet ERDEN'e ve anneme sonsuz minnetle...

Mehmet ERDEN

ÖZET

STEM Destekli Fen Etkinliklerinin 6. Sınıf Öğrencileri Üzerinde Bilişsel Esneklik ve STEM'e Yönelik Tutum Düzeylerine Etkisi

ERDEN, Mehmet

Tezsiz Yüksek Lisans, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD,

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Gül Hanım BORAN

Ocak 2022, 62 sayfa

Bu çalışmada STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) yani fen, teknoloji, mühendislik ve matematik destekli fen etkinliklerinin ortaokul altıncı sınıf öğrencileri üzerinde bilişsel esneklik ve STEM'e yönelik tutum düzeylerine anlamlı bir etkisinin olup olmadığı incelenmek amaçlanmıştır. Bu amaçla nicel yöntemlerden ön test-son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmada deney grubunda STEM destekli fen etkinlikleri kullanılırken, kontrol grubunda Milli Eğitim Müfredatına bağlı olarak eğitim gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın evrenini, Denizli ili Pamukkale ilçesinde bulunan ortaokullar, örneklemini ise 2021-22 eğitim ve öğretim yılında bir ortaokulun altıncı sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Böylece son durumda çalışmanın örneklemini deney grubu 23, kontrol grubu 23 olmak üzere 46 öğrenci ile yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunun belirlenmesinde olasılık dışı örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın verileri toplamak amacıyla Bilişsel Esneklik Envanteri ve STEM Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizi SPSS istatistik paket programı aracılığıyla yapılmıştır. Araştırmanın alt problemlerinin çözümlenmesinde bağımlı örneklem t testi ve bağımsız örneklem t testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında, STEM destekli fen etkinlikleri, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin hem STEM'e karşı tutum puanları hem de bilişsel esneklik puanları üzerinde anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında uygulama süresinin kısa tutulması, öğrencilerin akademik başarıları, yaş, sınıf ortamı gibi değişkenlerin etki ettiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: STEM, bilişsel esneklik, STEM tutum, ortaokul altıncı sınıf öğrencileri

İÇİNDEKİLER

JÜRİ ÜYELERİ PROJE ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYANNAMESİ	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar LİSTESİ.....	x
FOTOĞRAF DİZİNİ	xi
SİMGE ve KISALTMALAR LİSTESİ	xii
BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.1.1. Problem Cümlesi	4
1.1.2. Araştırma Soruları	4
1.1.2.1. Araştırma alt soruları.....	4
1.2. Amaç	5
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Araştırmanın Varsayımları	5
1.5. Araştırma Sınırlılıkları	5
İKİNCİ BÖLÜM: KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	9
2.1. Kuramsal Açıklamalar.....	9
2.1.1. Bilişsel Esneklik	9
2.1.1.1. Öğrenmede bilişsel esneklik kuramı.	9
2.1.2. STEM Eğitimi ve Kuramsal Çerçeve	8
2.2. İlgili Araştırmalar	8
2.2.1. Bilişsel Esneklik ile İlgili Araştırmalar	8
2.2.2. STEM ve Tutum ile İlgili Araştırmalar	9

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM	11
3.1. Araştırmanın Modeli	11
3.2. Evren ve Örneklem.....	11
3.3. Veri Toplama Araçları.....	11
3.3.1. Bilişsel Esneklik Envanteri.....	11
3.3.2. STEM Tutum Ölçeği	12
3.4. Veri Toplama Süreci	12
3.4.1. STEM Destekli Fen Etkinlikleri	13
3.4.1.1. Fırıldak etkinliği.....	13
3.4.1.2. Yenilebilir ve yenilenebilir araba etkinliği	15
3.4.1.3. Kâğıt kule etkinliği.....	16
3.5. Verilerin Analizi.....	18
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR ve YORUMLAR	19
4.1. Birinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgu ve Açıklamalar.....	20
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgu ve Açıklamalar	20
4.3. Üçüncü Alt Araştırma Sorusuna Ait Bulgu ve Açıklamalar	21
4.4. Dördüncü Alt Araştırma Sorusuna Ait Bulgu ve Açıklamalar.....	21
4.5. Beşinci Alt Araştırma Sorusuna Ait Bulgu ve Açıklamalar.....	22
4.6. Altıncı Alt Araştırma Sorusuna Ait Bulgu ve Açıklamalar	22
4.7. Yedinci Alt Araştırma Sorusuna Ait Bulgu ve Açıklamalar	23
4.8. Sekizinci Alt Araştırma Sorusuna Ait Bulgu ve Açıklamalar.....	24
BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA	25
6. ALTINCI BÖLÜM: SONUÇ ve ÖNERİLER	29
6.1. Sonuç	29
6.2. Öneri	29
6.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	29
6.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	30

KAYNAKÇA.....	31
EKLER.....	36
EK 1. Bilişsel Esneklik Envanteri Kullanma İzni	36
EK 2. Bilişsel Esneklik Envanteri	36
EK3.STEM Tutum Ölçeği Kullanma İzni.....	39
EK4.STEM’e Yönelik Tutum Ölçeği.....	40
EK 5. STEM Destekli Fen Etkinlikleri: Fırıldak Etkinliği.....	42
EK 6.STEM Destekli Fen Etkinlikleri: Yenilebilir ve Yenilenebilir Araba Etkinliği.....	44
EK 7. STEM Destekli Fen Etkinlikleri: Kâğıt Kule Etkinliği.....	45
ÖZGEÇMİŞ	50

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1. <i>Deney Grubu Öğrencileriyle Yürütülen Uygulamaya Yönelik Çalışma Takvimi</i>	12
Tablo 4.1. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test- Son Test Puanlarına İlişkin Betimleyici İstatistikler</i>	19
Tablo 4.2. <i>STEM'e Yönelik Tutum Düzeylerinin Belirlenmesi Amacıyla, Etkinliklerin Yapıldığı (Deney) Grubunun Ön Test Sonuçları ile Geleneksel Öğretimin Yapıldığı (Kontrol) Grubun Ön Test Sonuçları Arasındaki Farklılaşma Durumuna Yönelik Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları</i>	20
Tablo 4.3. <i>STEM'e Yönelik Tutum Düzeylerinin Belirlenmesi Amacıyla, Etkinliklerin Yapıldığı (Deney) Grubunun ve Geleneksel Öğretimin Yapıldığı (Kontrol) Grubunun Son Test Sonuçları Arasındaki Farklılaşma Durumuna Yönelik Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları</i>	20
Tablo 4.4. <i>STEM'e Karşı Tutum Düzeylerinin Belirlenmesi Amacıyla, Geleneksel Öğretimin Yapıldığı (Kontrol) Grubun Ön Test Sonuçları ile Son Test Sonuçları Arasındaki Farklılaşma Durumuna Yönelik Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları</i>	21
Tablo 4.5. <i>STEM'e Karşı Tutum Düzeylerinin Belirlenmesi Amacıyla, Etkinliklerin Yapıldığı (Deney) Grubun Ön Test Sonuçları ile Son Test Sonuçları Arasında Farklılaşma Durumuna Yönelik Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları</i>	21
Tablo 4.6. <i>Bilişsel Esneklik Düzeylerinin Belirlenmesi Amacıyla, Etkinliklerin Yapıldığı (Deney) Grubunun ve Geleneksel Öğretimin Yapıldığı (Kontrol) Grubun Ön Test Sonuçları Farklılaşma Durumuna İlişkin Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları</i>	22
Tablo 4.7. <i>Bilişsel Esneklik Düzeylerinin Belirlenmesi Amacıyla, Etkinliklerin Yapıldığı (Deney) Grubunun Son Test Sonuçları ile Geleneksel Öğretimin Yapıldığı (Kontrol) Grubun Son Test Sonuçları Arasında Farklılaşma Durumuna İlişkin Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları</i>	23
Tablo 4.8. <i>Bilişsel Esneklik Düzeylerinin Belirlenmesi Amacıyla, Geleneksel Öğretimin Yapıldığı (Kontrol) Grubun Ön Test ve Son Test Sonuçları Arasında Farklılaşma Durumuna Yönelik Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları</i>	23
Tablo 4.9. <i>Bilişsel Esneklik Düzeylerinin Belirlenmesi Amacıyla, Etkinliklerin Yapıldığı (Deney) Grubun Ön Test ve Son Test Sonuçları Arasındaki Farklılaşma Durumuna Yönelik Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları</i>	24

FOTOĞRAF DİZİNİ

Fotoğraf 1. Grupların etkinliği gerçekleştirme	14
Fotoğraf 2. Etkinliğin test edilmesi aşaması.....	14
Fotoğraf 3. Grupların yaptıkları araç tasarımları	16
Fotoğraf 4. Yapılan araç tasarımları	16
Fotoğraf 5. Araç performanslarının test edilmesi	16
Fotoğraf 6. Yenilebilir Araba yarışması	16
Fotoğraf 7. Kâğıt kule tasarlanma sũreci	17
Fotoğraf 8. Kâğıt kule tasarlama sũreci	17
Fotoğraf 9. Tasarlanan kulelerin sergilenmesi.....	18
Fotoğraf 10. Kâğıt kulelerin test edilmesi	18

SİMGE ve KISALTMALAR LİSTESİ

STEM	: Science, Technology, Engineering, and Mathematics
STEM	: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
BEE	: Bilişsel Esneklik Envanteri
STÖ	: STEM Tutum Ölçeği
BED	: Bilişsel Esneklik Düzeyleri
N	: Toplam Kişi Sayısı
\bar{X}	: Aritmetik Ortalama
Sx	: Standart Sapma
T	: t testi için “t” değeri
Df	: Serbestlik Derecesi
P	: Anlamlılık Düzeyi
yy.	: yüzyıl
ve diğ.	: ve diğerleri

BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ

Bu bölümde, problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, önemi ve sayıtlar, araştırmanın sınırlılıkları ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

“Evrende en büyük ziyan, sorgulama yeteneğini yitirmiş bir beyindir.”

Albert Einstein

Albert Einstein'in söylediği gibi bireylerin sorgulama yeteneğini kaybetmesi hem kendi gelişimleri hem de ülke kalkınması açısından son derece önem arz etmektedir. Bireylerin gelişimi ve özgün fikirler ortaya koyabilmesi için sorgulama yeteneğini kazanması ve bunu farklı durumlarda kullanabilmesi gerekmektedir. Hızına yetişemediğimiz teknoloji, günlük hayatımızı ağları ile sarmış durumdadır. Gelişmiş ülkelerin, nitelikli bireyler yetiştirebilmek için öğretim programlarında değişikliğe gittikleri söylenebilir. Yenilenen öğretim programlarının amacı, 21. yy. becerilerine sahip bireyler yetiştirmektir. Bireylerde bulunması gereken 21. yy. becerileri; girişimcilik, problem çözme, analitik düşünme, eleştirel düşünme ve yaratıcılık olarak belirtilmektedir (Thomas, 2014).

Bu nedendir ki ülkeler eğitim politikalarında bireylerin 21. yüzyıl becerilerinin gelişimi ön planda tutulmaktadır (National Research Council, 2010; National Research Council, 2009; Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Ülkemizde bu becerilere sahip bireyler yetiştirebilmesi için eğitim politikasını değiştirme hareketini başlattığı söylenebilir. Bu bağlamda Türkiye 21.yüzyıl becerilerine öğretim programında yer vermiştir. “21. yüzyıl becerileri düşünme yolları, çalışma yolları, çalışma araçları ve dünya vatandaşlığı olmak üzere dört başlıkta toplanmıştır. Düşünme yolları içerisinde yaratıcılık, yenilikçi düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme, karar verme ve üst bilişsel beceriler yer almaktadır” (MEB, 2011, s.291).

Bireylere 21.yüzyıl becerilerini kazandırmak için kullanılacak yaklaşımlardan birisi de STEM eğitimidir. STEM disiplinlerini bütünleşik olarak içerisine alan ve bu disiplinlerin mühendislik temelli öğretimini içermektedir. STEM Eğitimi bireyin günlük yaşamda karşılaştığı sorunlara, çözüm üretebilen, araştıran, sorgulayan, sorunlara karşı çok boyutlu düşünebilen bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Ayrıca iletişim, girişimcilik ve eleştirel düşünme gibi becerilerin kazanılmasını sağlamaktadır. STEM Eğitimi okul öncesinden başlayıp üniversitelere kadar dayanan eğitimin her kademesinde uygulanabilen disiplinler arası bir yaklaşımdır.

Ülkemizde öğretim programlarında STEM yaklaşımının gerektiği düzeyde yer almadığı araştırmalar mevcuttur. Örneğin; Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner, Özdemir (2015) yaptığı araştırmada, Türkiye’de STEM disiplinlerine yönelik yapılması gereken işler ve öneriler bölümünde bahsedildiği üzere “STEM alanları ile ilgili Amerika Birleşik Devletleri’nde çok sayıda çalışma yapılırken Türkiye’de maalesef çok az sayıda çalışma yapılmaktadır. STEM ile ilgili Türkiye’de yapılan çalışmaların sayısının artırılması büyük önem arz etmektedir” (s.27) ifadesi yer almakla birlikte STEM Eğitiminin mevcut programa yansıtılması ile ilgili koşulların oluşturulması gerektiğini açıklamaktadırlar. Yamak, Bulut ve Dündar (2018) çalışmalarına bakıldığında ise Eğitim alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde STEM eğitime oldukça önem verildiği, fakat uygulamanın daha çok akademik düzeyde ya da okul dışı öğrenme ortamları olan bilim merkezleri düzeyinde kaldığı dikkat çekmektedir şeklinde ifadeler yer verilmiştir. Bu araştırmalardan yola çıkarak Türkiye’deki öğretim programlarında, STEM yaklaşımına gerektiği kadar yer verilmediği sonucuna varılmıştır.

Bununla birlikte MEB gerekli düzenlemelere gitmiştir. Bu düzenlemelerin bir tanesi de fen laboratuvarlarının STEM eğitime yönelik düzenlenip, STEM aktivitelerine yönelik ders planları hazırlanmasını ve uygulanmasını içermektedir. Bu sorunların çözümünde kullanılacak yöntemlerden birisi ise STEM aktivitelerinin sadece MEB okullarında değil ayrıca öğretmen yetiştirme kurumlarından olan üniversitelerde de STEM eğitime yönelik STEM destekli laboratuvar uygulamaları ile öğretmen adaylarında bu bilincin uyandırılması gerekmektedir.

Ayrıca öğretmen adaylarında sadece STEM destekli laboratuvar uygulamalarının kullanılması dışında, öğretmen adaylarının bu uygulamalara karşı olumlu tutum sergilemesi beklenmektedir. Çünkü tutumlar bireylerin ileride gösterecekleri davranışlar hakkında önemlidir. Bir öğretmenin öğrenci başarısını yönlendirmesinde, öğrenciye ilgili eğitimi vermede olumlu tutuma sahip olmalıdır ki bunu öğrenciye aktarabilsin.

Yamak ve diğerleri (2018) çalışmasında ise STEM uygulamalarının öğrencilerin fene karşı tutumları üzerine etkisini incelemişler ve inceleme sonucunda STEM uygulamalarının öğrencilerin fen’e yönelik tutumları üzerine olumlu etki gösterdiği sonucuna varmışlar. Yıldırım ve Türk’ün (2018) çalışmasına göre kızların STEM’e yönelik tutumlarını geliştirdiği bulunmuştur. Aynı şekilde Hiğde, Keleş ve Aktamış (2020) çalışmasında ise öğretmen adayları ile yaptıkları bir çalışmada STEM eğitimi almış olan öğretmen adaylarının STEM eğitime yönelik olumlu yönde tutum geliştirdiklerini ve oluşan olumlu

tutumun STEM eğitime yönelik özgüvenle ilişkisinin pozitif yönde olduğunu vurgulamışlardır.

STEM'e yönelik olumlu tutum geliştiren öğretmen adayları ayrıca STEM uygulamalarının; öğrencilerin derse aktif katılımını kolaylaştırdığı (Ensari, 2017), bilgi ve becerilerini geliştirdiği (Baran, Canbazoglu Bilici ve Mesutoğlu,2015), gruplar halinde çalışmalarını sağladığı (Goovaerts, Struyven, De Cock ve Dehaene, 2017) ve gerçek dünya problemlerinin çözümünde farklı disiplinlerin kullanımına olanak sağladığı ve dolayısıyla problem çözme becerilerini de geliştirdiğini belirtmişlerdir (Ross, Peterman, Daugherty ve Custer, 2018).

Bahsedilen bu becerileri 21.yüzyıl becerileri olarak belirtmiştik.21.yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında ise en büyük araç STEM Eğitiminin verildiği laboratuvar uygulamalarıdır. Son yıllarda bu becerilere eklenen ve genellikle ismini pek duymadığımız Bilişsel Esneklik becerisi vardır. Bu beceri alan yazına bakıldığında bilişsel esneklik kuramı olarak karşımıza çıkmaktadır. Spiro, Feltovich, Jacobson ve Coulson (1992) göre bilişsel esneklik kuramında bilişsel bölümü, bilginin elde edilmesi yönünde, daha önce öğrenilen bilgilerin uzun süreli bellekten çağrılmasını, esneklik bölümü ise elde edilen bilgilerin farklı yerlerde esnek olarak kullanılmasını ifade etmektedirler. Diğer taraftan bilişsel esneklik bireylerin bir problem durumunda çok boyutlu düşünebilme yöntemlerini veya yaklaşımlarını kullanabilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Dennis ve Vander Wal (2010) bilişsel esnekliği kişilerin farklılaşan çevre koşullarına karşı geliştirdiği bilişsel yapısını değiştirme yetisi olarak yorumlamıştır. Bu yönden bakıldığında bilişsel esnekliğin bazı temel maddeleri yer almaktadır;

- Karmaşık durumların üstesinden gelebilmek için olası çözüm yolları üretme yetisi
- Karmaşık durumları kontrol edebilecek algılama yeteneği.
- Bireyin hayatı boyunca ortaya çıkabilecek her türlü olası sorunlara karşı alternatif çözüm yollarının, olabileceğinin algılanması yeteneği olarak belirtilmiştir.

Yukarıdaki tanımlardan yola çıkarak bilişsel yönden esnek olan bireyler, karşılaşılabileceği yeni ve zor durumlarla başa çıkabilen, alternatif çözüm yolları bulabilen ve bu çözüm yollarını kolaylıkla uygulayabilmeyi içerir.

1.1.1. Problem Cümlesi

STEM destekli fen etkinliklerinin, 6. sınıf öğrencilerinin bilişsel esneklik düzeylerine ve STEM yaklaşımına yönelik tutumları ile bilişsel esneklik düzeyleri arasındaki ilişkisine etkisi nasıldır?

1.1.2. Araştırma Soruları

1. STEM destekli fen etkinlikleri sonrasında deney grubu öğrencilerinin bilişsel esneklik düzeylerinin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. 6.Sınıf öğrencilerinin STEM yaklaşımına yönelik tutumları ile bilişsel esneklik düzeylerinin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.1.2.1. Araştırma alt soruları.

1. Uygulama öncesinde, STEM'e yönelik tutum düzeyleri açısından deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Uygulama sonrasında, STEM'e yönelik tutum düzeyleri açısından deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Kontrol grubu öğrencilerinin STEM'e yönelik tutum düzeyleri açısından, uygulama öncesi ön test ve uygulama sonrası son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Deney grubu öğrencilerinin STEM'e yönelik tutum düzeylerinin, uygulama öncesi ön test ve uygulama sonrası son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Uygulama öncesinde deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin bilişsel esnekliğe yönelik ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Uygulama sonrasında deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin bilişsel esnekliğe yönelik son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. Kontrol grubu öğrencilerinin bilişsel esnekliğe yönelik uygulama öncesi ön test puanları ile uygulama sonrası son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

8. Deney grubu öğrencilerinin bilişsel esnekliğe yönelik uygulama öncesi ön test ve uygulama sonrası son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.2. Amaç

Tüm bunlardan hareketle yapılan bu araştırmayla STEM destekli fen etkinliklerinin, ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin bilişsel esneklik düzeylerine etkisi ve STEM yaklaşımına yönelik tutumları ile bilişsel esneklik düzeyleri arasındaki ilişkisi nedir? Sorularına cevap aranacaktır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Araştırmanın önemine bakıldığında bireylerin bilişsel yönden esnek olabilmeleri için, bireye göre esnek bir ortamın olması mutlak suretle gerekmektedir. Ayrıca belirtilen ortamlar bilgilerin çeşitli yollardan öğrenilmesine olanak sağlamalıdır. Dolayısıyla STEM destekli fen etkinlikleri, bireylerin problem durumlarıyla karşılaştıklarında, varsayımsal düşünme ve bu varsayımların denenmesi ile problemin olası çözüm yollarının tartışılabildiği bir yerdir. Bu noktada STEM destekli fen etkinlikleri bilişsel esnekliğin sağlanmasında gereken ortamı sağlamaktadır. Kılıç ve Demir'e (2012) göre bilişsel esneklik günümüzde öğretmenlerimizin sahip olması gerektiği ve daha önemlisi yetiştirecekleri öğrencilere de aşılmaları gereken beceriler arasında yer almaktadır. Bu çalışmadan yola çıkarak öğrencilerin STEM'e yönelik olumlu tutumlar geliştirmesi ve bilişsel esneklik düzeylerinin yüksek olması beklenmektedir. Tüm bu araştırmalar sonucunda STEM Entegre edilmiş bir dersin bilişsel esneklik üzerine etkisini araştıran bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın bu alandaki önemli bir açığa ışık tutacağı düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Varsayımları

- Öğrencilerin araştırmada kullanılan veri toplama araçlarına objektif ve samimi biçimde cevap verdiklerini,
- Araştırmada veri toplamak için kullanılan ölçeklerin ve etkinliklerin amaçlanan nitelikleri ölçecek nitelikte olduğu,
- Deney ve kontrol grubunda Fen Bilimleri dersini işleyen öğretmenin, öğretim programına ve ders planına uygun olarak hareket ettiği varsayılmaktadır.

1.5. Araştırma Sınırlılıkları

Bu çalışma Denizli sınırları içerisindeki bir ortaokulda, 2021-2022 eğitim dönemi içerisinde öğrenim gören altıncı sınıf öğrencileri ile yapılacaktır.

Araştırmanın uygulanması 5 haftalık bir süreç ve haftada 2 ders saati ile sınırlıdır.

Araştırma ölçme araçları olarak kullanılan Bilişsel Esneklik Envanteri ve STEM'e yönelik tutum ölçeği ile sınırlıdır.

İKİNCİ BÖLÜM: KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bölümün bu kısmında, STEM Eğitimi ve Bilişsel Esneklik ile ilgili kuramsal çerçeveleri ve alan yazında yapılmış çalışmalara yer verilecektir.

2.1. Kuramsal Açıklamalar

2.1.1. Bilişsel Esneklik

Martin ve Rubin'e (1995) göre bilişsel esneklik, bireylerin ortaya çıkan değişikliklere adapte olabilme özelliği olarak nitelendirilmektedir. Bilişsel esnekliğe sahip olan bireylerin: farklı yolların ve alternatiflerin bilincinde olması, ortaya çıkan yeni olaylara adapte olabilme konusunda esnek olabilmesi, esneklik gösterebildiği durumlarda kendisini yeterli donanıma ve bilgi birikimine sahip olduğunu bilmesi olarak açıklamaktadır.

2.1.1.1. Öğrenmede bilişsel esneklik kuramı. Öğrenmede Bilişsel Esneklik Kuramında 'bilişsel' sözcüğü, bilinmeyen bir bilginin öğrenilmesi esnasında daha önceden öğrenilmiş olan eski bilgileri de gözden geçirmeyi ve birlikte kullanarak yeniden derlemeyi, 'esneklik' sözcüğü ise, derlenmiş olan bu bilgileri yüz yüze kalınan değişik durumlarda esnek şekilde kullanabilmeyi ifade etmektedir. Kişi mevcut vaziyetten bağımsız olacak şekilde, edindiği muhtevaya göre bilgiyi iletir ve esnek olarak kullanır. Bu yönü ile bilişsel esnekliğin kişisel bir başkalık olarak tanımlanması da muhtemeldir. Bilişsel Esneklik Kuramı, öğrenme ve öğretme süreçlerinin tanzim edilmesi için dört adım önermektedir (Spiro ve diğ., 2012).

- Öğrenme faaliyetlerinde, aynı durumda farklı bakış açısı kazandırılarak durumun görülmeyen, bilinmeyen yerlerinin görülebilmesi hedeflenerek farklı projeksiyonlarla incelenmesine imkân sağlanmalıdır.
- Öğretim materyalleri, içeriği kolaylaştırmamalı ve tasarımlar arası ilişkilerin önemi öğrencilere fark ettirilerek öğrencinin realitede karşılaşılabileceği problemlere uygun hale getirilmesi sağlanmalıdır.
- Öğretim, öğrencilerin kazanım sağladıkları bilgileri farklı koşullara uydurabilme ve bu kazanımları uygulayabilme, aktarım sağlayabilmeleri için örneklere dayalı olmalıdır.
- Bilgi kaynakları birbiri ile ilişkili olmalıdır.

Bilişsel esnekliğin gelişimi sağlanması için öğrencilere öğrendiklerinden daha başka bir bakış açısıyla değerlendirme ve bu öğrenilen bilgileri farklı durumlarda uygulayabilme yeteneği kazandırılmalıdır. Bu da öğrenme ekollerinin uygun şekilde seçilmesi ve öğrenme ortamlarının düzenlenmesi ile sağlanır (Swindler, 2001, s. 10).

2.1.2. STEM Eğitimi ve Kuramsal Çerçeve

STEM eğitimi son zamanlarda daha fazla gündeme gelmiştir. Son zamanların en önemli uğraş alanlarından biri olan STEM eğitimi, öğrencilerin matematik, teknoloji, mühendislik ve fen disiplinlerini kapsamlı olarak ele alan bir yaklaşımdır. STEM, okul öncesinden başlayarak üniversiteye kadar dayanan eğitim sürecinin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Bu noktada eğitim kademelerinin tümünde yer almıştır. STEM Eğitimi öğrencilere bilgiyi anlamlandırıp yapılandırması noktasında büyük yarar sağlamaktadır. STEM eğitiminin sağladığı avantajlar aşağıda sıralanmıştır (Yıldırım ve Altun, 2015);

- Problem çözme becerisi gelişir,
- Yaratıcılığın gelişmesini ve tasarlama olanağı sağlar,
- Olaylara eleştirel gözden bakabilmeyi ve mantıksal düşünmeye sevk etmeyi sağlar,
- Disiplinler arası bakış açısı ve bilgilerin ilişkilendirmesini sağlar,
- Kişi kendine güvenir, yüksek motivasyonlu öğrenme ortamı oluşur,
- Teknolojinin doğasını anlamayı sağlar.

2.2. İlgili Araştırmalar

2.2.1. Bilişsel Esneklik ile İlgili Araştırmalar

Bilişsel Esneklik üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde Başsu (2016) araştırmasında, ortaöğretim kurumlarında çalışan öğretmenlerin demografik özelliklerine göre bilişsel esneklik düzeyleri ile öğrencilerin bilişsel esneklik düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür. Aygün (2018) çalışmasında bilişsel esnekliğin cinsiyet üzerinde anlamlı farklılık gösterdiği, bu farklılığın ise erkek öğretmen adayların lehine olduğu belirtilmiştir. Ayrıca ailenin sosyo-ekonomik, sosyo-kültürel, okudukları bölüm ve sınıf seviyelerine göre istatistiksel olarak farklılık göstermediği sonucuna ulaşmışlardır.

Çelikkaleli (2014) yaptığı çalışmada bilişsel esneklik ile akademik, sosyal ve duygusal yetkinlik inançları arasındaki ilişki incelenmiştir. Bilişsel esneklik, akademik

yetkinlik ve sosyal yetkinlik inançları cinsiyete göre farklılık göstermezken; duygusal yetkinlik inancı puanları cinsiyete göre erkekler lehine farklılık göstermektedir.

Bedel ve Ulubey (2015) bilişsel esneklik ile başa çıkma stratejileri arasındaki ilişkisinin incelendiği çalışmada bilişsel esneklik ile başa çıkma stratejilerinden aktif başa çıkma ve olumsuz başa çıkma boyutu arasında anlamlı düzeyde bir ilişkili olduğu görülmekteyken, bilişsel esneklikle, kaçınan başa çıkma stratejisi arasında ise anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

2.2.2. STEM ve Tutum ile İlgili Araştırmalar

Alan yazın incelendiğinde Yıldırım ve Altun (2015) çalışmalarında STEM uygulamalarının laboratuvar dersindeki akademik başarıya etkisinin incelendiği araştırma sonucunda uygulamaların akademik başarılarını geliştirmede etkili olduğu bulunmuştur. Yenilmez ve Balbağ (2016) çalışmaları sonucunda; öğretmen adaylarının STEM'e yönelik tutumlarının pozitif yönde olumlu olduğu, erkek öğretmen adaylarının STEM'e yönelik tutumlarının mühendislik boyutunda, kadınlara oranla daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Gencer (2015) yaptığı çalışmada, mühendislik odaklı fen etkinliklerinin STEM eğitimi kapsamında, bu disiplinlerin bütünleşik şekilde öğrenilmesinin daha etkili olacağını ortaya koymaktadır. Ayrıca fınırdak etkinliği ile öğrencilerin mühendislik becerilerine karşı olumlu bakış açısı geliştirmelerini sağlar. Ayrıca fen'e karşı olumlu tutum, beceri ve kariyer bilinci geliştirmelerine katkı sağlayacağını vurgulamaktadır. Ercan ve Şahin'in (2015) yılında yaptığı çalışmada, tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının, yedinci sınıf öğrencileri üzerinde kuvvet ve hareket ünitesine yönelik akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarının gelişimine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ceylan (2014) yılındaki çalışmada amaç; STEM destekli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, olası durumlardaki problemlerin çözümlenmesinde kullanılacak problem çözme yetisine ve yaratıcılıklarına etkisi incelenmek için STEM destekli uygulamalar ile yapılandırmacı yaklaşımın uygulanması karşılaştırarak, öğrencilerin STEM eğitimi konusunda görüşlerini almaktır. Araştırmacı çalışmasını 8.Sınıf Asit ve Bazlar ünitesinden yararlanarak gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin akademik başarılarının, yaratıcılıklarının ve problem çözme becerilerinin arttırdığı gözlemlenmiştir. Ayrıca STEM eğitime karşı ise pozitif yönde anlamlı bir etkisinin olduğu belirtilmiştir. Gülhan ve Şahin'in (2016) çalışmalarına bakıldığında; STEM destekli fen

etkinliklerinin beşinci sınıflar üzerinde algı ve tutumları incelenmek amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda STEM entegre edilmiş etkinliklerin öğrencilerin algı ve tutumlarını geliştirdiği tespit edilmiştir.

Gökbayrak ve Karışan (2017) çalışmaları incelendiğinde 6.sınıf öğrencileri üzerinde STEM etkinlikleri hakkında öğrencilerden görüşme yoluyla bilgi toplanmıştır. Görüşmelerin yapıldığı bu nitel çalışma sonunda öğrenciler STEM alanında kendilerini geliştirmek istediklerini belirtmişlerdir. Yasak (2017) yılında yaptığı yüksek lisans çalışmasında 8.sınıf öğrencileri üzerinde Basınç konusundaki STEM uygulamalarının, öğrencilerin eğitim hedeflerine ulaşma düzeylerini arttırdığı ve derse karşı olan tutumlarında pozitif yönde artış olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Karcı (2018) yılındaki bu araştırmasında Yaşamımızın Vazgeçilmezi: Elektrik ünitesinde STEM etkinlikleri ile gerçekleştirilen çalışma sonucunda deney ve kontrol gruplarının akademik başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılığın bulunduğu belirtilmiştir. Fakat deney ve kontrol gruplarının; fen, teknoloji, matematik ve mühendislik mesleklerini seçmeye yönelik ilgileri ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerinde anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Irak (2019) çalışmasına bakıldığında beşinci sınıf öğrencilerine Işığın yayılması ünitesinde uygulanan STEM destekli etkinliklerin çocukların akademik başarı ve STEM'e karşı tutumlarına etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda, STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca STEM destekli etkinliklerin öğrencilerin STEM'e karşı tutumlarını olumlu yönde etkilemiştir. Doğan, Gencer ve Bilen (2017) çalışmalarında öğrenciler, malzeme sıkıntısı ve ekip içerisindeki yaşanan sorunları dile getirmiş olsalar da etkinliğin eğlenceli olduğunu, bilim ve mühendislik uygulamaları arasındaki benzerlik ve farklılıklara ilişkin bilgi edindikleri ve mühendislik tasarım döngüsünü uygulamaktan hoşlandıklarını ifade etmişlerdir.

Ricks (2016) çalışmasına bakıldığında 7.ve 8.sınıf ortaokul öğrencileri ile yaptığı doktora tezi çalışmasında, STEM destekli fen etkinliklerinin, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarına pozitif yönde etki ettiği bununla birlikte ilerleyen zamanlarda STEM alanlarına yöneldiklerini ortaya koymuştur. Thompson ve Lyons (2008) çalışmasında ilkokul kademesindeki altıncı sınıfların mühendislik disiplinine yönelik algıları incelenmiştir. Deney grubundaki öğrenciler mühendislik alanında daha doğru bir algıya sahip oldukları görülmüştür. Ancak kontrol grubundaki öğrenciler mühendislik için inşaat yapan kişiler olarak ifade etmişlerdir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM

Araştırmada uygulanan veri toplama araçları, verilerin çözümlenme aşamaları, araştırmanın evreni ve örnekleme ile araştırmada kullanılan modele bu alanda belirtilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışma, STEM destekli fen etkinliklerinin öğrencilerin bilişsel esneklik ve STEM'e karşı tutum düzeylerine etkisinin ölçülmeye çalışıldığı nicel bir araştırmadır. Araştırmada nicel yöntemlerden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desenlerden ön test son test kontrol gruplu desen, deneysel işlemin bağımlı değişken üzerindeki etkisini incelemektedir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Gerçek deneme olanaklarının olmadığı durumlarda yarı deneysel desen daha elverişli olmaktadır (Karasar, 2007).

Kontrol ve deney gruplarına çalışma öncesi ve çalışma sonrasında ölçekler uygulanmıştır. Deney grubu için araştırılmak istenen yöntem uygulanırken kontrol grubunda mevcut ders rutin olarak işlenmiştir.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni Denizli ili Pamukkale ilçesindeki ortaokullar, çalışma örneklemini ise 2021-2022 eğitim ve öğretim yılında bir ortaokulun 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın örnekleme 46 öğrenciden oluşmaktadır. Örneklemin belirlenmesinde uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. 23 öğrenci geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubunu, 23 öğrenci ise uygulamanın gerçekleştirildiği deney grubunu oluşturmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

3.3.1. Bilişsel Esneklik Envanteri

Türkçe'ye Gülüm ve Dağ (2012) tarafından çevrilen envanter Dennis ve Vander Wall'e aittir. Envanter alternatifler ve kontrol olmak üzere iki boyuttan oluşmaktadır. Toplam 20 maddeden oluşan bu değerlendirme aracı, beşli likert türünde hazırlanmıştır. Alt boyutlardan ya da ölçeğin tamamından alınan puanlar ile bilişsel esneklik seviyeleri doğru orantılıdır. Ölçekten alınan puan arttıkça bilişsel esneklik seviyeleri de artış gösterdiği ifade edilmektedir. (Dağ ve Gülüm, 2013). Bu araştırmada envanterden alınan genel bilişsel esneklik puanları kullanılacaktır.

3.3.2. STEM Tutum Ölçeği

Öğrencilerin STEM tutumlarını belirlemek için, Friday Eğitimde Yenilikçi Uygulamalar Enstitüsü (2012)'nin geliştirdiği ve Türkçe'ye uyarlamasını Özcan ve Koca (2019) yapmış olduğu ölçek kullanılmıştır. Ölçeğin birinci bölümü 37 maddelik STEM tutum ölçeğinden oluşmaktadır. Uyarlanan ölçekten elde edilen veriler, orijinal ölçeğin dört faktörlü yapısına uygunluğunun incelenmesi için doğrulayıcı faktör analizine tabi tutulmuştur. Ölçeğin güvenilirliği, ölçeğin tamamı ve faktörleri için iç tutarlılık katsayısı ile kontrol edilmiştir. Elde edilen Cronbach Alpha katsayısı ölçeğin tamamı için. 91; matematik faktörü için. 86; fen faktörü için. 87; mühendislik ve teknoloji faktörü için. 86; 21. yüzyıl becerileri faktörü için. 88 olarak hesaplanmıştır.

3.4. Veri Toplama Süreci

STEM'e yönelik tutum ölçeği ve Bilişsel esneklik envanteri deney kontrol grubu öğrencilerine ön test olarak uygulanması gerçekleştirilmiştir. Ön testlerin uygulanmasından sonra deney grubu için STEM destekli fen etkinlikleri, kontrol grubu için ise fen müfredatında bulunan kazanımlara uygun olarak ders işlenmiştir. Etkinliklerin sonunda STEM'e yönelik tutum ölçeği ve Bilişsel esneklik envanteri deney kontrol grubuna son-test olarak tekrar uygulanmıştır.

Araştırma, bir devlet okulunun altıncı sınıf fen bilimleri dersinde uygulanmıştır. 2021-2022 yılında, 5 haftalık sürede gerçekleştirilmiştir. Uygulama haftada 2 saat olmak üzere 10 saat sürmüştür. Deney grubundaki çalışmalara yönelik araştırmacı tarafından bir çalışma takvimi hazırlanmış ve bir uzman görüşüne başvurularak, gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra son şekli verilmiştir. Deney grubundaki derslerin nasıl işlendiğine dair çalışma takvimi Tablo3.1'deki gibidir.

Tablo 3.1. *Deney Grubu Öğrencileriyle Yürütülen Uygulamaya Yönelik Çalışma Takvimi*

HAFTALAR	DERS SAATİ	YAPILAN ÇALIŞMALAR VE UYGULAMALAR
08-12 KASIM 2021	2	Öğrencilere uygulama öncesinde STEM'e yönelik tutum ölçeği ve Bilişsel esneklik envanteri ön testleri uygulanmıştır. Uygulama öncesinde STEM'e yönelik öğrenciler bilgilendirilmiştir.
15-19 KASIM 2021	2	<i>Dersin İşleyişi:</i> Ders araştırmacının belirlediği STEM etkinliklerine göre planlanmış ve işlenmiştir. <i>Ortaya Çıkarılan Ürün:</i> Öğrenciler tarafından Fırıldak etkinliği yaptırılmıştır. Ek 5'te yer verilmiştir.
22-26 KASIM 2021	2	<i>Dersin İşleyişi:</i> Ders araştırmacının belirlediği STEM etkinliklerine göre planlanmış ve işlenmiştir.

29-03 ARALIK 2021	2	<i>Ortaya Çıkarılan Ürün:</i> Öğrenciler tarafından Yenilebilir Araba etkinliği yaptırılmıştır. Ek 6'da yer verilmiştir. <i>Dersin İşleyişi:</i> Ders araştırmacının belirlediği STEM etkinliklerine göre planlanmış ve işlenmiştir. <i>Ortaya Çıkarılan Ürün:</i> Öğrenciler tarafından Kâğıt Kule etkinliği yaptırılmıştır. Ek 7 'de yer verilmiştir.
06-10 ARALIK 2021	2	Uygulama sonrasında son-test olarak araştırmacı tarafından deney gruplarına STEM'e yönelik tutum ölçeği ve Bilişsel esneklik envanteri uygulanmıştır.

Kontrol grubuna veri toplama araçları ön test olarak uygulanmıştır. Ardından dersler Millî Eğitim Bakanlığı müfredatına uygun olarak ders kitaplarından işlenmiştir. Dersin planlanması, uygulanması tamamen altıncı sınıf fen bilimleri öğretmenine bırakılmıştır. Ayrıca araştırmacı gözlemci olarak kontrol grubunun derslerinin tümüne katılmıştır. Dersler Millî Eğitim Bakanlığının belirlediği ders kitaplarından işlenmiştir. Ders içeriğinde bazen soru cevap tekniği kullanılarak devam edilmiştir. Öğretmen bazı derslerde kitap kaynak alınarak tahta üzerinde, düz anlatım yöntemi kullanırken bazı anlatımlarda; tartışma tekniği kullanılarak dersini devam ettirmiştir. Planlanan haftanın sonunda deney grubunda olduğu gibi veri toplama araçlarının son testleri uygulanmıştır. Çalışma sonunda STEM destekli fen etkinliklerinin altıncı sınıf öğrencileri üzerinde STEM'e yönelik tutumlarına ve bilişsel esneklik düzeylerine etkisi değerlendirilmiştir.

3.4.1. STEM Destekli Fen Etkinlikleri

STEM destekli fen etkinlikleri öğrencilerin düzeylerine göre seçilmiş ve gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra uzman görüşüne sunulmuş ve öğrencilere uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan etkinlikler; Fırıldak etkinliği Gencer (2015) çalışmasından, yenilebilir ve yenilenebilir araba etkinliği Doğan ve diğerlerinin (2017) çalışmasından izin alınarak kullanılmıştır.

3.4.1.1. Fırıldak etkinliği. Fırıldak etkinliği öğrencilerin bilimsel sorgulama yapabildiği, sorgulama sonucunda değişkenleri test edip gerektiğinde değiştirebildiği, öğrencilerin çok boyutlu düşünebildiği bir etkinliktir. Araştırmacılar bilim ve mühendislik arasındaki farklılıkları tespit edebilmek fen-e karşı olumlu tutum geliştirmek ve fen alanında kariyer bilinci kazandırmak amacıyla uygulanmıştır. Fırıldak etkinliği kullanılmasındaki temel amaçlara bakıldığında, öğrencilerin sorgulama becerisini geliştirmesi ve var olan bir problem karşısında problem çözme basamaklarını kullanarak problem durumuna karşı çok boyutlu düşünebilmesi ve olası çözüm yolları bulmasıyla beraber bilişsel esneklik düzeylerinin belirlenmesi açısından önem arz etmektedir. Bu noktada fırıldak etkinliği hem

bir STEM etkinliği olarak hem de öğrencilerin bilişsel esneklik düzeylerinin belirlenmesinde kullanılabilir ideal bir etkinliktir. Etkinliğin yapım aşamaları Ek 5’te yer verilmiştir.

1. Ders saati.

İlk ders öğrencilere etkinliği; kuralları, aşamaları, teorik yapısı konusunda bilgilendirme yapılmıştır. Ardından öğrencilere etkinliğin nasıl yapılacağına ilişkin yönerge dağıtılmıştır. Öğrencilerin gerçekleştirdikleri etkinlikler sınıfta sergilenmiştir. Etkinliğe ilişkin görseller aşağıda yer verilmiştir.



Fotoğraf 1. Grupların etkinliği gerçekleştirme **Fotoğraf 2.** Etkinliğin test edilmesi Aşaması

2. Ders saati.

Dersin bu aşamasında ise öğrencilerin ortaya koydukları ürünler sergilenmiş ve grupların ürünleri hakkında soru sorulmuştur. Öğrencilere oluşturdukları fırlıkların yönergeye bağlı olarak kulakçıkların ters döndürülmesi sonucunda fırlıktaki ne gözlemledikleri, fırlık boyutlarının değişmesi uçuş sürresinde ve hızında ne gibi değişikliklerin olduğu ve kulakçıkların ağırlıklarını arttırmak için neler ekledikleri sorulmuş ayrıca kulakçıkların ağırlığının arttırılması sonucunda fırlığın hızında ve düşüşünde ne gibi değişiklikler olduğu konusunda sorular yöneltilmiştir. Alınan geribildirimler neticesinde etkinliğin STEM ile olan ilişkisi değerlendirilmiş ve ders sonlandırılmıştır.

3.4.1.2. Yenilebilir ve yenilenebilir araba etkinliği. Yenilebilir ve yenilenebilir araba etkinliği öğrencilerin birer mühendis gibi düşünmelerine olanak sağlar. Öğrencilerin sorgulama, çok boyutlu düşünebilme ve özgün bir ürün ortaya koyma becerilerini kazandırması nedeniyle kullanılabilir bir etkinliktir. Ayrıca yenilebilir ve yenilenebilir araba etkinliği öğrencilerin problem durumunda bilimsel süreç becerilerini ve araştırma inceleme stratejisini kullanarak, bu problem durumu karşısında mühendislik tasarım süreçleriyle beraber çözümler üretmek elde ettiği çözümleri ürün olarak sergileyebilme olanağı sağlar. Yine bir proje ortaya koyması bakımından öğrencilerin takımlar halinde çalışmalarına olanak sağladığı gibi takımlar arasında iletişim ve iş birliği sağlaması açısından büyük önem arz etmektedir. Etkinliğin uygulama aşamaları ayrıntılı olarak aşağıdaki gibi verilmiş olup etkinliğin uygulama yönergesi Ek 6'da gösterilmiştir. Öğrenciler ikişer kişilik altı gruba ayrılmıştır. Çalışma, bir haftanın iki ders saati içerisinde gerçekleştirilmiştir.

1. Ders saati.

Öğrencilerden öncelikle grup oluşturmaları istenir. Etkinliğe ilişkin bir çalışma kâğıdı verilir ve gerekli açıklamalar yapılır. Açıklama sonucunda öğrencilerin yapacakları etkinliğe ilişkin mühendislik süreçleri ve bilimsel bilgi, arasında benzerlik ve farklılıklar tartışılmıştır. Daha sonra öğrenciler araştırmacı rehberliğinde etkinliğin uygulama aşamasına geçmişlerdir.

2. Ders saati.

Dersin ikinci bölümünde ise öğrenciler yarım kalan etkinliklerini gerçekleştirmişlerdir. Etkinlikleri sonucunda öğrencilerin ortaya çıkarmış oldukları ürünler araştırmacı tarafından incelenmiş ve öğrencilere ürünlerini ortaya koyarken karşılaştıkları sorunların neler olduğu sorulmuştur. Öğrencilerin genellikle grup içerisinde iletişimde ve malzeme teminatında sıkıntılar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler mühendislik tasarımı konusunda bilinçlendiklerini ifade etmişlerdir. Etkinliğe ilişkin görseller aşağıdaki gibi verilmiştir.



Fotoğraf 3. Grupların yaptıkları araçlar



Fotoğraf 4. Yapılan araç tasarımları



Fotoğraf 5. Araç performanslarının testi



Fotoğraf 6. Yenilebilir Araba yarışması

Ders sonunda öğrencilerin yaptıkları arabalar yüzde yirmi eğimli bir rampadan bırakılmış ve ne kadar mesafe aldıklarına bakılmıştır. Uzun mesafe giden arabaların olduğu gruplar başarılı sayılmıştır.

3.4.1.3. Kâğıt kule etkinliği. Kağıt kule etkinliği öğrencilerin bir mühendis gibi düşünebilme, bir problem durum karşısında olası çözüm yolları üretebilmesi ve bunları sınavabilme imkanı sağlamaktadır. Bu noktada STEM disiplin alanları ile ilişkili olduğu gibi bir problem durumunda esnek davranabilmesi, zor durumlarda çok boyutlu düşünebilmesi açısından bilişsel esnekliğin amaçlarını yansıtabilen bir etkinliktir. Ayrıca kağıt kule etkinliği öğrencilerin STEM alanında mühendislik tasarım süreçlerini kullanarak bir ürün ortaya koymasını noktasında öğrencilere olanak sağlamaktadır. Bu noktada öğrenciler ile gerçekleştirilen etkinliğin aşamaları aşğıdaki gibi verilmiştir.

1. Ders Saati

İlk ders saatinde araştırmacının öğrencilere etkinliğin amaçları ve kurallarına yönelik açıklamalarıyla başlar. Daha sonra öğrencilerden üzerine ağırlık konulduğunda yıkılmayacak bir kule tasarımlarını ister. Tasarılan kâğıt kulelere ait görseller aşğıda verilmiştir.



Fotoğraf 7. Kâğıt kule tasarlanma süreci



Fotoğraf 8. Kâğıt kule tasarlama süreci

2. Ders Saati

Dersin bu bölümünde gruplar tasarladıkları kuleleri sınıf masasında sergilediler. Kulelerini tamamlamayan gruplar eksik kalan yerleri tamamladılar ve en son tüm grubun ortaya çıkardıkları ürünler, üzerlerine kitap konularak test edildi. En fazla kitabı taşıyan grup

başarılı sayıldı. En son araştırmacı tarafından kulelerin sağlamlığı konusunda öğrencilerden geri bildirim aldı. Kuleleri yıkılan grupların kulelerinin neden yıkıldığını, nerelerde eksikliklerinin olduğunu ve “Tekrar revize ettiklerinde neleri değiştirdiniz?” soruları soruldu. Etkinliğin bu bölümüne ilişkin görseller aşağıda verilmiştir.



Fotoğraf 9. Tasarlanan kulelerin sergilenmesi **Fotoğraf 10.** Kâğıt kulelerin test edilmesi

3.5. Verilerin Analizi

Uygulanan ölçekler sonucunda toplanan veriler SPSS istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Uygulanan ölçekler için gruplar arasındaki farklılaşmalara yönelik bağımlı örneklem t testi ve bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Probleme ve alt problemlere ait veriler analiz edilmeden önce deney ve kontrol grubunun ön test-son test puanlarının kendi içlerinde gösterdikleri değişim incelenmiştir. Bunun için öğrencilerin STEM’e yönelik tutum ve bilişsel esneklik düzeylerinden alınan puanların betimsel istatistiklerine ve normallik değerlerine bakılmıştır. Ardından deney ve kontrol grubunun analizlerinde parametrik ve non-parametrik testler kullanılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR, YORUMLAR

Öğrencilerin STEM'e yönelik tutum ve bilişsel esneklik düzeylerinden alınan puanların betimsel istatistiklerine ve normal dağılıp dağılmadıklarına bakılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine ait STEM'e yönelik tutum ve bilişsel esneklik düzeylerinden alınan puanlara ilişkin betimleyici istatistiklere Tablo 4.1' de yer verilmiştir. Verilerin örneklem büyüklüğü 50'den küçük olduğu için Shapiro-Wilk test istatistiğine göre anlamlılık değeri (Sig) temel alınarak değerlendirmeye gidilmiştir. Sig. > 0.05 ise dağılım normal, Sig. <0.05 ise dağılım normal değildir (Kilmen, 2015). Grupların normal dağılım gösterip göstermediğine ilişkin veriler Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. *Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test- Son Test Puanlarına İlişkin Betimleyici İstatistikler*

<i>Grup/Test</i>	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>	<i>Shapiro-Wilk</i>	<i>Ortalamalar</i>	<i>Standart Sapma</i>
STEM Deney Ön Test	,200	,106(>.05)	3,55	,495
STEM Deney Son Test	,200	,217(>.05)	3,72	,409
STEM Kontrol Ön Test	,200	,680(>.05)	3,67	,40
Bilişsel Kontrol Son Test	,200	,864(>.05)	3,48	,518
Bilişsel Kontrol Ön Test	,048	,098(>.05)	3,49	,51
STEM Kontrol Son Test	,200	,171(>.05)	3,43	,518
Bilişsel Deney Ön Test	,200	,768(>.05)	3,52	,49
Bilişsel Deney Son Test	,200	,305(>.05)	3,55	,696

Tablo 4.1' deki verilere göre STEM tutum puanlarının deney grubu için son test ve ön test Shapiro-Wilk katsayıları 0,05'ten büyük olduğu için normal dağılım göstermektedir. Bilişsel esneklik deney grubu son test ile ön test Shapiro-Wilk katsayıları 0,05'ten büyük durumda olduğundan dolayı normal dağılım sergilemektedir. Bilişsel esneklik kontrol grubu ön test ve son test Shapiro-Wilk katsayıları 0,05'ten büyük olduğu için normal dağılım göstermektedir. Bu durumda deney ve kontrol grubunun analizlerinde parametrik ve non-parametrik testler kullanılmıştır.

4.1. Birinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgu ve Açıklamalar

Araştırmanın birinci alt problemine bakıldığında STEM'e yönelik tutum düzeylerinin belirlenmesi amacıyla deney grubunun ön test sonuçları ile kontrol grubun ön test sonuçları arasında istatistiksel pozitif yönde bir farklılık olup olmadığını belirlemek için bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Sonuçlara Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.2. *Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test Sonuçları Arasındaki Farklılaşma Durumuna Yönelik Tablo*

Grup	N	X	Sx	df	t	p
STEM Deney Grubu Ön Test	23	3,5535	0,495			
				44	-0,902	0,372
STEM Kontrol Grubu Ön Test	23	3,6733	0,400			

Veri analizlerinin sonuçları incelendiğinde deney grubun ön test sonuçları ile kontrol grubun ön test sonuçları sırasıyla 3,55 ve 3,67 olarak bulunmuştur. Tablo 4.2'ye bakıldığında kontrol grubun ön test puanları, deney grubu ön test puanlarından fazla olduğu görülmüştür ($t=-0,902$; $p=0,372$). Bağımsız örneklem t testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p=0,372$, $p>0,05$).

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgu ve Açıklamalar

Araştırmanın ikinci alt problemine bakıldığında, STEM'e karşı tutum düzeylerinin belirlenmesi amacıyla, deney grubu ile kontrol grubunun son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için bağımsız örneklem t testi uygulanmıştır. Sonuçlara aşağıdaki Tablo 4.3'de verilmiştir.

Tablo 4.3. *Deney grubunun ve Kontrol Grubunun Son Test Sonuçları Arasındaki Farklılaşma Durumuna Yönelik Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları*

Grup	N	X	Sx	df	t	p
STEM Deney Grubu Son Test	23	3,7156	0,409			
				44	2,099	0,042
STEM Kontrol Grubu Son Test	23	3,4266	0,518			

Veri analizlerinin sonuçları incelendiğinde deney grubun son test sonuçları ile kontrol grubun son test sonuçları sırasıyla 3,71 ve 3,42 şeklinde betimlenmiştir. Tablo 4.3 yorumlandığında kontrol grubu son test puanlarının, deney grubunun son test puanlarından

az olduğu görülmektedir ($t=2,099$; $p=0,042$). Yapılan bağımsız örneklem t testi sonucunda bu iki grup arasında farklılık istatistiksel olarak anlamsızdır ($p=0,042$, $p>0,05$).

4.3. Üçüncü Alt Araştırma Sorusuna Ait Bulgu ve Açıklamalar

Araştırmanın üçüncü alt problemine bakıldığında STEM'e karşı tutum düzeylerinin belirlenmesi amacıyla, kontrol grubun ön test sonuçları ile son test sonuçları arasında olumlu farklılığın olup olmadığını belirlemek için Bağımlı Örneklem t testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.4' de gösterilmiştir.

Tablo 4.4. *STEM'e Karşı Tutum Düzeylerinin Belirlenmesi Amacıyla, Kontrol grubunun ön Test Sonuçları ile Son Test Sonuçları Arasındaki Farklılaşma Durumuna Yönelik Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları*

Grup	N	X	Sx	df	t	p
STEM Kontrol Ön Test	23	3,6733	0,400	44	1,865	0,076
STEM Kontrol Son Test	23	3,4266	0,518			

Tablo 4.4'e bakıldığında kontrol grubun ön test puanları (3,6733) iken son test puanları (3,4266) şeklinde hesaplanmıştır. Kontrol grubunun ön test ve son test sonuçlarının birbirine yakınlık gösterdiği görülmektedir. ($t=1,865$; $p=0,076$) Kontrol grubunun ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak olumlu bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir ($p= 0,076$, $p>0,05$).

4.4. Dördüncü Alt Araştırma Sorusuna Ait Bulgu ve Açıklamalar

Araştırmanın dördüncü alt problemine bakıldığında STEM'e karşı tutum düzeylerinin belirlenmesi amacıyla, deney grubun ön test sonuçları ile son test sonuçları arasında istatistiksel olarak olumlu bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için Bağımlı Örneklem t testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 4,5' de gösterilmiştir.

Tablo 4.5. *STEM'e Karşı Tutum Düzeylerinin Belirlenmesi Amacıyla, Deney grubunun Ön Test Sonuçları ile Son Test Sonuçları Arasında Farklılaşma Durumuna Yönelik Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları*

Grup	N	X	Sx	df	t	p
STEM Deney Ön Test	23	3,5535	0,495	44	-1,182	0,250
STEM Deney Son Test	23	3,7156	0,409			

Tablo 4.5' e bakıldığında STEM destekli fen etkinlikleriyle işlenen dersin, kontrol grubu ön test puanı (3,5535) iken son test puanı (3,7156) olarak hesaplanmıştır. Tablo 4.5 yorumlandığında deney grubun ön test ve son test sonuçlarının birbirine yakınlık gösterdiği görülmektedir. ($t=-1,182$; $p=0,250$). STEM'e karşı tutum düzeylerinin belirlenmesi amacıyla, deney grubun ön test sonuçları ile son test sonuçları arasında olumlu bir farklılığın bulunmadığı saptanmıştır ($p=0,250$, $p>0,05$).

4.5. Beşinci Alt Araştırma Sorusuna Ait Bulgu ve Açıklamalar

Bilişsel esneklik düzeylerinin belirlenmesi amacıyla, deney grubunun ön test sonuçları ile kontrol grubun ön test sonuçları arasında istatistiksel olarak olumlu bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklem t testi uygulanmıştır. Elde edilen analizlere göre deney ve kontrol gruplarının ön testlerine ilişkin bağımsız örneklem t testi sonuçları aşağıdaki Tablo 4.6' da yer verilmiştir.

Tablo 4.6. *Bilişsel Esneklik Düzeylerinin Belirlenmesi Amacıyla, Deney grubunun ve Kontrol grubunun ön Test Sonuçları Farklılaşma Durumuna İlişkin Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları*

Grup	N	X	Sx	df	t	p
Deney Grubu (BED) Ön Test	23	3,5152	0,490			
Kontrol Grubu (BED) Ön Test	23	3,4891	0,510	44	0,177	0,861

Veri analizlerinin sonuçları incelendiğinde puan ortalamaları sırasıyla 3,51 ve 3,48 olarak bulunmuştur. Veri analizlerinin sonuçları incelendiğinde grupların sonuçları yakın olduğu görülmektedir ($t=0,177$; $p=0,861$). Yapılan bağımsız örneklem t testi sonucunda bu iki grup arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p=0,861$, $p>0,05$).

4.6. Altıncı Alt Araştırma Sorusuna Ait Bulgu ve Açıklamalar

Araştırmada yer alan Bilişsel esneklik düzeylerinin belirlenmesi amacıyla, deney grubunun son test puanları ile kontrol grubunun son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklem t testi uygulanmıştır. Bağımsız Örneklem t testi sonuçları aşağıdaki Tablo 4.7' de yer verilmiştir.

Tablo4.7. *Bilişsel Esneklik Düzeylerinin Belirlenmesi Amacıyla, Deney grubunun son Test Sonuçları ile Kontrol grubunun son Test Sonuçları Arasında Farklılaşma Durumuna İlişkin Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları*

Grup	N	X	Sx	df	t	p
Deney Grubu (BED) Son Test	23	3,5500	0,696			
				44	0,372	0,711
Kontrol Grubu (BED) Son Test	23	3,4826	0,517			

Verilerin analiz sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol grubunun son test puanları sırasıyla 3,55 ve 3,48 olarak bulunmuştur. Tablo 4.7’ de bakıldığında deney grubun son test puanlarının, kontrol grubu son test puanları ile benzer olduğu görülmektedir ($t=0,372$; $p=0,711$). Bağımsız örneklem t testi sonucunda bu iki grup birbirleri ile istatistiksel olarak anlamsızdır ($p=0,711$, $p>0,05$).

4.7. Yedinci Alt Araştırma Sorusuna Ait Bulgu ve Açıklamalar

Araştırmanın yedinci alt problemine bakıldığında Bilişsel esneklik düzeylerinin belirlenmesi amacıyla, kontrol grubunun test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek için Bağımlı Örneklem t testi uygulanmıştır. Ortaya çıkan sonuçlar Tablo 4.8’ de gösterilmiştir.

Tablo4.8. *Bilişsel Esneklik Düzeylerinin Belirlenmesi Amacıyla, Kontrol grubunun ön Test ve Son Test Sonuçları Arasında Farklılaşma Durumuna Yönelik Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları*

Grup	N	X	Sx	df	t	p
Kontrol Grubu (BED)Ön Test	23	3,4891	0,510			
				44	0,053	0,958
Kontrol Grubu (BED) Son Test	23	3,4826	0,517			

Kontrol grubundaki öğrencilerin bilişsel esneklik düzeylerine yönelik ön testten alınan puan (3,4891) iken son testten alınan puan (3,4826) şeklinde bulunmuştur. Tablo 4.8 yorumlandığında kontrol grubunun son test sonuçları ile ön test sonuçları arasında benzerlikler bulunduğu ortaya çıkmıştır ($t=0,053$; $p=0,958$). Tablo 4.8’ e bakıldığında istatistiksel açıdan anlamsızdır ($p= 0,958$, $p>0,05$).

4.8. Sekizinci Alt Araştırma Sorusuna Ait Bulgu ve Açıklamalar

Araştırmanın sekizinci alt problemi kapsamında Bilişsel esneklik düzeylerinin belirlenmesi amacıyla, deney grubunun test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek için Bağımlı Örneklem t testi uygulanmıştır. Test sonuçları aşağıdaki Tablo 4.9’ da gösterilmiştir.

Tablo4.9. *Bilişsel Esneklik Düzeylerinin Belirlenmesi Amacıyla, Deney grubunun Ön Test ve Son Test Sonuçları Arasındaki Farklılaşma Durumuna Yönelik Bağımlı Örneklem T Testi Sonuçları*

Grup	N	X	Sx	df	t	p
Deney Grubu (BED)Ön Test	23	3,5152	0,490	44	-0,182	0,857
Deney Grubu (BED) Son Test	23	3,5500	0,696			

Tablo 4.9’da gösterilen sonuçlara göre deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test puan ortalamaları açısından değerlendirildiğinde test puanları sırasıyla (3,5152) ve (3,5500) olarak bulunmuştur. Tablo 4.9’ a bakıldığında, deney grubunun ön test sonuçlarının, son test sonuçlarına çok yakın çıktığı görülmektedir ($t=-0,182$; $p=0,857$). Deney grubunun bilişsel esneklik düzeylerine yönelik ön test ve son test sonuçları istatistiksel olarak anlamsızdır ($p=0,857$; $p>0,05$).

BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA

Bu çalışmada STEM destekli fen etkinliklerinin, altıncı sınıf öğrencilerinin bilişsel esneklik düzeylerine ve STEM yaklaşımına yönelik tutumları ile bilişsel esneklik düzeyleri arasındaki ilişkisine bakılmıştır.

Araştırma alt sorularının ilki olan; STEM'e yönelik tutum düzeylerinin belirlenmesi amacıyla, deney grubunun ön test sonuçları ile kontrol grubunun ön test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını araştırılmıştır. Analiz sonuçları incelendiğinde grupların ön test puanlarının benzer olduğu görülmektedir. Bağımsız örneklem t testi sonucunda grupların STEM'e karşı tutum ön test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamsız olduğuna ulaşılmıştır. Verilerin analizi sonucunda deney gruplarının etkinlik öncesinde STEM tutum ölçeği puan ortalamalarının birbirine benzer olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum beklenen bir durumdur. Kontrol grubu, deney grubuna göre farklılık sağlamış diyebiliriz.

Araştırmanın ikinci alt problemine bakıldığında; STEM'e karşı tutum düzeylerinin belirlenmesi amacıyla, grupların son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığını sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma sonucunda veriler bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Ortalamalara bakıldığında deney grubunun son test puanları kontrol grubunun son test puanlarından biraz fazla olduğu görülmüştür. Ancak bağımsız örneklem t testi sonucunda elde edilen verilere bakıldığında bu iki grup arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamsızdır. Çalışmanın sonucu bu alanda yapılmış benzer araştırmaların sonuçlarını desteklemektedir. Yapılan çalışmalara bakıldığında STEM destekli etkinliklerin öğrencilerin STEM'e karşı tutumlarına etkisinin olmadığı sonucuna ulaşımlardır. Büyükbastırmacı (2019) çalışmasında STEM destekli fen etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile normal öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerine çalışma sonunda uygulanan STEM Tutum Ölçeği sonuçları arasında olumlu bir farklılık bulunmadığına karar kılınmış ve bu sonuç neticesinde araştırmanın daha uzun olması önerisinde bulunmuştur.

Irak (2019) çalışmasına bakıldığında beşinci sınıf öğrencilerine Işığın yayılması ünitesinde uygulanan etkinliklerin öğrencilerin akademik başarı ve STEM tutumlarına etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda bu uygulamaların öğrencilerin STEM tutumlarını artırdığı belirtilmiştir. Ayrıca Karışan ve Yurdakul (2017), mikroişlemci destekli STEM etkinliklerinin ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin bu alana yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda STEM destekli uygulamaların öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarına olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Şirin (2020)

araştırmasında STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM algılarına ve tutumlarına olumlu yönde artış sağladığı tespit edilmiştir.

Araştırma alt problemlerinden üçüncü alt probleme bakıldığında, kontrol grubu öğrencilerinin çalışma öncesi ve çalışma sonrasında STEM'e yönelik tutum düzeyleri kontrol grubu ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Verilerin analizi bağımlı örneklem t testi ile yapılmıştır. Sonuçlara bakıldığında kontrol grubunun STEM Tutum Ölçeği ön test ile son test sonuçlarının anlamsız olduğu görülmüştür. Bu durum STEM Tutum Ölçeği ön test ile son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığını gösterir. Ayrıca geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubunun STÖ ön test puanlarının, son test puanlarına yakın çıkmıştır. Sonuçlanan puanların birbirine yakın çıkması ve herhangi birinde anlamlı farklılık çıkmaması öğrencilerin bulunduğu sınıf düzeyi, sınıf ortamının farklı olması ve bunun yanında öğrencilerin akademik başarılarının orta seviyede olması etki ettiği düşünülmektedir.

Araştırmanın dördüncü alt problemi kapsamında etkinliklerin yapıldığı deney grubunun çalışma sonrasında ve öncesinde STEM tutum düzeyleri ön-son test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakılmıştır. Deney grubunun testler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Sonuçlara bakıldığında deney grubunda da öğrencilerin STEM uygulamalarını yaparken daha çok eğlendiklerini ve öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Ancak ölçek sorularını cevaplamada tedirginlik yaşadıklarını, bazı durumlarda kararsız kaldıkları görülmüştür. Bu durum sınıfın, STEM uygulamalarının kendilerinde neleri geliştirdiğinin farkında olmasına karşın teorik bilgilerinde eksiklik olduğunu gösterebilir. Ayrıca uygulamaların süre bakımından kısa tutulması ve uygulama sayısının az olması da bu sonuçların ortaya çıkmasında büyük ölçüde etki ettiği düşünülmektedir.

Araştırmanın beşinci alt problemine bakıldığında bilişsel esneklik düzeylerinin belirlenmeye çalışıldığı ve deney grubunun ve kontrol grubunun çalışma öncesinde bilişsel esneklik ön-test puanları arasında bir farklılığın olup olmadığı incelenmiştir. Analiz sonuçlarına bakıldığında araştırmaya katılan deney grubunun ön test ortalamalarının, kontrol grubu öğrencilerinin ortalamalarından fazla olduğu bulunmuştur. Elde edilen veriler bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiş, grupların ön uygulama sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Araştırmanın altıncı alt problemine bakıldığında, deney grubu ile kontrol grubunun çalışma sonrasında bilişsel esnekliğe yönelik son-test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamsız olduğu görülmüştür. Ortalama puanlara bakıldığında birbirine benzer çıktığı görülmektedir. Veriler bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiş ve gruplar arasında

olumlu bir farklılık bulunmamıştır. Bilişsel esneklik yönünde anlamlı bir farklılığın çıkmaması literatürde yapılan bazı çalışmalar ile uyum göstermektedir. Bu çalışmalardan birisi olan Alper ve Deryakulu (2010) çalışmasına bakıldığında, araştırma kapsamında gerçekleştirilen probleme dayalı öğrenmenin, web tabanlı ortamlarda gerçekleştirilmesinin bilişsel esneklik düzeyinin öğrenci başarısı ve tutum düzeylerine etkisi incelenmiştir. Yapılan deneysel çalışma bilişsel esneklik yönünde farklılaşma yaratmaz iken öğrenci başarısı ve öğrenmenin kalıcılığı üzerine olumlu bir etkide bulunmuştur.

Soylu (2019) Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik tutumları ile bilişsel esneklik düzeyleri arasındaki ilişkisi incelenmiş ve okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine tutum alt boyutları ile bilişsel esneklik düzeyleri arasında pozitif ve olumlu bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmalardan yola çıkarak STEM destekli fen etkinliklerinin öğrencilerin bilişsel esnekliği üzerinde olumlu etki göstermemesinin sebebi olarak öğrenme sürecinin etkisinden bahsedilebilir. Ayrıca araştırmanın yapılma süresinin beş hafta olması STEM destekli fen etkinliklerinin, öğrencilerin bilişsel esneklik düzeyleri üzerinde anlamlı farklılık yaratması noktasında yeterli değildir. STEM uygulamalarının öğrencilerin bilişsel esnekliklerini olumlu yönde artırması için daha uzun süreli araştırmalar yapılabilir. Tüm bunlara ek olarak STEM uygulamalarının sayısı artırılmalı ve dersler STEM entegre edilmiş ders planına göre yürütülmelidir.

Araştırmanın yedinci alt problemine bakıldığında kontrol grubunun etkinlik öncesi ve sonrasında bilişsel esnekliğe yönelik yapılan ön test sonuçları ile son test sonuçları arasında olumlu yönde bir farklılığın olmadığı bulunmuştur. Analiz sonuçları yorumlandığında, kontrol grubunun son test puanlarının, etkinlik öncesi ön test puanlarına benzer olduğu söylenebilir. Ayrıca veriler bağımlı örneklem t testi ile analiz edilmiş ve çıkan sonuçlar neticesinde gruplar arasında istatistiksel yönden anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu sonuçlardan yola çıkarak MEB Müfredatına göre yürütülen ders öğrencilerin bilişsel esneklik düzeylerini belirlemede yetersiz kalmış olabilir. Ayrıca kontrol grubundaki öğrencilerin bir problem durumu karşısında çok boyutlu düşünebilmeleri, olaylara esnek bakabilmeleri, zor durumlar karşısında çözüm yolları üretme gibi bilişsel esnekliğin özelliklerini geliştirme fırsatı bulamadıklarından ve anlatım yöntemi ile dersin yürütüldüğü bu gruptaki öğrencilerin akademik başarıları ve anlatım yönteminden kaynaklı sonuçlar etki gösterdiği düşünülmektedir.

Araştırmanın sekizinci alt problemine bakıldığında, deney grubunun uygulama öncesi ve sonrasında bilişsel esnekliğe yönelik çalışma öncesi ön test ve çalışma sonrası son test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırma

sonuçlarına bakıldığında test puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ancak veriler bağımlı örneklem t testi ile analiz edilmiş ve gruplar arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamsızdır. Bu araştırmaya karşılık bilişsel esnekliğin çeşitli değişkenler açısından etkisinin incelendiği birçok çalışmada olumlu yönde etkiler ortaya çıkmıştır. Bu alışmalardan Parlaktaş (2018) alışmasında; Fen Bilgisi ğretmen adaylarının demografik özellikleri bakımından laboratuvar öğrenme ortamına ilişkin algıları ile bilişsel esneklik düzeylerinin öğrenciler üzerinde farklılaşma durumlarına bakılmıştır. Çalışma sonucunda laboratuvar öğrenme ortamı algısı ile bilişsel esneklik düzeyi arasında istatistiksel olarak olumlu sonuçlar bulmuşlardır. Bu durum laboratuvar öğrenme ortamı ve bilişsel esneklik seviyeleri arasında anlamlı bir ilişkinin varlığı sonucunu ortaya çıkarmıştır. Bu çalışmadan yola çıkarak araştırmanın yapılmasında STEM destekli fen etkinliklerinin, laboratuvar ortamları ile bütünleştirilerek yapılması öğrencilerin bilişsel esneklik düzeylerini olumlu yönde arttırabilir.

ALTINCI BÖLÜM: SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç

Araştırmanın neticesinde STEM destekli fen etkinliklerinin deney ve kontrol gruplarında, bilişsel esneklik düzeyleri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır. Aynı şekilde STEM destekli fen etkinlikleri, öğrencilerin STEM'e karşı tutumları üzerinde de olumlu bir farklılık oluşturmamıştır. Nihayetinde öğrenciler üzerinde uygulanan STEM etkinlikleri, öğrencilerin bilişsel esneklik ve STEM'e karşı tutumlarına bir etkisi olmamıştır. Bu etkilerin değişimleri şu şekilde düşünülmektedir. Deney ve kontrol gruplarına bakıldığında, öğrencilerin bilişsel esneklik düzeyleri noktasında tam anlamıyla farkındalığın görülmemesi öğrencilerin; akademik başarıları, öğrenme ortamları, yaşları ve muhakeme becerileri gibi değişkenlerin etki ettiği düşünülmektedir. Özellikle araştırma için ayrılan beş haftalık süre araştırmanın amacına ulaşmasında yetersiz kaldığı düşünülmektedir. Çalışmanın hem bilişsel esneklik düzeylerini hem de STEM tutumlarını olumlu yönde artırabilmesi için STEM destekli fen etkinliklerinin sayısı uzun tutulabilir, hatta STEM uygulamaları, müfredat derslerinin içeriği ile bütünleştirilerek bir ders planı çerçevesinde yürütülebilir. Ayrıca literatürde ilgili alan ile yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin bilişsel esneklik düzeylerini artırabilmek için etkinlikler laboratuvar ortamları ile desteklenerek yürütülebilir. Buradaki amaç öğrencilerin, karşılaşılabilecekleri olası bir problem durumu karşısında, esnek davranabilen, problemin çözümüne yönelik alternatif çözüm yolları üretebilen, yani bilişsel esneklik düzeyleri yüksek bireyler olabilmeleri için STEM destekli fen uygulamaları ile laboratuvar ortamı birleştirilebilir.

6.2. Öneri

6.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

Bu araştırma sonuçlarından hareketle şu önerilerde bulunulabilir;

1. Yapılan çalışma uygulama bakımından nitel araştırma yöntemi kullanılarak, veriler görüşme yoluyla toplanabilir ve araştırma hakkında daha genel sonuçlara ulaşılabilir.
2. Uygulamada kullanılan etkinliklerin sayısı artırılarak müfredata uygun olacak şekilde, bir ders planı çerçevesinde öğrencilere uygulama yapılabilir.
3. STEM destekli fen etkinliklerinin yanında problem çözme yöntem ve tekniği kullanılarak ders yürütülebilir.
4. Araştırmada, öğrencilerin bilişsel esneklik düzeylerini arttırmaya yönelik STEM etkinlikleri, laboratuvar ortamları ile desteklenebilir.

5. Araştırma altıncı sınıflara uygulanabildiği gibi tüm ilköğretim kademelerine uygulanabilir.
6. Araştırma örneklemini artırılarak daha büyük örneklem üzerinde çalışılabilir.
7. Araştırmaya STEM'e karşı tutum ve bilişsel esneklik düzeylerine etkisinin yanı sıra cinsiyet, demografik özellikler, akademik başarı gibi değişkenler eklenerek araştırma gerçekleştirilebilir.
8. Araştırma ilkokul öğrencilerine uygulanabildiği gibi ortaöğretim öğrencilerine de uygulanabilir.
9. Araştırmada, bilişsel esneklik envanterinde bulunan maddeler ayrıntılı olarak incelenebilir ve buna yönelik araştırma sorusu yazılabilir.
10. Araştırma karma araştırma yöntemi kullanılarak gerçekleştirilebilir.

6.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Bu çalışma dışında STEM entegre edilmiş bir dersin bilişsel esneklik üzerine etkisini araştıran bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın, bu alandaki önemli bir açığa ışık tutacağı düşünülmektedir. Buradaki amaç öğrencilerin STEM destekli fen etkinlikleri sayesinde olası problem durumu karşısında fen, matematik, mühendislik ve teknoloji disiplinlerini kullanarak alternatif çözüm yolları bulabilmelerini ve bu çözümleri test edebilmeleri gerekir. Araştırmanın bir diğer noktası STEM uygulamaları bilişsel esnekliği destekleyici ve arttırıcı nitelikte laboratuvar ortamları ile problem çözme, proje tabanlı, işbirlikli öğrenme gibi teknikler yoluyla birleştirilerek yapılabilir.

Araştırma üzerinde yapılabilecek bir başka çalışma ise; STEM uygulamaları genel olarak fen, matematik, mühendislik ve teknoloji disiplinlerinin bütünleştirilmesi sonucunda oluştuğu için STEM destekli oluşturulan etkinliklerde fen bilgisi ve matematik öğretmenlerinin bir arada çalışması, çalışmanın olumlu sonuçlar vermesinde büyük öneme sahiptir. Böylelikle öğrenciler üzerinde teorik yapı güçlenmiş olacaktır. Öğrenciler dersler arasında bağlantı sağlayarak hem öğrenmelerde kalıcılık sağlanabilir hem de araştırma amacına ulaşabilir.

KAYNAKÇA

- Akgündüz, D. Aydeniz, M. Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu*. İstanbul: Scala Basım.
- Alper, A., Deryakulu, D. (2010). Web ortamlı probleme dayalı öğrenmede bilişsel esneklik düzeyinin öğrenci başarısı ve tutumları üzerindeki etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 33(148), 49-63.
- Baran, E., Canbazoğlu-Bilici, S., & Mesutoğlu, C. (2015). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Public Service Announcement (PSA) Development Activity. *Journal of Inquiry Based Activities*, 5(2), 60–69. <https://ated.info.tr/ojs-3.2.1-3/index.php/ated/article/view/> sayfasından erişilmiştir.
- Başsu, A. D. (2016). *Öğretmenlerin bazı demografik özelliklerine göre bilişsel esneklik düzeyleri ile öğrencilerinin bilişsel esneklik düzeylerinin incelenmesi*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi. Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.
- Bedel, A., Ulubey, E., “Ergenlerde Başa Çıkma Stratejilerini Açıklamada Bilişsel Esnekliğin Rolü”, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 2015, 14, 55, s.291-300.
- Büyükbastırmacı, Z. (2019). *7. sınıf kuvvet ve enerji ünitesinde kullanılan STEM uygulamalarının başarı, tutum ve motivasyon üzerindeki etkisi* Yayınlanmış yüksek lisans tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Creswell, J. W. (2017). *Araştırma deseni: Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları*. (S. B. Demir, Çev.). Ankara: Eğiten Kitap (2017)
- Çelikkaleli, Ö. (2014). Ergenlerde bilişsel esneklik ile akademik, sosyal ve duygusal yetkinlik inançları arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim*, 39(176). :<http://dx.doi.org/10.15390/EB.2014.3467>
- Dennis, J. P., Vander Wal, J. S. (2010). The cognitive flexibility inventory: Instrument development and estimates of reliability and validity. *Cognitive therapy and research*, 34(3), 241-253.
- Doğan, H., Savran Gencer, A., Bilen, K. (2017). Fen ve mühendislik uygulaması: yenilebilir ve yenilenebilir araba yarışması etkinliği üzerine bir durum çalışması. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 7(2), 62-85.
- Ensari, Ö. (2017). *Öğretmen adaylarının STEM eğitimi ve STEM etkinlikleri hakkındaki görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Ercan, S., Şahin, F. (2015). Fen Eğitiminde Mühendislik Uygulamalarının Kullanımı: Tasarım Temelli Fen Eğitiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerine Etkisi.

Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 9 (1), 128-164. DOI: 10.17522/nefefmed.67442

- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. Hyun, H. H., (2012). *How to design and evaluate research in education*. 8th ed. New York: McGraw-Hill.
- Gencer, A. S. (2015). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: Fırıldak etkinliği. *Journal of Inquiry Based Activities*, 5(1), 1-19.
- Goovaerts, L., Struyven, K., De Cock, M., Dehaene, W. (2017, August). *Process evaluation for integrated STEM*. Paper presented at the European Science Education Research Association (ESERA) Conference, Dublin, Ireland.
- Gökbayrak, S. ve Karışan, D. (2017). Altıncı Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM Temelli Etkinlikler Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 3(1),25-40.
- Gülhan, F., Şahin, F. (2016). The effects of science-technology-engineering-math (STEM) integration on 5th grade students' perceptions and attitudes towards these areas Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *Journal of Human Sciences*, 13(1),602-620.
- Gülüm, I. V., Dağ, İ. (2012). Tekrarlayıcı Düşünme Ölçeği ve Bilişsel Esneklik Envanterinin Türkçeye uyarlanması, geçerliliği ve güvenilirliği. *Anatolian Journal of Psychiatry/Anadolu Psikiyatri Dergisi*, 13(3).
- Gülüm, İ. V., Dağ, İ., (2013). Bir ölçek çalışmasında Tekrarlayıcı Düşünme Ölçeğini seçici olarak atlamak bir başa çıkma stratejisi olabilir mi. *Bilişsel Davranışçı Psikoterapi ve Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 89-97.
- Hiğde, E, Keleş, F, Aktamış, H. (2020). STEM alanlarına ve öğretimine yönelik tutumları inceleyen model çalışması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (2), 1145-1160. DOI: 10.17240/aibuefd. 2020.-648229
- Kalemkuş, J. (2021). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Kazanımlarının 21.Yüzyıl Becerileri Açısından İncelenmesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 11 (1), 63-87. DOI: 10.18039/ajesi.800552
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (17.baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık
- Karcı, M. (2018). *STEM etkinliklerine dayalı senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımının (STÖY) öğrencilerin akademik başarıları, meslek seçimleri ve motivasyonları üzerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Karışan, D., Yurdakul, Y. (2017). Mikroişlemci destekli fen-teknoloji-mühendislik matematik (STEM) uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin bu alanlara yönelik tutumlarına etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 37-52.

- Kilmen, S. (2015). *Eğitim araştırmacıları için SPSS uygulamalı istatistik*. Ankara: Edge Akademi.
- Kılıç, F. Demir, Ö. (2012). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin bilişsel koçluk ve bilişsel esnekliğe dayalı öğretim ortamlarının oluşturulmasına ilişkin görüşleri. *İlköğretim Online*, 11(3), 578-595.
- Martin, M. M., Rubin, R. B. (1995). A New Measure of Cognitive Flexibility. *Psychological Reports*, 76(2): 623-626.
- MEB 21. Yüzyıl Öğrenci Profili (2011). http://www.meb.gov.tr/earged/earged/21.%20yy_og_pro.pdf sayfasında erişilmiştir.
- MEB (2013). *Fen bilimleri dersi programı, 3.- 8. Sınıflar*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara. <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf> sayfasında erişilmiştir.
- MEB (2016). *STEM Eğitimi Raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. https://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf sayfasında erişilmiştir.
- MEB (2018). *İlköğretim kurumları Fen bilimleri öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara. <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf> sayfasında erişilmiştir.
- National Research Council [NRC] (2009). *Engineering in K-12 education understanding the status and improving the prospects*. Edt. Katehi, L., Pearson, G., Feder, M. National Academies Press, Washington, DC.
- National Academy of Engineering [NAE] (2010). *Standards for K-12 engineering education?* National Academies Press, Washington, DC.
- Özcan, H., Koca, E. (2019). STEM'e yönelik tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 387-401. doi:10.16986/HUJE.2018045061
- Parlaktaş, B. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar öğrenme ortamı, bilişsel esneklikleri ve sosyal sorun çözme becerilerine yönelik algılarının incelenmesi* Yayınlanmış yüksek lisans tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Parlaktaş, B., Vural, R. A., Özdemir, A. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji laboratuvar uygulamalarına ilişkin algıları ve bilişsel esneklik düzeylerinin

incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(1), 1-11.

- Ricks, M. M. (2016). *A study of the impact of an informal science education program on middle school students' science knowledge, science attitude, STEM high school and college course selections, and career decisions*. Doktoral Thesis. The University of Texas, Austin.
- Ross, J., Peterman, K., Daugherty, J., Custer, R. (2018). An engineering innovation tool: Providing science educators a picture of engineering in their classroom. *Journal of STEM Education*, 19(2), 13-18.
- Soylu, F. (2019). *Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik tutumları ile bilişsel esneklik düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi. Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Spiro, R. J., Feltovich, P. J., Feltovich, P. L., Jacobson, M. J., Coulson, R. L. (1992). Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. *Educational technology*, 31(5), 24-33.
- Spiro, R. J., Feltovich, P. J., Jacobson, M. J., Coulson, R. L. (2012). Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: Random Access Instruction for Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains. In *Constructivism in Education*, 103-126. Routledge.
- Swindler, G. (2001). Spiro's cognitive flexibility theory. *Examining The Theory Through Literature Review*. Fort Hays State University.
- Şirin, E. (2020). *Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerilerine ve STEM tutumlarına etkisi*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Thomas, T. A. (2014). *Elementary teachers' receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades* (Unpublished Doctoral dissertation, University of Nevada, Reno). <https://scholarworks.unr.edu/handle/11714/2852> sayfasından erişilmiştir.
- Thompson, S., Lyons, J. (2008). Engineers in the classroom: Their influence on African-American students' perceptions of engineering. *School Science and Mathematics*, 108(5), 197-211.
- Yamak, H., Bulut, N., ve Dündar, S. (2018). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına STEM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.

- Yasak, M. T. (2017). *Tasarım temelli fen eğitiminde, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamaları: Basınç konusu örneği*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi. Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Yenilmez, K., Balbağ, M. Z., (2016). Fen Bilgisi ve İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının STEM e Yönelik Tutumları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, cilt.5, 301-307.
- Yıldırım, B., Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, B., Türk, C. (2018). STEM uygulamalarının kız öğrencilerin STEM tutum ve mühendislik algılarına etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (30), 842-884.
- Yıldırım, A. Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları

EKLER

EK 1. Bilişsel Esneklik Envanteri Kullanma İzni

The screenshot shows an Outlook email interface. The left sidebar displays the 'Gelen Kutusu' (Inbox) with several emails from Pamukkale University. The main content area shows an email from Volkan Gülüm (volkanglm@gmail.com) dated 20.01.2021 at 14:01. The email subject is 'BİLİŞSEL ESNEKLİK ENVANTERİ İZİN'. The email body contains the following text:

Merhaba,
 Ölçeğin akademik amaçlarla kullanılmasından memnuniyet duyarız.
 Ölçek ile ilişkili bilgilere aşağıdaki bağlantı aracılığıyla ulaşabilirsiniz.
 İyi çalışmalar dileriz.

<http://www.volkangulum.com/olcekler/>

İ. Volkan Gülüm

MEHMET ERDEN <merden142@posta.pau.edu.tr>, 20 Oca 2021 Çar, 13:52 tarihinde şunu yazdı:
 Değerli Hocam merhabalar,
 Ben Mehmet ERDEN. Fen Bilgisi Eğitimi alanında Denizli Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Fen Bilgisi Bölümünde yüksek lisans yapmaktayım. "STEM DESTEKLİ LABORATUAR UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN BİLİŞSEL ESNEKLİK VE STEME YÖNELİK TUTUM DÜZEYLERİNE ETKİSİ" başlıklı çalışmada sizin geliştirmiş/Türkçeye uyarlama, geçerlik güvenilirlik çalışmalarını yapmış olduğunuz "Bilişsel Esneklik Envanteri" ni atf yapmak koşuluyla izniniz olursa kullanmak isterim. İzin verdiğiniz takdirde ölçek, ölçeğin geçerlik güvenilirlik bilgileri ve puanlamasına ilişkin bilgileri gönderirseniz çok sevinirim. İlgi ve desteğiniz için şimdiden çok teşekkür ederim. Saygılarımla...

EK 2. Bilişsel Esneklik Envanteri

Aşağıdaki ifadelerin size ne kadar uygun olduğunu göstermek için lütfen ifadelerin solunda yer alan ölçeği kullanınız.		Hiç uygun değil	Pek uygun değil	Kararsızım	Uygun	Tamamen uygun
11.	Durumları "tartma" konusunda iyiyimdir.	1	2	3	4	5
22.	Zor durumlarla karşılaştığımda karar vermekte güçlük çekerim.	1	2	3	4	5
33.	Karar vermeden önce çok sayıda seçeneği dikkate alırım.	1	2	3	4	5
44.	Zor durumlarla karşılaştığımda kontrolümü kaybediyormuşum gibi hissederim.	1	2	3	4	5
55.	Zor durumlara değişik açılardan bakmayı tercih ederim.	1	2	3	4	5
66.	Bir davranışın nedenini anlamak için önce, elimdeki dışında ek bilgi edinmeye çalışırım.	1	2	3	4	5
77.	Zor durumlarla karşılaştığımda öyle strese girerim ki sorunu çözecek bir yol bulamam.	1	2	3	4	5
88.	Olaylara başkalarının bakış açısından bakmayı denerim.	1	2	3	4	5
99.	Zor durumlarla baş etmek için çok sayıda değişik seçeneğin olması beni sıkıntıya sokar.	1	2	3	4	5
110.	Kendimi başkalarının yerine koymakta başarılıyım.	1	2	3	4	5
111.	Zor durumlarla karşılaştığımda ne yapacağımı bilemem.	1	2	3	4	5
112.	Zor durumlara farklı açılardan bakmak önemlidir.	1	2	3	4	5
113.	Zor durumlarda nasıl davranacağıma karar vermeden önce birçok seçeneği dikkate alırım.	1	2	3	4	5
114.	Durumlara farklı bakış açılarından bakarım.	1	2	3	4	5
115.	Hayatta karşılaştığım zorlukların üstesinden gelmeyi becerebilirim.	1	2	3	4	5
116.	Bir davranışın nedenini düşünürken mevcut bütün bilgileri ve gerçekleri dikkate alırım.	1	2	3	4	5

117.	Zor durumlarda, şartları değiştirecek gücümün olmadığını hissedirim.	1	2	3	4	5
118.	Zor durumlarla karşılaştığımda önce bir durup çözüm için farklı yollar düşünmeye çalışırım.	1	2	3	4	5
119.	Zor durumlarla karşılaştığımda birden çok çözüm yolu bulabilirim.	1	2	3	4	5
220.	Zor durumlara tepki vermeden önce birçok seçeneği dikkate alırım.	1	2	3	4	5

EK3. STEM Tutum Ölçeği Kullanma İzni

STEM TUTUM ÖLÇEĞİ İZİN

HÖ Hasan Özcan <hozcan@aksaray.edu.tr>
22.08.2021 Paz 18:43
Kime: MEHMET ERDEN

Merhaba hocam,
Kullanabilirsiniz.
İyi çalışmalar.

Hasan Özcan

MEHMET ERDEN <merden142@posta.pau.edu.tr> şunları yazdı (22 Ağu 2021 17:39):

Değerli Hocam merhabalar,
Ben Mehmet ERDEN. Fen Bilgisi Eğitimi alanında Denizli Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Fen Bilgisi Bölümünde yüksek lisans yapmaktayım. "STEM DESTEKLİ LABORATUAR UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN BİLİŞSEL ESNEKLİK VE STEME YÖNELİK TUTUM DÜZEYLERİNE ETKİSİ" başlıklı çalışmamda sizin geliştirmiş/Türkçeye uyarlama, geçerlik güvenilirlik çalışmalarını yapmış olduğunuz "STEM'e yönelik tutum ölçeği" ni atıf yapmak koşuluyla izniniz olursa kullanmak isterim. İzin verdiğiniz takdirde ölçek, ölçeğin geçerlik güvenilirlik bilgileri ve puanlamasına ilişkin bilgileri gönderirseniz çok sevinirim. İlgı ve desteğiniz için şimdiden çok teşekkür ederim. Saygılarımla...

EK4. STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği

Değerli öğrenciler,

Bu ölçek STEM'e yönelik tutumlarınızı belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Her bir maddeyi dikkatle okuduktan sonra, buna ne derece **katıldığınızı** veya **katılmadığınızı** ilgili kutucuğa (X) işareti koyarak belirtiniz. Vereceğiniz cevaplarda **samimi olmanız** ve **boş madde bırakmamanız** oldukça önemlidir.

Okuduğunuz maddeye katılma derecenizi 1'den 5'e kadar puanlayarak ilgili kutucuğa (X) işareti koyunuz.	Kesinlikle Katılmıyorum	→					Kesinlikle Katılıyorum
		1	2	3	4	5	
Örnek Madde: Okulumu severim.							

MATEMATİK						
1. Matematik en kötü dersim olmuştur.						
2. Matematikle ilgili bir kariyer seçmeyi düşünürdüm.						
3. Matematik benim için çok zordur.						
4. Matematik dersinde iyi bir öğrenciyimdir.						
5. Çoğu derste iyi olmama rağmen matematikte iyi değilim.						
6. Matematikte ileri düzey çalışmalar yapabileceğimden eminim.						
7. Matematikte iyi notlar alabilirim.						
8. Matematiğim iyidir.						

FEN						
1. Fen ile uğraşırken kendimden eminim.						
2. Fen ile ilgili bir kariyer düşünebilirim.						
3. <u>Feni</u> okul dışında da kullanmayı umuyorum.						
4. Fen bilmek hayatımı kazanmada bana yardımcı olacaktır.						
5. Gelecekteki işimde <u>fene</u> ihtiyaç duyacağım.						
6. <u>Feni</u> iyi yapabileceğimi biliyorum.						
7. Fen çalışma hayatımda benim için önemli olacaktır.						
8. Çoğu derste iyi olmama rağmen fende iyi değilim.						
9. Fende ileri düzey çalışmalar yapabileceğimden eminim.						

Okuduğunuz maddeye katılma derecenizi 1'den 5'e kadar puanlayarak ilgili kutucuğa (X) işareti koyunuz.	Kesinlikle Katılmıyorum	→			Kesinlikle Katılıyorum
		1	2	3	
Örnek Madde: Okulumu severim.					

21. YÜZYIL BECERİLERİ

1. Başkalarının bir hedefi gerçekleştirebilmelerine öncülük edebileceğimden eminim.					
2. Başkalarını, ellerinden gelen her şeyi yapmaya teşvik edebileceğimden eminim.					
3. Yüksek kalitede işler yapabileceğimden eminim.					
4. Arkadaşlarımın farklılıklarına saygılı olacağımdan eminim.					
5. Arkadaşlarıma yardım edebileceğimden eminim.					
6. Karar alırken başkalarının görüşlerini de dikkate alacağımdan eminim.					
7. İşler planlandığı gibi gitmediğinde değişiklikler yapabileceğimden eminim.					
8. Kendi öğrenme hedeflerimi belirleyebileceğimden eminim.					
9. Tek başıma çalışırken zamanımı akıllıca kullanabileceğimden eminim.					
10. Birçok görevim olduğunda, hangisini önce yapmam gerektiğini seçebilirim.					
11. Geçmiş yaşantıları benimkinden farklı öğrencilerle iyi çalışabileceğimden eminim.]					

MÜHENDİSLİK VE TEKNOLOJİ

1. Yeni ürünler oluşturmayı hayal etmek hoşuma gider.					
2. Mühendislik öğrenirsem, insanların her gün kullandıkları şeyleri geliştirebilirim.					
3. Bir şeyleri tamir etmede iyiyimdir.					
4. Makinelerin nasıl çalıştıklarını merak ederim.					
5. Ürünler tasarlamak gelecek iş yaşantım için önemlidir.					
6. Elektronik aletlerin nasıl çalıştığını merak ederim.					
7. Gelecek iş yaşantımda yaratıcı uygulamaları kullanmak isterim.					
8. Matematik ve fenin birlikte nasıl kullanılacağını bilmek yararlı şeyler icat etmemi sağlayacaktır.					
9. Mühendislik alanında başarılı olabileceğime inanıyorum.					

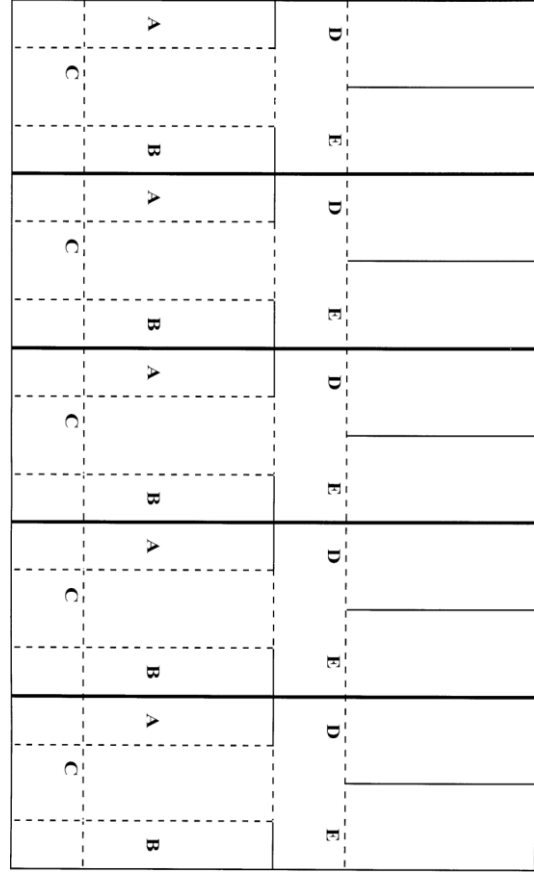
EK 5. STEM Destekli Fen Etkinlikleri: Fırıldak Etkinliği

Fırıldak

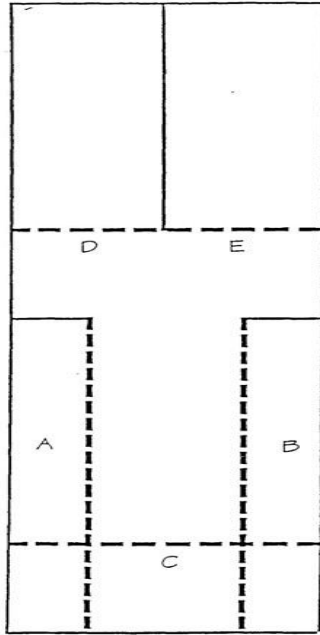
Malzemeler

Makas, ataç, balon, bant, kağıt

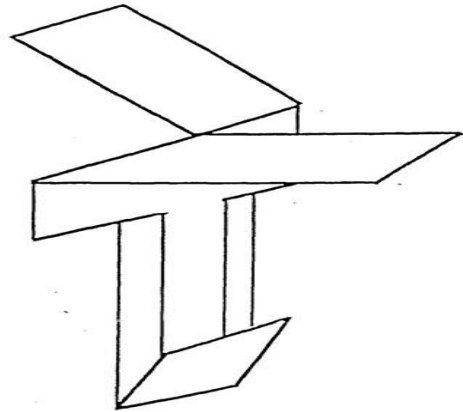
1. Şekil üzerindeki devamlı çizgileri kesiniz.
2. A kulakçığını geri katlayınız.
3. B kulakçığını geri katlayınız.
4. C kulakçığını geri katlayınız.
5. D kulakçığını öne katlayınız.
6. E kulakçığını ileri katlayınız.
7. Fırıldakın kulakçıklarından tutarak yüksek bir yerden bırakınız.
8. Fırıldakın uçuşunu izleyiniz.



ŞEKİL 5.1.

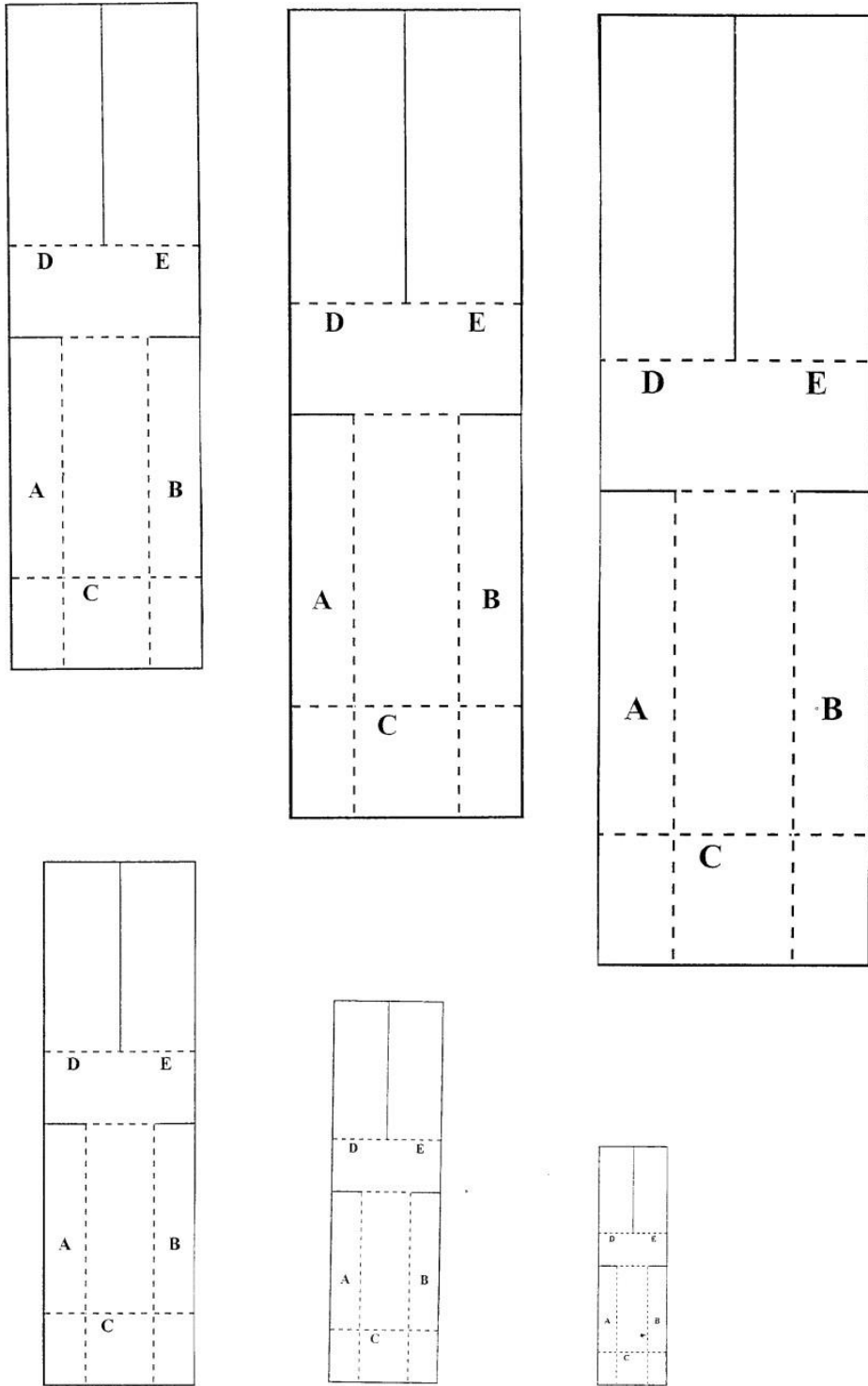


Biten



ŞEKİL 5.2.

ŞEKİL 5.3.



EK 6. STEM Destekli Fen Etkinlikleri: Yenilebilir Ve Yenilenebilir Araba Etkinliği

Yenilebilir ve Yenilenebilir Araba Yarışması Etkinliği Yönerge

Amaç ve Kriterler

Mühendisler, herkesin hayatını iyileştiren ve yeni ürünler icat eden sorunları araştırmak ve çözmek için matematik, bilim ve yaratıcılık kullanır. Kimya, elektrik, bilgisayar, mekanik, inşaat, çevre ve biyomedikal gibi birçok farklı mühendislik türü vardır. Mühendisler köprüler, arabalar, kumaşlar, gıdalar, sanal gerçeklik ve eğlence parkları gibi şeyleri tasarlar ve geliştirirler.

Gelecekte insanlığın karşılaşılabileceği enerji problemine çözüm olabilecek yakıtını kendini oluşturan maddelerden üreterek kendini zamanla yok edebilen çevre dostu bir araç tasarlanmak isteniyor. Bunun için düzenlenen yarışmada bir makine mühendisi olarak sizlerden yenilebilir ve yenilenebilir bir araba yapmanız istenmektedir. Bu araba yiyecek maddelerinden (pişmiş/pişmemiş sebze, meyve, şeker, makarna vb.) meydana gelsin, maliyeti düşük, enerjisi yüksek, aynı zamanda sağlam ve hızlı olsun. Aracınızın ödül alabilmesi için aşağıda belirtilen Ek 11' da yer alan değerlendirme rubriğine göre en çok puanı toplaması gerekmektedir.

Yenilebilir ve Yenilenebilir Otomobiller için Kriterler

1. Araçlar tamamen yenilebilir gıda maddelerinden yapılmalıdır.
2. Araçlar araba (binek, kamyon, kamyonet, minibüs vb.) gibi görünmelidir.
3. Araçlar, insanlara yenilebilir en az iki aks ve en az üç tekerlekli olmalıdır.
4. Yarışmada değerlendirilmeye alınabilmek için, aracın yaklaşık 120 cm uzunluğundaki bir rampadandevrilmeyen aşağıya doğru inmesi gerekir.
5. Grubunuz için belirlediğiniz isim, logo tasarladığınız araç ile uyum içerisinde olmalıdır.
6. Taslak çiziminiz tasarlayacağınız aracın ana hatlarını ve kullanacağınız malzemeleri içermelidir.
7. Maliyeti düşük olmalıdır.
8. Aracı oluşturan besinlerin sahip olduğu enerji miktarı yüksek olmalıdır.

Çalışmaya başlamadan önce ekibinizle birlikte bir platformdan serbest bırakılan bir aracın hareketinin nasıl olacağına ilişkin araştırma yapmanız gerekmektedir. Mekanik enerji, potansiyel enerji, kinetik enerji ve bunların dönüşümleri, sürtünme kuvveti ve etkileri konusundaki bilgiler sizlere yardımcı olacaktır. Ayrıca 5. sınıf besinler konusu ile ilgili olarak besin çeşitleri ve bu besinlerin verdikleri enerji miktarlarına ilişkin ön bilgiye sahip olmak yarışmada işinizi kolaylaştıracaktır. Bu nedenle aşağıdaki anahtar kavramları öncelikle araştırmanız ve grubunuzla paylaşınız.

Anahtar Kavramlar

Enerjinin korunumu, mekanik enerji, potansiyel enerji, kinetik enerji, enerji mühendisliği, sürtünmekuvveti, sürat, besin, karbonhidratlar, yağlar, proteinler, vitaminler, su ve mineraller, teknoloji.

Araç-Gereç ve Malzemeler

- Kronometre/Akıllı Telefon
- Açı Ölçer
- Metre/cetvel
- Dijital mutfak terazisi
- Plastik bıçak
- Besin çeşitleri (yeterli miktarda)
- Platform (araçların yarışacağı platform
Öğretmen tarafından tasarlanır)
- Office Programı yüklü bilgisayar / laptop (Her grup için bir adet)
- Yapılacak araştırma için internete bağlı cep telefonu, tablet, dizüstü bilgisayardan herhangi biri

EK 7. STEM Destekli Fen Etkinlikleri: Kâğıt Kule Etkinliği

Kâğıt Kule Etkinliği Yönergesi

Amaç: Mühendislik; fen ve matematik disiplinlerinin birleştirilmesi sonucunda oluşan ve insanların her türlü ihtiyaçlarını karşılayan yol, köprü, gemi, uçak, elektrik, su, maden işleri gibi teknik çalışmalar ile uğraşan meslektir. Ayrıca mühendisler fen ve matematik disiplinleri alanlarında eğitim görüp bu bilgileri ile yeni ürünler ortaya koyan kişilerdir.

Günümüzde büyük ülkelerde devasa binaların olduğunu görmüşsünüzdür. Bu binaların yapımında en büyük rol mühendislerindir. Peki bu devasa binalar, gökdelenler bu kadar yükseklikte nasıl durabiliyor hiç düşündünüz mü? Bu soruyu araştırmak için gelin beraber bizde bir kule yapalım.

Etkinlik Aşamaları ve Kriterleri:

Açıklama: Etkinliği yapmadan önce kuleleri ayakta tutan unsurların neler olduğu. Kulelerin dayanıklı olabilmesi için nelerin yapılabileceği, deprem riskinde yıkılmayacak bir kule tasarlamak için ne yapabiliriz, kulelerin kalınlığı ne kadar olmalı gibi sorulara grup arkadaşınız ile cevap arayınız.

1. Öncelikle çalışma grubunuzu belirleyin.
2. Size verilen kâğıtları ekonomik olarak kullanın.
3. Dağıtılan kâğıtlardan bir kule yapacaksınız.
4. Yapacak olduğunuz, vb)
5. Kuleler 30-40 cm boyunda olabilir. Kuleler üzerine koyulan ağır eşyaları taşıyabilecek özellikte olmalıdır. Kulelerin yüksekliğini cetvel ile ölçünüz (Ör: Kitap, tahta parçası ancak 30cm altında olan bir kule kabul edilmeyecek ve değerlendirmeye alınmayacaktır.
6. Tasarımını yapacağınız kulelerin ön tasarım çizimlerini size verilecek ayrı kâğıda yapınız.
7. Tasarımını yapacağınız kulelerin tüm özelliklerini tasarım yaptığınız kâğıtlara yazınız(Ör: dayanıklılık, kulelerin yüksekliği, kulelerin şekilleri, vb)
8. Tasarladığınız ürünleri grubunuzla beraber öğretmen masasına getiriniz.

Gerekli Malzemeler:

Kâğıt(Yeterli miktarda),
kalem, bant, makas, cetvel

Değerlendirme: Etkinliğin değerlendirilmesinde en fazla kitap taşıyan kule başarılı sayılacaktır.

EK 8. KATILIM FORMU

Sayın Katılımcımız
 Katılacağınız bu çalışma,” adıyla,
 tarafından tarihleri arasında yapılacak
 bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi:

Araştırmanın Nedeni: Bilimsel araştırma Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler):

Araştırma Uygulaması: Anket Görüşme
 Gözlem

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı :

İletişim Bilgileri :

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

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

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

EK 9. VELİ ONAM FORMU

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "....." adıyla, tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi:

.....

Araştırma Uygulaması: Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir.

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. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı :

İletişim bilgileri :

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

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

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

EK 10. KURUM İÇİ ETİK İZİN FORMU

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLERİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU

SAYI: 68282350/22021/G023

Toplantı Tarihi : 1.12.2021
Toplantı Sayısı : 23
Toplantı Saati : 15:00

KARAR 9- Üniversitemiz Eğitim Bilimler Enstitüsü z Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezsiz Yüksek Lisans Programı 201523013 numaralı öğrencisi Mehmet ERDEN'in "*Fen Bilimleri Dersinde Uygulanan STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Bilişsel Esneklik ve STEM'e Yönelik Tutum Düzeyleri Üzerine Etkisi*" adlı proje çalışmalarına yönelik başvuru formunun usul ve etik açıdan verdiği beyan ve ekler tetkik edilmiş olup; proje sahibinin, başvurusunda yer alan bilgi, belge ve taahhütnamelere uygun bilimsel davranışlar sergileyeceği kanaati oluşmuştur. İş bu karar oy birliği ile alınmıştır.

ASLI GİBİDİR
1.12.2021

Prof. Dr. Ertuğrul İŞLER
Başkan

EK 11. KURUMLAR ARASI ETİK İZİN FORMU

Evrak Tarih ve Sayısı: 01.11.2021-123341



T.C.
DENİZLİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-16605029-44-35752854
Konu : Anket Uygulama İzni

28/10/2021

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Pamukkale Üniversitesi Rektörlüğünün 19.10.2021 tarihli ve 119194 sayılı yazıları.

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezsiz Yüksek Lisans Programı öğrencisi Mehmet ERDEN, "Fen Bilimleri Dersinde Uygulanan STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Bilişsel Esneklik Ve STEM Açıklik Tutum Düzeyleri Üzerine Etkisi" konulu proje çalışmasına yönelik hazırlanmış olduğu anket/ölçek formlarını İlgi yazı gereği Müdürlüğümüze bağlı Denizli ili Pamukkale ilçesinde bulunan ortaokullarda öğrenim gören öğrencilerden uygulamak istemektedir.

Yukarıda adı geçen müracaat ile ilgili (Lisans/Lisansüstü/Doktora) öğrencileri ve Öğretim Görevlilerinin ilgi yazıları ekinde belirtmiş oldukları okullarda, (Ortaöğretim/İlköğretim/Okulöncesi) konuları ile ilgili anket çalışmalarının 2020/2 Nolu "Araştırma Uygulama İzinleri" Genelgesinde belirtilen esaslar gereğince; Okul ve kurumların eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde yüz yüze eğitim öğretime ara verilmesi göz önüne alınarak örgün eğitimin 2021/2022 eğitim-öğretim yılı içinde tam olarak başlamasıyla birlikte denetimi ilçe millî eğitim müdürlükleri ve okul/kurum idaresinde olmak üzere, kurum faaliyetlerini aksatmadan, gönüllülük esasına göre, onaylı bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen ve uygulama sırasında da müdürlü ve imzalı örnekten çoğaltılan veri toplama araçlarının uygulanması, ilgili genelgenin 28. Maddesi ve "Araştırma İzni Başvuru Taahhütname"nin 16. Maddesi gereği **sonuç raporunun çalışma bitiminden itibaren 30 gün içerisinde kurumunuz aracılığı ile gönderilmesi** Müdürlüğümüze uygun görülmüştür.

Olurlarınıza arz ederim.

Şener BAYRAM
İl Millî Eğitim Müdürü V.

OLUR
28/10/2021
Hakkı ÜNAL
Vali a.
Vali Yardımcısı

T.C.
DENİZLİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

Kurumunuzca Müdürlüğümüzden talep edilen araştırma isteklerine ait Makam Onayı ve Müdürlüğümüzce Onay verilen anket formları ekte gönderilmiştir.

Gereğini rica ederim.

Hakkı ÜNAL
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:

1-Anket Formları

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : M.Akif Ersoy Mah. 29 Ekim Bulv.No:174/1
MerkezeFendi/DENİZLİ
İnternet Adresi: <http://denizli.meb.gov.tr>
E-Posta: ab20@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Bilgi için: Hüseyin ERKOÇ-V.H.K.I. / Sefa GELMİŞ-Şef
Telefon No : 0 (258) 234 20 95
Faks : 0 (258) 234 20 99

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 5070-9b58-3005-8285-64dC kodu ile teyit edilebilir.

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.
Evrak sorgulaması <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5256&eD=BSRN8T01HF&eS=123341> adresinden yapılabilir.

ÖZGEÇMİŞ