

**T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**STEM UYGULAMALARININ OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLERİN
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Süleyman KALE

**Danışman
Dr.Öğr. Üyesi Cenk YOLDAŞ**



MANİSA-2019

**Sileyman
KALE**

**STEM UYGULAMALARININ OKUL ÖNCESE ÖĞRETMENLERİN BİLİMSEL SÜREÇ
BECERİLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

2019

TEZ ONAYI

Süleyman KALE tarafından hazırlanan "**STEM Uygulamalarının Okul Öncesi Öğretmenlerin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi**" adlı tez çalışması .../.../..... tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Dr.Öğr.Üyesi Cenk YOLDAŞ
Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Jüri Üyesi

Dr. Öğr.Üyesi Bülent Nuri ÖZCAN
Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Jüri Üyesi

Doç.Dr. Suat TÜRKOĞUZ
İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi

TAAHHÜTNAME

Bu tezin Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü'nde, akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Süleyman KALE



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	I
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	III
TABLO DİZİNİ	IV
TEŞEKKÜR.....	VI
ÖZET.....	VII
ABSTRACT	VIII
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Cümlesi	1
1.2. Alt Problemler	2
1.3. Araştırmanın Amacı	2
1.4. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Sayıtlar	4
1.5. Sınırlılıklar	4
2.BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ VE STEM EĞİTİMİ	5
2.1. Bilimsel Süreç Becerileri	5
2.1.2. Fen Derslerinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi	6
2.1.3. Temel Bilimsel Süreç Becerileri.....	6
2.1.3.1. Gözlem Yapma	8
2.1.3.2. Sınıflama.....	9
2.1.3.2. Ölçme.....	10
2.1.3.4. Sayı-Uzay İlişkileri Kurma	11
2.1.3.5. Tahmin Etme.....	11
2.1.3.6. Verileri Kaydetme.....	11
2.1.3.7. Verileri Kullanarak Model Oluşturma.....	12
2.1.3.8. Verileri Yorumlama.....	12
2.1.3.9. Sonuç Çıkarma.....	12
2.1.3.11. Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme.....	13
2.1.3.12. Hipotez Kurma ve Test Etme.....	14
2.1.3.13. Deney Yapma	14
2.2. STEM Eğitimi	15
2.2.1. STEM Eğitiminin Tarihsel Gelişimi	16
2.2.2. Türkiye’de STEM Eğitimi.....	18
2.2.3. Okul Öncesi Dönemde STEM Eğitimi.....	19
2.2.3.1. Okul Öncesi Dönemde STEM Eğitiminin Önemi	21
2.2.3.2. Okul Öncesi Öğretmenlerin STEM Alanında Eğitimi ve Rollerini.....	24
2.2.3.3. Okul Öncesi STEM Uygulamalarında Ailenin Önemi	25
2.2.3.4. Okul Öncesinde STEM Uygulama Yöntemleri.....	27

2.3. Okul Öncesi STEM Uygulamaları ile İlgili Çalışmalar	32
3. MATERYAL VE YÖNTEM	35
3.1. Araştırmanın Yöntemi	35
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	36
3.3. Veri Toplama Araçları.....	36
3.3.1. Kişisel Bilgi Formu	36
3.3.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi.....	36
3.3.3. STEM Farkındalık Ölçeği	37
3.3.4. Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelimi Ölçeği	37
3.4. Verilerin Toplanması ve Uygulama	38
3.5. Verilerin Analizi.....	39
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	41
4.1. Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular	41
4.2. STEM Farkındalığına İlişkin Bulgular.....	44
4.3. STEM Öğretimi Yönelimine İlişkin Bulgular.....	47
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	53
5.1. Tartışma ve Sonuç	53
5.2. Öneriler.....	56
KAYNAKLAR	58
EKLER.....	68
EK-1: Anket Formu.....	68
EK-2: STEM Etkinlikleri	78
EK-3: Etik Kurul İzin Belgesi	118
EK-4: Gaziantep Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Belgesi	120
ÖZGEÇMİŞ	122

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

FeTeMM	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics



TABLO DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1. Bilimsel Süreçlerin Sınıflandırılması	8
Tablo 3.1.Araştırmanın Deneysel Deseni.	35
Tablo 4.1.Deney ve Kontrol Grupları Ön-Test Puanlarına İlişkin Bulgular.....	41
Tablo 4.2.Kontrol Grubu Son-Test ve Ön-Test Puanlarına İlişkin Bulgular	42
Tablo 4.3.Deney Grubu Son-Test ve Ön-Test Puanlarına İlişkin Bulgular	43
Tablo 4.4.Deney ve Kontrol Grupları Son-Test Puanlarına İlişkin Bulgular	43
Tablo 4.5.STEM Farkındalık Ölçeğine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler	44
Tablo 4.6.STEM Farkındalık Ölçeğinin Deney ve Kontrol Grupları Ön Test Ortalamalarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonucu	45
Tablo 4.7.STEM Farkındalık Ölçeği Kontrol Grubu Ön Test – Son Test Ortalamalarına İlişkin Bağımsız Örneklem T-Test Sonucu.....	46
Tablo 4.8.STEM Farkındalık Ölçeği Deney Grubu Ön Test – Son Test Ortalamalarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonucu	46
Tablo 4.9.STEM Farkındalık Ölçeğinin Deney ve Kontrol Grupları Son Test Ortalamalarına İlişkin Bağımsız Örneklem T-Test Sonucu.....	47
Tablo 4.10.STEM Öğretimi Yönelimi Ölçeğine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler	48
Tablo 4.11.STEM Öğrenim Yönelimi ÖlçeğininDeney ve Kontrol Grupları Ön Test Ortalamalarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonucu	50
Tablo 4.12.STEM Öğrenim Yönelimi Ölçeği Kontrol Grubu Ön Test – Son Test Ortalamalarına İlişkin Bağımsız Örneklem T-Test Sonucu.....	51
Tablo 4.13.STEM Öğrenim Yönelimi Ölçeği Deney Grubu Ön Test – Son Test Ortalamalarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonucu	51

Tablo 4.14.STEM Öğrenim Yönelimi Ölçeğinin Deney ve Kontrol Grupları Son Test Ortalamalarına İlişkin Bağımsız Örneklem T-Test Sonucu.....	52
---	----



TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında STEM uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin ortaya koyulması, okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik farkındalıkları ile STEM öğretime yönelimlerinin incelemeye yönelik bir araştırma yapılmıştır. Çalışmam süresince desteklerini hep yanımda hissettiğim, bir büyük olarak daima benim iyiliğimi isteyen ve benden çok fedakârlık gösteren değerli hocam Dr.Öğr.Üyesi Cenk YOLDAŞ' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu zorlu süreçte beni her zaman destekleyen sevgilimi babam Bekir KALE' ye, aileme ve her zaman yanımda olan değerli eşim ve meslektaşım Şeyda ZEYTİN KALE' ye teşekkür ederim.

Süleyman KALE
Manisa, 2019

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

STEM Uygulamalarının Okul Öncesi Öğretmenlerin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi

Süleyman KALE

Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Dr.Öğr.Üyesi Cenk YOLDAŞ

Günümüzde teknoloji alanında meydana gelen çok hızlı gelişmeler her yaşta insanın bu değişime ayak uydurmasını gerekli kılmaktadır ve bu yönde eğitimlerin verilmesi gerekli hale gelmektedir. Bu yüzden çocuk yaşta fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) konuları ile tanışmak ve bu konulara yönelik uygulamalar yapmak önemli hale gelmektedir. Bu maksatla okul öncesi dönemde STEM eğitimlerinin verildiği görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, 21.yy becerilerini barındıran STEM uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin ortaya koyulması, okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik farkındalıkları ile STEM öğretimine yönelimlerinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda Gaziantep ilinde görev yapmakta olan 50 okul öncesi öğretmenin katılımı ile kontrol grubuna tümevarımsal fen eğitimi, deney grubuna da STEM eğitim modeline uygun uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri Bilimsel Süreç Başarı Testi, STEM Farkındalık Ölçeği, Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelimi Ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Örneklem sayısı göz önüne alınarak Shapiro Wilk Normallik Testi uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin analizinde SPSS 24 paket programından yararlanılmıştır. Verilerin analizinde normal dağılım gösteren gruplar için bağımlı gruplar t-testi, normal dağılım göstermeyen gruplar için de Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Araştırma sonucuna göre, okul öncesi öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde STEM eğitimi uygulamalarının tümevarımsal fen eğitimlerine göre daha etkilidir. Okul öncesi öğretmenlerin STEM farkındalığı ve STEM öğretimi yönelimleri “yüksek” düzeydedir. Deney ve kontrol grubu öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik farkındalıkları uygulama eğitimi sonrasında anlamlı farklılık görülmüştür. Öğretmenlerin STEM öğretimi yönelimleri arasında uygulama eğitimi öncesinde başlangıçta fark bulunmazken; uygulama eğitimi sonrasında da anlamlı farklılık görülmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel Süreç Becerisi, STEM Farkındalığı, STEM Öğretim Yönelimi, Okul Öncesi Öğretmeni.

2019, 134 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

Investigation of the Effects of STEM Applications on Scientific Process Skills of Preschool Teachers

Süleyman KALE

**Manisa Celal Bayar University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Mathematics and Science Education**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Cenk YOLDAŞ

In recent years, the rapid developments in the field of technology require that people of all ages keep up with this change, and it is necessary to provide education and trainings in this direction. Therefore, it is important to meet with the subjects of science technology, engineering and mathematics (STEM) at a young age and to make applications for these subjects. For this purpose, it is seen that STEM trainings are given in preschool period.

The aim of this study is to examine the effects of STEM applications on 21st century skills of pre-school teachers on scientific process skills, to examine the pre-school teachers' awareness of STEM education and their orientation towards STEM education. For this purpose, an application was carried out with the participation of 50 preschool teachers working in the province of Gaziantep. Shapiro Wilk Normality Test was performed considering the number of sampling. The data were collected by using the SPSS 24.0 package program. In the analysis of the data, the dependent groups t-test was used for the groups with normal distribution and the Wilcoxon signed rank test was used for the groups without normal distribution.

According to the results of the study, it has been found that STEM education applications are more effective than inductive science education of in the development of scientific process skills of pre-school teachers. It has been revealed that STEM awareness and STEM teaching orientations of pre-school teachers are “high”. While there was no difference between the experimental and control group teachers' awareness of STEM education prior to application training; There was a significant difference after application training. While there was no difference between the STEM teaching orientations of the experimental and control group teachers before the application training; There was no significant difference after application training.

Keywords: Scientific Process Skills, STEM Awareness, STEM Teaching Orientation, Preschool Teacher.

2019, 134 pages

1. GİRİŞ

Okul öncesi eğitim dönemi bireyin doğumundan başlayarak temel eğitime kadar ki periyodu kapsayan, bireyin gelecek yaşamında ciddi bir rol oynayan, zihinsel, sosyal, duygusal, beden, dil ve psikomotor beceri gelişimlerinin büyük bölümünün verilen eğitimlerle şekil alarak tamamlandığı eğitim ve gelişim safhası olarak öğrenmenin en hızlı olduğu periyottur. Dolayısıyla çocuğa bu safhada kazandırdığımız yaşantılar gelecek için hayata bakış açılarını çok büyük ölçüde etki altına almaktadır.

Günümüzde bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan çok hızlı gelişmeler her yaşta insan bu değişime ayak uydurmaya ihtiyaç duymakta ve bu yönde eğitimlerin verilmesi gerekli hale gelmektedir. Bu yüzden çocuk yaşta fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) konuları ile tanışmak ve bu konulara yönelik uygulamalar yapmak önemli hale gelmektedir. Bu maksatla okul öncesi dönemde STEM eğitimlerinin önemi giderek artmaktadır. Özetle STEM eğitiminin, etkililiğini ve kalıcılığını devam ettirmek maksadıyla okul öncesi dönemden başlanmasının çok faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Bu deneysel çalışmayla; 21.yy becerileri içeren STEM Eğitim Modeli uygulamaları deneyerek okul öncesi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin ortaya koyulması, okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik farkındalıkları ile STEM öğretimine yönelimlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın literatür kısmında bilimsel süreç becerileri ve STEM kavramı ele alınmıştır. Okul öncesi dönemde STEM üzerine araştırmalar açıklanmıştır.

1.1. Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesi “STEM uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerine etkisi var mıdır?” olarak belirlenmiştir.

1.2. Alt Problemler

Araştırmanın amacı doğrultusunda aşağıda belirtilen sorulara yanıt aranmıştır;

- i. Deney grubu ile kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerin uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında bilimsel süreç beceri düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
- ii. STEM uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik farkındalıklarına etkisi var mıdır?
- iii. STEM uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerinin STEM öğretim yönelimine etkisi var mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; 21.yy becerilerini barındıran STEM uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin ortaya koyulması, okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik farkındalıkları ile STEM öğretim yönelimlerinin incelenmesidir.

Okul öncesi dönemde çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde okul öncesi öğretmenleri oldukça önemli bir konumdadır. Çocukların erken yaşta bilime olan ilgilerinin artmasında ve bilimsel olguların oluşmasında öğretmenlerin görevi çok önemlidir. Çocukların gelişimlerini desteklemek, onlara düşünme becerileri kazandırmak için öncelikle öğretmenlerin bilimsel ve analitik düşünme, problem çözme ve bunlarla ilişkili beceri ve yeteneklerinin gelişmiş olması gerekmektedir [1].

Okul öncesi eğitimi döneminde bilimsel süreç becerileri ile ilgili araştırmalarda David Elkind bilimsel becerilerinin ilk aylardan itibaren pek çok formal bilim tecrübeleri sunularak başlanması gerektiğini ileri sürmektedir[2]. Ergin ve arkadaşları da, bilimsel süreç becerilerinden temel süreç becerilerinin ilköğretimin ilk basamaklarında öğrenciye kazandırılmasının uygun olacağı görüşünü savunmaktadır[3]. İncelenen araştırma sonuçları, bilimi temel alan uygulamalarla öğretilen bilimsel süreç becerilerinin çocuklara, kavramları ezberlemek yerine problem oluşturma ve problemi çözme, eleştirel düşünme, karar verme ve meraklarını giderme fırsatı verdiğini de göstermektedir [4].

1.4. Araştırmanın Önemi

21. yüzyılda dünyada yaşanan küreselleşme süreci ile birlikte toplumsal, ekonomik, politik vb. pek çok alanda hızla değişimler yaşanmaktadır. Yaşanan bu değişimler doğal olarak toplumların bireylerden beklentilerinin de değişmesine neden olmakta; düşünen, sorgulayan, üreten, gerek ekonomik gerekse sosyal açıdan toplumsal yaşama katkılar sunan bireylere daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır. Günümüzde bireylerin belirtilen niteliklere haiz olarak yetiştirilebilmesinde bilim ve teknolojiye gelişmelerle birlikte ortaya çıkan yaklaşımlardan biri STEM yaklaşımıdır.

STEM yaklaşımı, temel olarak bilim, matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinlerin bir arada ele alındığı, öğrencilere 21. Yüzyıl becerilerinin kazandırılmasına odaklanan ve güncel öğrenme etkinlikleri ile onların bilimsel süreç becerilerinin gelişiminin benimsendiği bir eğitim yaklaşımıdır. Bu yaklaşım esasen problem çözme becerilerine sahip olan, araştıran, sorgulayan, yaratıcı, bilim okur-yazarı olan ve yaşam boyu öğrenen bireylerin yetiştirilmesini hedeflemektedir.

Günümüzde STEM eğitiminin etkinliği ve kalıcılığı bakımından okul öncesi eğitimle başlamasının önemli olduğu ifade edilmektedir. Çocukların doğumları ile temel eğitime başladıkları periyodu kapsayan okul öncesi dönem; çocukların zihinsel, sosyal, duygusal, beden vb. gelişimlerinin tamamlandığı, öğrenmenin en hızlı olduğu bir dönemdir. Bu dönemde çocuklara STEM yaklaşımı doğrultusunda çağın gereksinimlerine uygun becerilerin kazandırılması hem bireyler hem de ülkeler açısından oldukça önemlidir. Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının amacına ulaşabilmesinde ise sürecin asli unsurlarından biri okul öncesi öğretmenler kritik rol üstlenmektedir. Okul öncesi öğretmenlerin donanımlı olmaları ve gerekli becerilere sahip olmaları STEM yaklaşımı ile istenen hedeflere ulaşabilmesi bakımından önemli bir gerekliliktir.

1.4. Sayıtlar

1. Öğretmenlerin araştırma kapsamında ölçme araçlarına verdiklerin yanıtların içten olduğu varsayılmıştır.
2. Uygulama esnasında araştırmacının ön yargı ile hareket etmediği varsayılmaktadır.
3. Araştırma sürecinde öğretmenlerin birbirlerini olumlu ya da olumsuz etkilemedikleri varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

1. Araştırma 2018-2019 öğretim yılında yürütülmüştür ve veriler bu öğretmenlerden elde edilen verilerle sınırlı tutulmuştur.
2. Araştırmadaki öğretmenler, Gaziantep ilindeki okul öncesi öğretmenleri ile sınırlıdır.
3. Araştırmaya gönüllük esasıyla katılan öğretmenlerin ölçeklere verdikleri cevaplar kendi algıları ile sınırlıdır.

2.BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ VE STEM EĞİTİMİ

2.1. Bilimsel Süreç Becerileri

Fen bilimleri ile öğrencilere “bilimsel beceriler” ve “bilimsel bilgi” kazandırmak hedeflenmektedir. Bilimsel bilgiler, bilimsel yöntem takip edilerek oluşturulmuş yasa, kuram, önerme ve kavramlardan oluşurlarken; bilimsel becerilerse bilimsel bilginin oluşturulma aşamasında kullanılan tüm becerilerden oluşur [5]. Bilimsel becerilere bakacak olursak fen öğretim programlarında yerlerini almış ve fen öğretim programlarının “Beceri” öğrenme kısmında “Bilimsel Süreç Becerileri” şeklinde adlandırılmıştır. Bilimsel süreç becerileri; sınıflama, gözlem yapma, ölçme, verileri kullanma ve model oluşturma, verileri kaydetme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma, hipotez kurma gibi bilim insanlarının sahip olduğu çalışmalarında kullandıkları beceriler şeklinde tanımlanmıştır [6]. Fen dersleri içinde öğrencilere yönelik bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için imkân tanındığı oranda, öğrencilerde fen okuryazarlığı arttığı gözlenmiştir [7]. Fen okuryazarı birey yetiştirebilmek için yalnızca bilimsel bilgiler yeterli olmamakta bununla birlikte öğrencilere bilimsel becerilerden bilimsel süreç becerileri de kazandırmak gerekir.

Bilimsel süreç becerileriyle ilgili değişik tanımlama ve açıklamalar yapılsa da Fen bilimleri için öğrenmeyi basitleştiren, öğrencilere araştırma yöntemlerini ve yollarını elde ettiren bilimsel yöntem kullanıp bilgi üretme ve bilgiye ulaşma becerilerini geliştirerek [8] bu esnada bilim adamlarının takip ettikleri yolları izleyerek hayat boyu süregelen beceriler olmuştur [9].

Bir başka tanımına bakacak olursak bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin aktifliğini sağlayan, fen bilimleri için öğrenmeyi kolay hale getiren, öğrenirlerken sorumluluk alma hissini geliştiren, öğrenmenin kalıcı olmasını artıran bununla birlikte araştırma, yöntemler ve yollar elde ettiren temel becerilerdir [10].

Lind bilimsel süreç becerileri için, problemler üzerinde düşünmede, bilgi ortaya çıkarmada ve sonuçları formüle ederken meydana gelen fikir becerilerinden oluşmaktadır [11]. Bu beceriler içinde, bilim insanlarının yaptıkları çalışmaları sırasında kullanılma becerileri mevcuttur. Bilim ve birey için önemli olan bu yetenekleri öğrencilere kazanmalarını sağlayıp kendi dünyalarını öğrenmeyi, anlamayı

sağlatabiliriz. Bu yetenekler bilimin içinde olan araştırmaların ve düşünceinin temel noktası diyebiliriz.

Yiğit ve Özmen ise bilimsel süreç becerilerini tanımlarken bilim insanı doğayı ve doğada meydana gelen olayları inceliyorken ve bilimsel bir bilgi üretiyorken kullandıkları beceriler ve de düşünme aşamaları şeklinde açıklamaktadırlar [12]. Yaşar ve Anagün de bilimsel süreç becerileri için bilgiyi yapılandırmakta, problemlerle ilgili mantık yürütme ve neticeleri formüle etmek için kullanılan beceriler şeklinde açıklamaktadırlar [13].

2.1.2. Fen Derslerinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi

Fen bilimlerinin kapsamı ve bilimsel süreç becerileri fen eğitiminde iki temel unsur oluşturur. Fen eğitimi araştırmacılarının bazıları fenin içindekileri öğretimde bilimsel süreç becerilerinin önemli olduğu vurgulanır [14]. Fen alanının bütünü öğrenciler tarafınca öğrenmelerini düşünmek olanaksızdır. Bu nedenle bilimsel süreçlerin fen eğitimindeki yeri doldurulamayan bir önem arz eder. Fen eğitimcileri bunun için uzun seneler fen eğitiminde temel amaç bilimsel süreç yetilerinin kazandırmak olmadır demektedir [15]. Bunun nedeni ise bilimsel süreç becerilerini edinen bireyler gerçek yaşamda karşılaştıkları olayları ve problemleri bilim insanlarının kullandıkları yöntem, yol ve bakış açılarıyla çözümlerler [16].

Fen dersleri ve kavramları bilimsel süreç becerilerini kazandırmada oldukça önemlidir [17]. Çocuğun çevresini ilköğretim sürecinde, bilimsel gelişmeleri ve doğal olayları, temel kavramlarla, genellemelerle ve ilkelerle öğrendiği; böylece bilimsel yöntem süreci ile problem çözme becerisi kazandığı derslerin arasında öncelikle fen dersi bulunmaktadır [18]. Bu yüzden Fen dersleri planlaması yapılırken olgusal bilgilerle birlikte bilimsel süreç becerilerini geliştirilmesi için de önem verilmesi gerekir.

2.1.3. Temel Bilimsel Süreç Becerileri

Erken yaşlardan başlayarak çevreye duyarlı büyüyen çocuklar, zamanla yaşadıkları dünya ile ilgili daha çok bilgi edinmek istemektedirler. Onlara bu olanağı vererek sağlıklı zihin gelişimi sağlanmalarına önem verilmelidir. Çocukların duyu organları yolu ile bilimsel araştırmalar yapılarak çevreyi anlamlandırmalarına katkı

sağlamak, zihinsel ve fiziksel ortam hazırlamak, onları daha dikkatli gözlemci haline getirir ve etkin iletişime sahip bireyler olmalarını sağlar [19].

Sosyal, duygusal, fiziksel ve zihinsel olarak hızlı gelişim içinde olan okul öncesi çocukları içinse, müfredat içinde verilecek olan düzenli ve sistemli bilimsel bir süreçte becerileri takip edilmesi ile bu becerilerini hayatları boyunca deneyimleme olanağı kazanırlar [20].

Çocukların bilimsel süreç becerileri öğretmenlerin açık görüşlü ve eleştirel bakış açısı desteğiyle geliştirilebilir, arkadaşları ve yetişkinlerle çevreleri ile ilgili daha çok iletişim sağlayıp, toplumsal değerlere ve uygulamalara daha çabuk ve kolay uyum sağlayabilirler [21]. Bütün bu süreçler içinde çocuğu merkezde tutan, çocuğa somut deneyimler edindiren, zihinsel açıdan aktif kararlar verdiren, onu iletişim kurma ve sorumluluk almaya yönlendiren eğitim programı ve bir öğretmen, çocuklara bilimsel süreç becerilerinde daha ileri seviyelere taşımakta yardımcı olur [20].

Yapılan bir araştırmada değerlendirilen bu eğitim programlarının çoğunlukla kurumlara dâhilindeki anaokullarında uygulandığı görülmektedir [22]. Bu çalışma neticesine göre, kurumun anaokullarında kullandığı yaratıcı, farklı ve belli yaklaşımları içeren eğitim programlarında MEB'e bağlı olan anasınıflarında uygulananlara göre çocukları daha çok bilimsel süreç becerilerini kullanmalarına yöneltirler[22].

Bilimsel süreç becerilerinin içinde çeşitli sınıflandırmalar yapılmış olsa da bu çalışma kapsamında Çepni ve arkadaşlarına [10] göre belirtilen sınıflandırma kullanılmaktadır. Bu sınıflandırmanın kapsadığı üç süreç; nedensel süreçler, temel süreçler ve deneysel süreçler olarak yer almış bilimsel süreç becerileri ve açıklamaları Tablo 2.1'de belirtilmiştir.

Okul öncesi döneminde incelenen bilimsel süreç becerilerinde temel basamaklar bulunmaktadır [20, 23]. Bunlar; gözlem, ölçme, sınıflama, tahmin etme, bilimsel iletişim kurma ve çıkarım yapmaktır.

Tablo 2.1. Bilimsel süreçlerin sınıflandırılması [10]

Süreç	Açıklama
Temel Süreçler	a. Gözlem yapma: Duyu organları kullanılarak istenilen ortamı gözlemlemektir. b. Ölçme: Birim sistemleri türünden maddelerin veya nesnelerin özelliklerini sayısal şekilde ifade etmektir. c. Sınıflama: Olayları, fikirleri ve nesnelere ortak özelliklerine uygun olarak gruplandırılmasıdır. d. Verileri kaydetme: İnceleme ve gözlem neticelerinin gruplandırılarak kaydetmektir e. Sayı ve uzay ilişkileri kurma: Olayların ve nesnelerin şekli, zamanı, uzaklığı, hızı vb. gibi niteliklerinin algılanıp tespit etmektir
Nedensel Süreçler	a. Önceden kestirme: Deneye başlamadan önce incelenecek konu ile ilgili bir sonuca varılmasıdır. b. Değişkenleri belirleme: İncelenen durum ve olayı etkileyen faktörleri belirlenmesidir. c. Verileri yorumlama: Toplanarak tablolaşmış veya gruplanmış veriler ile ilgili görüş belirtmedir. d. Sonuç çıkama: Bir durum veya olay hakkında bir neticeye varılmasıdır.
DeneySEL Süreçler	a. Hipotez Kurma: Ön gözlem ve denemelere bakılarak incelenen durum veya olay ile ilgili geçici olacak genelleme yapılmasıdır. b. Verileri Kullanma ve Model Oluşturma: Verileri kullanarak sağlanan fikirlerde matematiksel tasarımlara ve ifadelere varılmasıdır. c. Deney Yapma: Bağımsız değişken nicelikleri kontrol ederek, bağımlı değişken nicelikler üstünde etkilerini inceleme yolu ile hipotezlerin yoklanmasıdır. d. Değişkenleri Değiştirme Ve Kontrol Etme: Bir durum veya olay üzerine tesir eden unsurların birini değiştirerek ve diğerlerini sabit tutup sonuçlar üzerine nasıl etkide bulunduğunu saptamaktır e. Karar verme: Bilimsel süreç becerilerini kullanarak bir hükme veya yargıya varmaktır

2.1.3.1. Gözlem Yapma

Duyu organları yolu ile durumlar, nesnelere ve olaylar ile ilgili veri ve bilgi toplamak için yararlanılan gözlem, bilimsel çalışmalarda temel oluşturmaktadır [24]. Gözlem yapmakta olan çocuklar, çevrelerinde duydukları, kokladıkları, gördükleri, tadına baktıkları ve hissettikleri şeyleri bir maksat gözeterek planlı şekilde zihinlerine yerleştirmektedirler [16].

Sınırlı bir birikim ve deneyimle dünyaya gelen çocuklarda gözlemin hayatlarında önemli bir yeri vardır, çünkü çocuklar yaşadıkları çevrelerini duyu

organları vasıtasıyla edindikleri bilgiler ile keşfetmeye ve tanımaya başlamaktadırlar [25]. Sınıf dışında ve sınıf içinde yapılan gözlem etkinlikleriyle (çiçek ve hayvan bakımı, alan gezileri, deneyler vs.) çocuktaki bu becerilerin gelişimi sağlanmaktadır[26]. Nicel ve nitel olmak üzere ikiye ayrılan gözlemler ele alınan meselenin detayına ve derinliğine göre değişim gösterir[27]. Nitel gözlemler tanımlayıcı iken, nicel gözlemler değerlendirmeye ölçüm içerir.

Bilim gözlem ile başlamaktadır. Ayrıca gözlem hayat boyu devam eden bir etkinlik diyebiliriz. Gözlem becerisi iyi gelişmiş öğrenci[28]:

- i. Olaylar veya nesnelere arasındaki belirgin farklılıkları ve benzerlikleri saptar.
- ii. Gözlemlerde gerekli ve gözlem için uygun olan araç-gereci seçerek bunları beceri ile kullanır.
- iii. Gözlem neticelerini değerlendirerek, bunlardan elindeki probleme göre seçerek ayırır.
- iv. Bir sıra gözlem neticesinde elde edilen verilerden ilişkileri ve ardışıklıklarını bulur.

2.1.3.2. Sınıflama

Olayların veya nesnelere benzerliklerini, farklarını ve birbirleri arasındaki ilişkiyi inceleyen sınıflama; olay veya nesnelere toplanması ile bir düzeni kapsayan süreç becerisi olarak tanımlayabiliriz [24]. Dünyada yer almış ve çeşitli özelliklere sahip birçok durum veya nesnenin işlevini, büyüklüğünü, şeklini ve diğer niteliklerini anlamlandırmada sınıflandırma becerisine gerek duyulmaktadır. Fakat çocukların sınıflandırmaları iyi yapmaları için gözlem becerilerini geliştirmiş olmaları gerekir [26].

Sınıflama becerisiyle karmaşaya bir düzen getirebilen çocuk, yeni tecrübeler elde etmek için daha önceki bildiği deneyimlerini gözden geçirmek zorundadır [25]. Bu beceriyse çocukların mantıksal düşünce sistemlerini anlamlı bulgular içine oturtmada yardımcı eder. Bu şekilde çocuklar dünyada belli özellikleri olan şeyleri benzer, farklı veya ortak özelliklerine bakarak bir araya getirip anlamlı öğrenme gerçekleştirirler [16].

Bu süreç ile öğrenciler önceki bilgileriyle yeni öğrendiği kavramlar arasında ilişkilerini kurmaya çalışır. Sınıflamanın veya gruplamanın belli bir metoduyla da sistemi mevcuttur. Bu gruplamalar, daha önce tanımlanmış nitelikler kümesine göre yapılmaktadır. Öğrenciler sınıflamayla karmaşaya düzen getirebilirler. Kavram geliştirme süreci içinde sınıflama becerisi oldukça önem arz etmektedir. Çünkü kavramlar insanları, olayları, eşyaları ve düşünceleri benzer niteliklerine göre grupladığımız zaman gruplara verdiğimiz isimdir. Deneyimler neticesinde varlıkları ortak niteliklerine göre gruplama işlemi yapılmasaydı onları birbirinden ayırt edemez ve birbirleri ile olan ilişkileri kurulamaz ve binlerce izlenim olurdu. Bu da sistemli bir bilgi veya edinim sayılmasını mümkün kılmamaktadır [10].

2.1.3.2. Ölçme

Ölçme, gözlemlenebilen durumların nicel şekilde ifadesidir [24]. Bununla birlikte ölçme, standart ve standart olmayan araçların nesnelere niteliklerine uygun şekilde seçilmesi ve neticelerinin çeşitli sembollerle anlatılmasıdır [26]. Ölçme yolu ile çocuklar, gözlemleri ile ilgili açıkça ve net olarak bilgi edinebilirler [16]. Çocuklardan elde edilen bu veriler ile ilgili farklı dönütler alınabilir. Çeşitli araçlar vasıtasıyla ölçüm yapan çocuklar, bir kişi veya nesne hakkında uzunluk, yükseklik, ağırlık, hacim, yoğunluk ve alan gibi farklı bilimsel kararlara varabilirler [24]. Bu kararlar çocukların bir kişi veya nesne hakkındaki neden-sonuç, benzerlik ve farklılık ilişkisi kurması gibi izah edebilirler [16].

Ölçme kavramı en basit haliyle karşılaştırma ve sayma denilebilir, doğrusal boyutları, zamanı, alanı, hacmi, kütleyi, sıcaklığı vb. ölçülebilir özellikleri tanımlayabilmek için standart ve de standart dışı parçalarının kullanımını içine alır. Deneyim olmadan gelişemez. Ölçme becerisi iyi gelişim göstermiş olan bir öğrenci[10]:

- i. Bir nesnenin herhangi bir niteliğini (ağırlık, uzunluk, vb..) uygun ölçme vasıtaları kullanarak belirleyebilecek,
- ii. Bazı bilimsel ölçme araçlarını kullanabilecek, (termometre, metre, vb..)
- iii. Farklı birimleri birbirine çevirebilecektir.

2.1.3.4. Sayı-Uzay İlişkileri Kurma

Sayı bağlantıları kurma, matematiksel formülleri ve kuralları nicelikleri hesaplamada ya da temel ölçüler ile ilişki kurmada uygulanır. Hesaplama ve sayma gibi faaliyetleri içermektedir. Fen bilimlerinde sayılar, problemlere ve sorulara cevap ararken önem arz eder. Uzay ile alakalı süreçler, nesnelere üç boyutlu ve düzlem şekillerine göre anlatmayı ve anlamayı içermektedir. Uzayda yer-yön kavramlarının geliştirilmesinde gereklilik görülür. Bu süreç, öteki süreçlerin gelişmesinde yardımcı olur. Sayı-uzay ilişkisi kurma yetisi iyi gelişen bir öğrenci; “Bir küpün kaç tane kenarı vardır?” “İki boyutlu olan bir şekli üç boyutlu şekle nasıl dönüştürürsünüz?” “...bu şeklin simetri eksenleri nelerdir?” benzeri soruları cevaplandırabilir [10].

2.1.3.5. Tahmin Etme

Tahmin etme, gelecekte olacak olan bir durum ile ilgili yapılan öngörmedir [24]. Tahminler, değişen nicelikler arasındaki ilişkilerle ilgili yapılan ölçüm, gözlem ve çıkarımlardan meydana gelir. Dünya üzerinde yaşanan ve değişkenlik gösteren birçok olay ve durum neden-sonuç ilişkisi göstermektedir. Var olan neden-sonuç ilişkilerini anlamlandırabilmekse detaylı ve sistemli bir gözlem gerektirir [16]. Bilimsel yöntemler içinde sıklıkla rastlanan tahmin etme becerisi, yapılmakta olan gözlemlere bağlıdır [27]. Gözlemlerden varılan bulguların sonraki karşılaşılabilecek durumlar için referans niteliği taşıması tahminin kuvvetini artırır. Bu yüzden gözlem yapılmadan varılan sonuçlar tahmin değil, yalnızca yordama olmaktadır [25]. Gerçek tahminse bir deneyin yapıp yapılmamasına bağlı olur. Bir neticeyi tahmin edebilmek için deneylerden alınan neticeye bakılır ve bu neticeler aracılığı ile ileri tahminler yapılabilir. Küçük yaşlarda daha basit veriler ile yapılan tahmin yürütme becerisi, zaman ile büyük araştırma neticelerini içerir [24]. İlk zamanlarda zayıf bağlantılar ve yetersiz deneyimlerden yola çıkılarak verilen hızlı tahminler zaman ile yerini kanıtlara dayalı güçlü tahminlere bıraktığı görülür [26].

2.1.3.6. Verileri Kaydetme

Öğrenciler deney yaparlarken gerek niceliksel gerekse niteliksel birçok bilgi edinirler. Nesnelere ve olaylarla ilgili toplanan veriler herkes tarafından anlaşılabilir farklı düzenleyici formlarda kaydedilirler. Kaydedilen düzenleyici formlar bilgilerin kullanımında kolaylık verir [29].

Verileri kaydetme, bilgileri kullanmak ve model oluşturmak için temel oluştururlar. Mesela bir tablo, daha sonra çizilecek olan grafikler için temel oluşturmaktadır. Tablolar çizme, bir taslak çizme, not tutma, yapılan deneyi raporlama, fotoğraf çekme, teyp kaydı alma, verileri kaydetme becerisi ile ilgili bazı davranışlardandır [10].

2.1.3.7. Verileri Kullanarak Model Oluşturma

Bu süreç bir gözlem veya deney neticesi elde edilen verileri resim, grafik vb. ile birçok duyu organında algılanacak şekilde gösterir [30].

Mesela bir mumun yanıp erimesini, şekil, grafik, görüntü kaydı ve üç boyutlu bir modelle gösterebiliriz. Verileri bu şekilde çizelge, grafik gibi formlarda gösterilmesi verileri yorumlamakta kolaylık sağlar [30].

2.1.3.8. Verileri Yorumlama

Bu süreç; deneyi gözlemlemeye anlam kazandırmaktan başlar bir grafik olan veriler için ifade etmeye kadar değişiklik gösterir. Bu süreç, deneyler için ulaşılan veriler arasındaki bağlantıları ve eğilimleri görebilme becerileridir [30]. Eldeki verileri yorumlama, ulaşılan verileri organize ederek bunları analiz edip ilişkiler veya örüntüler bulmadır. Veriler iyi yorumlanabilmişse buradan bir neticeye ulaşmak kolaydır ve ulaşılan netice de tutarlı olduğu görülür. Örnek sorular: “Grafiğin eğimi neyi verir?grafiğe göre sıcaklık basınçla nasıl ilişkiye sahiptir.”

Verileri yorumlama, deneylerden ulaşılan sonuçları, yapıları ve eğilimleri görme yeteneğidir. Bu şekilde anlamlı sonuçlar ortaya çıkarılabilir [10]. Yorumlamayı ve hatırlamayı kolaylaştıran veriler genellikle grafik veya çizelge şekline getirilir. Bu verilerle ilgili sorular yeni oluşacak deneylere yol gösterebilir. Bu da, yorumlanırken çıkacak sonuca göre değişir. Bu süre içinde, verileri gözden geçirerek düzeltme ve de bazı temel işlevleri tekrarlamak gerekmektedir. Bir deneyin tekrardan yapılmasını gerektirecek durumun oluşması da bu yorumlamalardır [31].

2.1.3.9. Sonuç Çıkarma

Sonuç çıkarma bir deneyin ya da gözlemin neticelerini yorumlayıp yargıya varmaktır. Yordama ise daha önce edinilen bilgilere dayalıdır. Öğrencilere verilen

bilgilerin ötesinde yeni ilişkilendirmelerde bulunmaktır. İki çeşit yordama mevcuttur, tümevarım (özelden genele) ve tümdengelim (genelden özele) [10, 32];

- i. Tümdengelim, bir genellemeden gelinerek, özel olaylarla ilgili sonuca varma sürecini kapsar. Mesela; bir öğrencinin elinden bıraktığı bir cismin yere düşmesiyle gözlemlendiği ile evrensel çekim yasasının olduğunu sonucuna varması söylenebilir.
- ii. Tümevarım, sınırlı miktarda deneyim ile elde edilmiş bilgilere bakılarak benzer olayların hepsine ilişkin şekilde sonuç önerme durumudur. Mesela; bir çocuğun çeşitli cisimlerin suda yüzebilmelerini tespit etmek amacıyla yaptıkları deneyin neticesinde, birkaç cismin öz kütlesi içinde bulunduğu sudan büyük olduğu için battığını gözlemlemesiyle genellemede bulunması söylenebilir.

2.1.3.10. Değişkenleri Belirleme

Değişkenleri belirleme, yapılmak istenilen deneyin gidişini etkileyecek bütün etkenlerin ortaya konulmasıdır. Yani, farklı koşullarda sabit tutulması veya değişimi olayların ilerleyişini etkileme olasılığı olan tüm faktörlerin belirlenmektir[30]. Yapılan araştırma esnasında bunların değiştirilip ve işletilmesi için bütün bu değişkenlerin tanımlanması gerekir. Örneğin: bir bitki büyürken etki eden unsurları belirleme, bir sarkacın periyodunun hangi etkenlere bağlılığını veya saf bir sıvının kaynama sıcaklığını saptamak gibi.

2.1.3.11. Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme

Değişkenleri değiştirip ve bunun kontrolünü yaparken bir değişkeni değiştirmek (değiştirilen değişken) ve başka bir değişken için de (cevap veren değişken) buna bağlı olarak değişimleri ve süreci incelemesidir. Bunun yanında diğer var olan birçok değişken de tanımlanarak sabit tutulması gerekir (kontrol edilen değişkenler). Böyle yapılmasındaki neden diğer değişkenlerin neticesini etkileyebilme olasılığıdır. Mesela, yeşil bitkilerin büyürken güneş ışığının rolü incelenmek isteniyorsa, bitki ile ve bitkinin olduğu ortam ile ilgili bütün değişkenleri araştırma süresince sabit tutulup, yalnızca bitkinin almış olduğu güneş ışığı miktarı değiştirmek gerekmektedir. Çocuklar eldeki değişkenleri kontrol ederken zorluk çekebilirler, öğrenciler 13-15 yaşlarına kadar bile iki veya daha çok değişkeni aynı zamanda

değiştirirken bunu sağlayabilirler. Bu nedenle değişkenleri kontrol etme ve bunları değiştirme becerileri öğrencilere kazandırılmaya ilkökul kademesinden başlanmalıdır [29].

2.1.3.12. Hipotez Kurma ve Test Etme

Hipotez kurmayı tanımlarken doğru olduğu varsayılan tecrübe ve düşüncelere dayanan test edilebilir anlatımlarda bulunmak diyebiliriz. Hipotezi oluşturulurken öğrenci tam olarak geliştirilmemiş ve de test edilebilir ibarede bulunmalıdır [30].

Ostlund'ın hipotez kurmayı, doğruluğu bir deney ile test edilebilen bir problem sorusu geliştirilmesi olarak tanımlamaktadır. Mesela: “İki özdeş olan buz küplerinden birisi suda diğeriye aynı sıcaklığa sahip havada bulunuyor ise suda bulunan havadakine göre daha hızlı eriyecektir.” şeklinde bir anlatımda bulunulur [33].

Bailer ve diğerlerine göreyse hipotez, bağımsız değişkende olacak değişikliğin bağımlı değişken üstünde etkisinin ne şekilde olabileceğini ifade eden özel bir tür tahmin olmaktadır [27]. Harlen'e göreyse, çocukların, bilimsel verilerin denenebilir ve daima çürütülebilir ya da sonraki delillerin gelmesiyle değişebilir olduğunun fark etmelerini istiyorsak çocuklara hipotez kurma becerisini kazandırmalıyız [34].

2.1.3.13. Deney Yapma

Deney; bilimsel bir olayın izahında bulunmak, var olmakta bir doğa yasasını teyit etmek ya da beklenir bir olasılığı kanıtlamada yapılacak çalışmalar şeklinde kabul edilir [35].

Deney yapma, değişkenleri değiştirerek kontrol etme sürecini kapsar. Bu süreç öteki tüm süreçlerle birleşmektedir. İhtiyacı olan araç gereçleri beceri ile kullanarak uygun olacak bir düzenek kurup, değişkenleri değiştirerek kontrol edip verileri elde etmeyi, bu verileri kaydederek değerlendirmeyi ve model oluşturmayı, verileri yorumlayarak sonuca varmayı ve yapılan işlemleri raporlaştırmayı içermektedir [32].

Deneyi gerçekleştirmede temel amaç, bir hipotez oluşturarak onun yardımıyla değişkenler arasındaki bağlantıları kurabilmektir. Deneyi gerçekleştirebilmenin öğrenci için asıl önemli noktası, deney düzeneğini oluşturarak deneyin hedefine göre istenen seviyede anlayabilmesidir [36].

Deneyin başında hangi değişkenin değiştirilmesi gerektiği, hangi değişkenlerin kontrol edilmesi gerektiğine karar verilir. Bu basamaklardan sonra deneyin nasıl yapılacağına, hangi verilerin toplanması gerektiğine karar kılınır. Sonrasında deney yapılarak, veri toplanır, organize edilir ve yorumlanması ile sonuçlanır. Bu yorumla bağlantılı olarak da baştaki hipotez değerlendirmeye alınır [31].

2.2. STEM Eğitimi

STEM, fen ve matematik disiplinlerine mühendislikle teknoloji sahalarının entegre edilmesiyle meydana gelen bir model olarak adlandırılır [33].Bybee, STEM eğitim sistemini, okulların başlamadan önceki döneminden 12' nci sınıflara değin bilimsel zeminli mühendislikler, matematik ile teknolojileri birleştirerek öğretici bir tutum olarak dile getirmiştir[38]. Ülkenin ihtiyacı ve gelişme gösterme seviyelerine göre dünya üzerinde sadece bir tanımlaması bulunmayan STEM olgusu [39], Türkiye'deki teknoloji, fen bilgisi, mühendislik ile matematik 'FeTeMM Eğitimi' şeklinde [40]; teknoloji, bilim, matematik ve mühendislik 'BTMM Eğitimi' şeklinde[41] birçok araştırmacı tarafından dile getirilmektedir.

Yıldırım ve Altun yaptıkları çalışmaları sonucunda STEM tanımındaki 'Science' kelimesini 'Fen' yerine 'Bilim' şeklinde ifade edilmesinin daha da münasip olabileceğini dile getirmektedirler[42].STEM eğitimi ile alakalı farklı isimlendirmelere dair gereken literatür taraması sonucunda uluslararası bir eğitim modeli olması sebebiyle STEM olarak tanımlanması uygun bir hal tarzı olmuştur[43].

STEM Eğitimi Türkiye Raporu adlı çalışma Akgündüz ve diğerleri tarafından hazırlanmış, buna göre ülkelerin eğitim politikası ve ihtiyacı göz önünde bulundurularak STEM eğitimi, programlama STEM+C(STEM+ Computing), girişimcilik STEM+E (STEM+Entrepreneurship) ile tasarım STEAM (STEM+A (Art)) uygulama türlerinin de icra edilmesini teklif etmişlerdir[40]. STEM' e zamanla yeni kavramlar ilave edilerek yeni yaklaşımlar meydana getirmişlerdir. Bunlar; STEAM GLASS (Science,Technology, Engineering, Arts, Math, Geography, Language Arts, Social Studies), STREAM (Science, Technology,Reading/ Religion, Engineering, Arts, Math) ve STEAM şeklinde ortaya çıkmıştır[39].

STEM, Koştur'un fikrine göre; 21. Yüzyıl içinde gereksinim duyulacak olan başarılı kişileri yetiştirme amacıyla oluşturulmuş bir yaklaşım türüdür. STEM

alanındaki eğitime ait sahalara ancak reformist olan değerlendirme ile ölçme teknoloji ve yöntemleriyle desteklendiği zaman etkin olabilir[44].STEM eğitimlerinde nihai hedef öğrencinin üniversite süresince STEM ortamlarına ilgisini ve yönelimini çoğaltmak, kişinin yaşamda karşılaştığı problemlerle alakalı matematik, fen, teknoloji ve mühendislik verilerini kullanmak suretiyle çıkar yol bularak problemi çözmeye katkı sağlamak olarak açıklanmaktadır[39].

2.2.1. STEM Eğitiminin Tarihsel Gelişimi

STEM eğitimi en başta Amerika Birleşik Devletlerinde (ABD) ortaya konmuş bir kavram olup temeli 1950'li yıllara dayanmaktadır. STEM eğitimiyle ABD nitelikli temel bilimci ve mühendis yetiştirmeyi amaçlamış, bunların istihdamıyla daha gelişmiş bir üretim sistemi ve ekonomi meydana getirerek dünya liderliğini talep etmiştir[45].

STEM yaklaşım türünü ilk defa 2001 senesinde ortaya koyan Dr. Ramaley, STEM'i öğrencinin yaşamındaki problemleri çözebilmesine yol açan bir öğretim davranışı şeklinde ifade eder. Amerikan Ulusal Bilimler Akademisi (National Academy of Sciences) ve Ulusal Mühendislik Akademisi'ne (National Academy of Engineering) göre[46], STEM eğitimi, öğrencinin matematik ve fen alanındaki beceri ile bilgilerini, yani teknoloji, fen, matematik ve mühendislik alanlarındaki tutum ve kariyer tercihlerini geliştirmeyi hedefleyen güncel ve en son eğitim reformu şeklinde ifade edilmektedir[47]. Bu çerçevede eğitim sistemini geliştirmeye çalışmış ve nihai olarak 2012 senesinde Gelecek Nesil Fen Standartları ve fen eğitiminde önemli değişiklikler yapmıştır[48].

Çorlu, STEM yaklaşımının ülkemizde ve dünyada Popüler, Politik ve Pedagojik STEM şeklinde 3P olarak isim verilen durumu ortaya konmuştur[49]. Karataş'ın düşüncesine göre, ülkenin gereksinimlerine göre STEM'e ait 3P (Politik, Popüler ve Pedagoji) tasnifine karşın STEM'in ilerlemeye politik bir şekilde yola çıktığı görülmektedir[50]. Politik STEM'in genç insanları STEM sahalarındaki meslek gruplarına yönlendirme ile bu sahalara yönelik halkın ilgisini toplama benzeri hedefleri mevcuttur[51]. Politik yönden ele alındığında, teknolojik ve ekonomik şekilde gelişmeyi amaçlayan ülkenin hedeflerinden bir tanesi, STEM alanında becerilere sahip bir halk meydana getirmektir ve STEM alanındaki bilgilerin

birikmesini devam ettirmektedir. Birçok ülke açısından önemi bulunan insan gücü nedeniyle, STEM sahalarını kapsayan eğitime ağırlık verilmeye başlanmıştır[50]. STEM eğitim çalışmalarına pek çok devlet kuruluşu ile politikacı maddi yönden destek sağlanmıştır. Obama'nın başındaki yönetim tarafından "Denklemleri Değiştir" (Change the Equation) hareketiyle, STEM eğitimi ülke genelinde desteklenmiştir[52]. STEM eğitimlerine daha düşük önem verilirse Amerika Birleşik Devletlerin politik gücü ile ekonomisini negatif yönde etki altına alabileceğini Daugherty ifade etmektedir[53]. Puffenberger tarafından ABD'nin başka devletlerle yarışabilmesi amacıyla çocuğun STEM eğitimiyle 21.yy dünyasına ait iş becerisine sahip olmasının gerekliliği vurgulanmaktadır[54]. Türkiye'deyse TÜSİAD (Türk Sanayicileri ve İş insanları Derneği) 2014 yılında yayınlanmış olan STEM Alanında Eğitim Almış İşgücüne Yönelik ve Beklentiler Araştırması raporunda, Türkiye'nin yakın zamanda STEM eğitimi almış olan ve bu şekilde dört değişik disiplin alanını bütünleştirerek öğrenen bireylere ihtiyaç duyulacağına vurgu yapılmıştır[37].

Popüler olan STEM yaklaşımının bileşen kısımlarını da "maker" aksiyonu (popüler mühendislik), robotik yarışmalar ve bilim merkezi olarak dizebiliriz[51]. "Maker" aksiyonunu, Anderson "yeni bir sanayi devrimi" şeklinde gördüğünü ifade ederken[55] diğer yandan Sheridan ve Halverson da "maker" aksiyonuyla gündelik hayatta yaratıcı ürün geliştiren ve bahse konu durumu diğer bireylerle fiziki ya da sanal ortamlarda paylaşan kişilerin git gide artmış olduğunu vurgulamıştır[56]. Martin'e göre, "Maker" aksiyonunun çok basit olarak popüler hale gelmesinin gerçek manada, ABD'nin 44. devlet başkanı Barack Obama'nın başlattığı "Inovasyon için Eğitim" (Educate to Innovate) eylemiyle hızlanmıştır. Obama tarafından Kasım 2009'da yapılan konuşmada, STEM eğitimiyle öğrencinin yakın bir zamanda tüketici seviyesinden kendine ait gereksinimlerini karşılayabilen "maker"lar, üreticiler seviyesine geçeceğini ifade etmiştir[57].

Pedagojik STEM açısından bakıldığında; Sanders STEM eğitimlerini bir veya daha çok STEM ortamlarında ve başka okullardaki konular ile birleştirerek öğrenmeye dair bir tutum olarak vurgulamaktadır [58]. STEM ile ilgili yorumlarda (politik, pedagojik ve popüler) olumlu gelişimler olmasına karşın çoğunlukla popülist ve özen göstermeksizin, ticari bir yaklaşımla ortaya konulan popüler olan STEM'in, pedagojik olan STEM'in ilerlemesine dair hasarı devam etmektedir. Hâlbuki 21.yüzyılda eğitim

alan gençlere ihtiyaç sebebiyle, politik olan STEM tutumunun haricinde eğitimlerin gelişmesi adına STEM'in eğitiminin pedagojik bir tutum şeklinde öne çıkması kaçınılmaz bir durumdur[41].

2.2.2. Türkiye’de STEM Eğitimi

Küresel seviyedeki ekonomi içinde var olabilmek için STEM becerisi olan iş gücüne ihtiyaç vardır[59]. Bunu sağlamak amacıyla üreten ve bilgiyi sorgulayabilen eğitim almış genç nüfuslara ihtiyaç bulunmaktadır. Gelişmiş ülkelerde son senelerde teknoloji ve fen okuryazarlığı haricinde eleştirel düşünme, bilgi teknolojilerini iyi kullanma, problem çözme, sorumluluk alma ve işbirliği içinde çalışmak gibi üst seviye düşünme becerisine sahip olan kişiler ön planda olmaktadır[60]. Milli Eğitim Bakanlığı’na yayımlanan Fen Öğretim Programına istinaden, ülkemizde teknolojik ve sosyo-ekonomik şekilde gelişimin, bilime dair araştırmaların çoğalması, rekabetin artması için mühendislik ve fen becerisini kullanmak oldukça önemli görülmektedir[61].

Türkiye’deyse STEM eğitimi daha yeni gelişen bir ortamdır. Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünce hazırlanmış olan STEM Eğitim Raporu’na istinaden, Türkiye 2015-2019 Stratejik Planı ile beraber STEM eğitimlerini daha da güçlendirecek amaçlar vardır[62]. TÜSIAD yayınlamış olduğu rapora istinaden, STEM sahalarının öneminin, iş gücü ve eğitimde farkındalık yaratması birçok yararları beraberinde getirmektedir.STEM sahalarında daha deneyimli ve bilgili çalışan bireylerin yetişmiş olması, inovasyonu (yenilikçiliği) ve verimliliği arttırmanın yanında ekonomik olarak büyümede katkı sağlayacaktır[59].

Ülkemizde STEM yaklaşımıyla alakalı çalışmalar Bilkent Üniversitesi’nde çalışan Sencer Çorlu ve çalışma grubu üyelerince başlamış bulunmaktadır[41]. 2013 senesinde Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğü bağlı bir ortaokul ve bir anaokulunda ilk olarak pilot uygulamalar başlamış, bunun yanında birçok devlet üniversitesinde de STEM eğitimi ile ilgili çalışmalar başlatılmıştır. 2013-2014 güz döneminden sonra Muş’taki Alpaslan Üniversitesi içinde de STEM laboratuvarları teşkil edilmiştir. Bu laboratuvarda fen bilgisi öğretmenlik adaylarına da eğitim verilmektedir. ODTÜ içinde de bir STEM merkezi teşkil edilmiştir. Bu çerçevede birçok çalışma icra edilmiştir. Diğer taraftan bazı özel üniversitelerde de STEM ile alakalı çalışmalar

devam etmektedir. Bunlar içinde Aydın Üniversitesi'nde görevli Devrim Akgündüz tarafından STEM laboratuvarı oluşturulmuş ve ülkemizde bulunan ilk STEM öğretmen sertifika programı başlamıştır. Okul öncesi çocuklarına dair olmasa da okul öncesi öğretmenlerine ilişkin bir çalışma da ODTÜ BilTeMM Öğretmen Atölyeleri aracılığıyla hayata geçirilmiştir.

Türkiye içinde STEM'in birçok yorumundan bir tanesi de FeTeMM (Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik) olarak öne çıkmaktadır. "FeTeMM eğitimi, öğretmen ve öğrencilerin ilgi ve yaşam deneyimleri sonucu şekil almaktadır ve merkezde olan düzene ait özel beceri ve bilgilerin en az diğer bir STEM düzeniyle tamamlanarak öğretilmesi" şeklinde nitelendirilmektedir[63]. STEM davranışı, FeTeMM şeklinde Türkçeleştirilmiş, fakat STEM kısaltması çok daha uygun görülmüştür. Bu tetkikte de, ilgili kısım yazınla tutarlı olmak şartıyla STEM kısaltması baz alınacaktır. Yaman ve Tezel'e göre, STEM öğrenimi sınıf ortamında başlayıp okul sonunda da süren bir eğitim süreci olarak nitelendirilmektedir[64]. Bu kültürün yerleşmesi için, aile eğitim kurumları ve üniversite, gibi müesseselere vazife olmalıdır. Bu beklentiler doğrultusunda, birçok ülkede kullanıldığı gibi ülkemizde de aynı şekilde STEM ve STEM öğrenimine giderek ilgi fazlaşmaktadır [63].

Aslan-Tutak ve Akaygun, STEM öğreniminin, Avrupa Komisyonu üyelerince madden destek gören projelerin, Türkiye Teknolojik ve Bilimsel Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) ile iş birliği içinde bulunduğu kurumlar ile birlikte hızlanmış [65]. Özel okullar seviyesinde bile STEM eğitimi yürütülmekte ve yükseköğretimde STEM alanlarına dayanan araştırmalar yürütülmektedir [59]. STEM eğitimiyle ilgili tetkikler Türkiye'de devlet ve diğer özel kurumlarda ve üniversitelerde gerçekleştirilmektedir [66]. Bahse konu birlikler sivil ve toplum kurumları (Matematiksel Güç ve Inovatif Tasarım Derneği TÜSIAD) ve üniversiteler (Hacettepe Üniversitesi Bahçeşehir Üniversitesi, Özyeğin Üniversitesi İstanbul Aydın Üniversitesi ile ODTÜ) STEM eğitimleri ile alakalı uygulamaları (bilim şenlikleri, bilim okulları ve yaz okulu) mevcuttur [64].

2.2.3. Okul Öncesi Dönemde STEM Eğitimi

Okuldan önceki eğitimleri; çocukların doğumlarından itibaren temel eğitim safhasına kadar olan dönemi barındıran, çocukların ileriki hayatında ciddi bir rol

oynayan; sosyal, zihinsel, duygusal, beden, dil ve psikomotor beceri gelişmelerinin büyük bölümünün verilmiş olan eğitimlerle şekil alarak tamama erdiği gelişim ve eğitim safhasıdır [67]. Okul öncesi periyot öğrenmede en hızlı kabul edilen periyottur. Okul öncesi eğitim, çocukların sosyal kuralları öğrenmesiyle sosyal bir kişi şeklinde yetişmesine katkıda bulunur [68]. Okul öncesi eğitimle temeli kurulan bir kişilik oluşumu, beden gelişimi ve psiko-sosyal gelişim ilerleyen senelerde de aynı yönde gelişmektedir. Dolayısıyla çocuğa bu safhada kazandırdığımız yaşantılar gelecek için yaşama bakışlarını etki altına almaktadır. Bahse konu durum da ülkelerin üretken ve kaliteli insanlara sahip olabilmesi maksadıyla çok önemli görülmektedir [69]. STEM eğitiminin, etkililiğini ve kalıcılığını devam ettirmek maksadıyla okul öncesi dönemden başlanması en doğru karardır. Çepni yaptığı çalışmada STEM eğitiminin okuldan önceki dönemlere birleştirirken dikkate alınması lazım olan nitelikleri müteakip maddelerde belirtmiştir [70];

- i. Her şeyden önce okuldan önceki dönemlere ait yapılması gereken STEM eğitiminin somut tecrübeler barındırması lazımdır. Çünkü bahse konu dönem içindeki çocuğun daha soyut tecrübeleri gelişim göstermemiştir.
- ii. STEM etkinliği öğrencinin günlük yaşamı üzerine bina edilmelidir. Yani çevresinde bulunan aşına olduğu olay veya nesnelere tercih edilmelidir.
- iii. Okul öncesinde çocuğa verilmesi gereken STEM eğitimi tek soru üstünde odaklanarak bahse konu soru ile onu araştırmaya sokmalıdır.
- iv. Kişinin ilgilendiği şeyleri öğrenebilmesi çok daha kolaydır, fikri esas alınmak suretiyle STEM eğitimlerinin öğrencinin ilgisi üstüne bina edilmelidir. Uygulama sırasında çocuk, soru sormaya yönlendirilmelidir. Daha sonra sormuş oldukları bu sorular üstünden cevap bulmak amacıyla STEM uygulamaları dizayn edilebilir.
- v. Okul öncesi sınıfına bir STEM ziyaretçisi çağrılmalıdır. Yani hedef alınan bir konu üzerinde o konu ile alakalı uzman kişi davet edilmelidir.
- vi. STEM eğitimi sırasında bilimsel kavramları aktarırken faydalanılan kitapların kurgusal olmamasına dikkat edilmelidir.

Okul öncesinde verilmiş olan STEM eğitimlerinde mühendislik ile teknoloji disiplinleri birbirleriyle birleştirilmeye çalışılmalıdır. Bahse konu dönem içindeki çocuğa STEM' i öğretebilmenin en mükemmel yolundan biri de tasarımsal bağlamı kullanmayı tercih etmektir. Tasarımsal bağlamıyla öğrenmiş olanlar hem bir ürün veya

süreç planlama aktivitelerinin içinde bulunur hem de kendilerine ait fikirleri yansıtmaya ve oluşturma imkânı yakalamış olur. Tasarımsal bağlamıyla öğrenmeleri, okuldan önceki sınıflarda sırası ile topluluklarla bölüşmek maksadıyla anlam kazandıran projelerin tasarlanması şekliyle öğrenilmesi, dünyada olup bitenin keşfedilmesi, üretmek maksadıyla somut nesne kullanılması, kişisel ile epistemolojik şekilde önemi bulunan baskın düşüncelerin tanıtımının yapılması ve özünün yansıtılması şeklinde öğretimin ilkeleri bulunmaktadır [70].

2.2.3.1. Okul Öncesi Dönemde STEM Eğitiminin Önemi

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı'nın (PISA) raporunda ülkemizde bulunan 15 yaşındaki öğrencilerin %70 oranında okul öncesi eğitim almadığı belirtilmiştir ve bu oran 65 ülke arasındaki en düşük oran olarak geçmektedir. Okul öncesi eğitime dâhil edilmeyen çocuğun ise özellikle matematiksel beceriler konusunda en düşük seviyede performans gösterme ihtimalinin iki kat daha fazla olduğu belirlenmiştir [71]. Tüm gelişimler gibi beyin gelişiminin de üst seviyede olduğu okul öncesi dönemde çocuğa yapılacak ufak bir yatırımın çocuğa, aileye, ekonomiye ve topluma büyük getiri sağladığı ve yaklaşık 1 liralık yatırımın 7 liralık getiri sağladığı okul öncesi eğitimin sunduğu fayda-maliyet analiz raporunda belirtilmiştir [72]. Bu bilgiler doğrultusunda okul öncesi dönemde çocuğa teknoloji, bilim, mühendislik ve matematik becerisini geliştirici faaliyetler içinde olmanın küreselleşen dünyada ülkemiz için çok büyük önemi vardır. Dünyada teknolojik, endüstriyel gelişmeler ile beraber birçok ülke eğitim politikasında değişim ve gelişim yapmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD) liderlik ettiği bu tür gelişmelerde eğitimin kalite seviyesinin artırılması maksadıyla birçok plan yapılmış ve değişik programlar hayata geçirilmiştir [73]. Amerika'nın Çin'i hem teknolojik hem ekonomik hem de savunma sanayisinde kendine tehdit olarak algılaması ve Amerika'da işçi ve mühendislerde istenilen kalitenin bulunmaması iş dünyası tarafından eğitimin kalitesinin sorgulanmasına sebep olmuş ve 2005-2007 senelerinde değişik raporların yayınlanmasıyla eğitimlerde ne gibi olgulara öncelik verilmesi gerektiği üzerinde çalışmışlardır. Bahse konu raporda sorgulamaya dayanan fen eğitim yaklaşımının teknoloji ve bilim eğitimine katılmasının önemi belirtilmiş ve mühendislik eğitiminin fen, matematik ve teknolojiyle bütünleştirilmesinin gerekli olduğunu savunduğu STEM (Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik) kavramı oluşmuştur [74].

Teknoloji, bilim, matematik ve mühendislik okuldan önceki çocuklar için hayali sahalarda şeklinde algılanabilir fakat gerçek durumda, okuldan önceki çocuklar kendi başlarına STEM faaliyetini oyun alanında, sınıfta, markette, ev içinde vb. pek çok değişik yerlerde sistemli bir şekilde yaparlar. Örnek olarak; " *Tahta suda ne şekilde yüzebiliyor? Parça bloktan bir bina yapılabilir mi? Bu cevizleri kek içine ne şekilde eşit olarak pay edebilirim?*" şeklinde birçok soruyla işin özünde küçük çocuklar icat etmek ile keşfetmek için istekli bulunan STEM araştırmacıları durumundadırlar. Okul öncesi çocuklar teknolojiyle de erken dönemde tanışmaktadırlar, akıllı telefon, tabletler, kameralarla devamlı yeni bir şeyler öğrenmek amacıyla soru yöneltmektedir. Çocuklardaki bu istek ve meraklar desteklenerek yönlendirildiği takdirde öğrenme durumları da kalıcı ve anlamlı olabilmektedir. Burada aileler ve öğretmenler ufak müdahaleler yaparak çocuğun STEM alanına (teknoloji, fen, matematik, mühendislik) dair beceri ile bilgilerini geliştirme durumunda olabilirler. Eğer çocuğa dünyayı keşfetme imkânı sunulursa, problemleri çözme ve kendilerine ait yargılamalarını kullanma amacıyla fırsatlar sunulması durumunda 21. yüzyıl becerileri ismiyle adlandırılan ve STEM eğitiminin de önemli olduğu vurgulanan eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık gibi becerileri geliştirme yolu açılabilir. Çocuk bloklar ile evler, rampalar, köprüler inşa ederken matematik ve mühendislik becerisini geliştirme yolu bulabilir, bunlarla ilgili bilgisayarda arama yaparak teknoloji bileşeni ilave edebilir, doğal ortamda doğayı, hayvanı, bitkileri gözlem altında tutarken bilimsel süreç becerisini geliştirebilir, bahçede bulunan el arabaları, kürek ile tırmıklar gibi bahçeye ait malzemeleri kullanmak suretiyle daha da fazla STEM tecrübesi elde edebilirler. Bahse konu çalışmalar doğal bir şekilde çocukların kavramsal gelişimlerini de yardımcı olur. Akman'ın düşüncesine göre kavramlar dil gelişimi ve bilişsel ile yakından alakalıdır ve çocuğun kavram gelişimi genelleme, gruplama, kavram öğrenme ve sınıflandırma olarak dört basamakta gelişim göstermektedir [75]. Çocuklar doğdukları andan itibaren çevresini inceler ve ayırt eder. Piaget'e göre çocuğun kavramları öğrenmede oyunun önemli bir yeri vardır ve oyun esnasında cisimlerin değiştirilmesi küçük çocuğun kavramsal gelişimlerine çok bariz katkıda bulunur. En baştaki birkaç senede çocuğun öğrenebildiği kavramların sayısı hızlı artar ve bahse konu zaman içerisinde oyun materyali, oyunlar ve de diğer çocuklar ile olan etkileşimler ve geribildirimler de çocuklarda kavram gelişimi için olumlu şekilde etki eder [66].

Bir çocuk için yaşamış olduğu dünyayı tanımaya başlaması; temel beceri, bilgi ve alışkanlıklar edindiği bu dönem çocuklarda kritik senelerdir ve çocuğun eğitimi ve gelişimi için büyük önem arz eder. Okul öncesi zamanındaki çocuklar hem bilim insanı hem de mühendis misali çalışan, meseleleri yaratıcı ve yenilikçi fikirleri ile çözen bireyler olur [76, 77]. Okul öncesi dönemi çocukları sorgulayıcı, meraklı, araştırmacı, kuvvetli bir hayal gücü olan bir kişilik sergiledikleri gözlemlenir [46]. Günlük hayatta karşılaştıkları olayların sebepleri ve neticeleri arasında bağlantı kurmaya çalışarak sürekli soru sormak isterler. Bu sebeple STEM eğitiminin başlangıç zamanı için olabilecek en uygun dönemleri olarak kabul edilebilir [76, 78].

Çocuklar için yapılan STEM çalışmalarında çocukların sahip olmaları gereken bazı beceriler olduğunu söyler [79]. Çocuklar fen temelindeki etkinlikler esnasında bilimsel süreç becerilerinin basamaklarını kullanma, gereken araç-gereçleri ve malzemeleri kullanma, analitik düşünebilme vb. deneyimler kazanabilirler[80].Şahin ve Yıldırım, yapmış oldukları çalışmalarda fen etkinlikleriyle çocukların planlama bilimsel, sorgulama, problem çözme ve planı gerçekleştirme becerilerinde, yaratıcılıklarında artma gözlemlemişler[81]. Stoll ve arkadaşları yaptıkları çalışmalara göre basit araçlar kullanılan etkinliklerde bulunan çocukların, geleneksel usullere göre problem çözebilme becerilerinin daha fazla olduğunu belirtmektedir[82]. Torres-Crospe ve arkadaşlarıyla düzenlediği okul öncesi çocuklara yaz STEM kampı kapsamında mühendislik faaliyetlerine yer vermişlerdir [76].

Okul öncesi döneminde çocukların akademik olarak gerekli becerilerini geliştirmenin yanında çocukların stratejiler ve etkinliklerle ilgili farkındalık oluşturmaları da önem arz eder. Bunun yanında çocukların süreçle ilgili plan yapmaları, kontrol etme, izleme ve değerlendirme becerilerinin geliştirilmesi beklenir[83]. Matematik ve fen derslerinde edinilen bilgilerin günlük hayatta kullanılması ve birbirlerine entegre edilmesi gereklidir. Bu birleştiricilikte yürütücü işlev becerilerin kullanılması ile STEM becerilerinin gelişimi hızlanır. Yapılan araştırmalarda yürütücü işlev becerileri daha çok okul öncesi dönem süresince geliştirildiği ve yedi yaşında gelişimin çoğu tamamlandığını gösterir [66, 84]. STEM eğitimi birbirleriyle entegre edilmiş disiplinler ile akademik ilerlemeyi hazırladığı gibi bununla birlikte hem bu bahsedilen becerilerde gelişim sağlama hem de mühendislik

tasarımı benzeri sistematik problem çözebilme ve ürün elde edebilme yeteneklerini de geliştirebilir.

2.2.3.2. Okul Öncesi Öğretmenlerin STEM Alanında Eğitimi ve Rollerini

Okul öncesi dönem zamanında çocukların STEM becerilerinde gelişme sağlanması için okul öncesi öğretmenler anahtar nokta olarak görülür. Bu sebeple öğrenmede çevrenin olduğu kadar öğretmen ve çocuk arasındaki ilişki de çok önem arz eder. Çocukların bilime ilgilerinin artması ve olumlu bir tutum geliştirmesinde, sağlam bilimsel temelin oluşmasında öğretmenlerin kullanmış oldukları öğretim yöntem ve teknikleri ile öğretmenin göstermiş olduğu tutum önemlidir [85, 86]. Bunun sebebi öğretmenlerin tutumları ile buna bağlı planladıkları faaliyetler çocukların bilimsel düşüncelerinde gelişimi etkiler. Çocukların düşünceleri bilimsel nitelik kazanabilmesi için öğretmenlerin başta çocuğun bu kavramlar ile ilgili ne tür ve ne kadar deneyimlere sahip olduklarını belirlemesi, yeni öğretilmesi hedeflenen kavramlarla ilgili iyi öğrenme ortamı hazırlanarak ve öğrenme sürecinde sıkça ara değerlendirmelere tabi tutarak kontrol etmesi gerekir [87]. Çocukların gelişimlerini destekleyerek, onlara düşünme becerisi kazandırabilmek için en başta öğretmenlerin analitik ve bilimsel düşünme, problem çözme ve bunlara ilişkin yetenek ve becerilerinin gelişmiş olması beklenir [88]. Öğretmende temel alan bilgisinde eksiklik olması çocuklar için kavram karmaşasına neden olabilmektedir [89, 90]. Bu sebeple öğretmenlerin bilimsel alanda yetersizlikleri varsa, kendilerini yeterli oranda donanımlı hissetmiyorlar ise hizmet içi eğitimlere katılarak ya da planlama öncesi ön hazırlık yaparak bir adım atması uygun olur [91].

Tüm dünyada görüldüğü üzere ülkemizde de STEM bakışı öncelik ile öğretmenlere öğretmek ve çocuğun da öğretmenin aracılığıyla STEM yaklaşımını tanımasını sağlanmanın önemli olduğu üzerine güçlü göstergeler vardır [92]. Özellikle Amerika'da STEM becerilerini geliştirmek için okul öncesi öğretmenleri önemli hazırlıklar yaparlar. Örnek olarak Central Florida Üniversitesi okul öncesi öğretmenlerinin adına "Bilim ve Teknolojiyi Küçük Çocuklara Öğretmek" dersleri vermektedir [93].

STEM eğitimi ve mühendislik becerilerinde 15 yıldan fazla zamandır okul öncesinden başlayarak 12. sınıf derslerine kadar entegre edilmeye çalışıldığı

görülmektedir. Bu bağlamda öğretmenler teknoloji kullanımı üzerine eğitilmekte ve öğretmenler desteklenmektedir [94]. Öğretmenler STEM müfredatının oluşturarak uygulanma, formal öğrenme ortamları oluşturma, eğitim-öğretim yöntemlerini seçme, yönetim ve toplum ile STEM'i tanıtırma üzerinde etkin role sahip kişiler olduklarından STEM uygulamaları doğru şekilde hayata geçmesi ve tanınmasında önemli rol üstlenir [95].

Stohlmann, Moore, Roehrig'in yaptığı araştırmaya göre normalde fen dersleri ile ilgilenmeyen öğrencilerde entegre dersler ile fen konularına yönelim olduğu bulgusuna varılmıştır [94]. Birçok çalışma göstermektedir ki öğretmenlere daha üniversite yıllarında çok disiplinli yaklaşımları kullanmaya yönelik eğitim verilmesinin faydalı olduğunu göstermiştir. Bu disiplinlerin birbirine başarılı bir şekilde entegre edilmesinde öğretmenlerin bu disiplinler üzerinde gösterecekleri yetkinlik ve bilgiyi artırmakla sağlanabilir [96]. Bu nedenle okul esnasında hem okul öncesi öğretmenlerine hem de ilkökul öğretmenlerine matematik, fen, teknoloji ve mühendislik alanlarında zorunlu veya seçmeli dersler verilmesi gereklidir. Bu derslerden sonra verilen disiplinleri nasıl bir arada uygulayacakları ve çocukların düzeyine nasıl indirgeyeceklerine dair eğitimler verilmesi gerekir. Mezun olmuş öğretmenlereyse bu eğitimleri hizmet içi eğitim olarak verilmelidir. Bu sayede öğretmenlerin STEM üzerinde öz yeterlilikleri artırıldığı gözlemlenebilir. Caprara ve arkadaşları gözlemlerine dayanarak öz yeterliliklerinin arttığını hissine sahip olan öğretmenlerin öğrencilerinin de okul başarılarını artırmada yararlı olduğunu belirtmişlerdir [97]. Bu nedenle öğretmenlere STEM alanları ile ilgili eğitim verilmeli ve öğretmenlerin bu alanlar ile ilgili yeterlilikleri artırılmalıdır.

2.2.3.3. Okul Öncesi STEM Uygulamalarında Ailenin Önemi

Okul öncesi döneminde çocuğun ailesi tarafından destekleniyor olması, okulda verilmekte olan eğitimin evde de sürmesi çocuğun anlamlı öğrenme sağlaması için önemli arz eder. Okul öncesi dönemdeki çocuklarda STEM becerilerinin gelişmesinde vasıflı okul öncesi öğretmenleri ve etkili olacak bir programın yanında aileler de başarı bileşeninde önemli bir yere sahiptir. Aileler çocuklarıyla STEM becerilerini geliştiren çeşitli etkinlikler gerçekleştirebilirler. Aşağıda buna dair bazı örnekler verilmiştir [98, 99];

- i. ***Doğa Yürüyüşü Yapmak:*** Aileler çocuklarıyla beraber doğa yürüyüşü yapabilirler. Doğa yürüyüşü, çocuklar açısından çok iyi bir açık havada STEM aktivitesi olarak düşünülebilir. Bir çantaya çocuklarla birlikte birçok taş, yaprak, tohum, çiçek veya daha ilginç görülen şeyler toplanarak bir faaliyet yapılabilir. Eve gelindiğinde bunlar renk, boyut, doku ve şekillerine göre kategorilere ayırabilir ve böylece aileler çocuklarının matematik ve bilim becerilerinde gelişime katkı sağlayabilirler.
- ii. ***Birlikte Pişirme Aktivitesi Yapmak:*** Çocuklar ile yemek yapma, çocukların evde öğrenme bilmesinin başka bir yöntemidir. Evde pişirilecek yemeğe birlikte karar verme ve bu yemek tarifini tableten, bilgisayardan, telefonda aramak ve sonrada yemeği birlikte hazırlama ve sunma çocuk için kıyaslanamaz bir matematik ve bilim-teknoloji becerilerini geliştirici faaliyetlerdir. Çocuk bu zamanda ölçmeyi, bilgisayarı kullanmayı, saymayı, gözlem yapmayı, karışım yapmayı, kayıt tutmayı öğrenmektedir.
- iii. ***Beraber Rampalar Oluşturmak:*** Hangi topların, araçların veya çeşitli diğer eşyalarında hangisinin en hızlı gittiğini tespit etmek için rampalar oluşturarak denemek çocuğun matematik ve mühendislik becerilerini geliştirmeye yönelik önemli bir faaliyettir. Çocuk bu zaman içinde tasarım yapabilmek için de zihinsel bakımdan odaklanacak ve de hazırladığı ürününü kullanırken yaşayacağı sorunları belirleyerek çözüm üretmeye odaklanır. Hazırladığı rampadan aşağıya çeşitli nesnelere bire birer atıp hangi çeşit nesnelere yavaş ve hızlı gittiğini gözlemleyip bunları bir grafiğe kaydetmek çocuk için bilimsel süreç becerilerini geliştiren bir faaliyet olur.
- iv. ***Plastik veya Kâğıt Bardaklarla Binalar Yapmak:*** “Bardakla bir kuleyi ne kadar fazla yüksek yapabilirim?” şeklinde meydan okuyan ifadelerle çocuklarda tatlı bir yarış ortamı oluşturularak onların düşünmelerinde ve yaratıcılıklarını ortaya çıkarmalarında önem arz eder. Yarışma olarak düzenlenen etkinlikler sonunda çocuklarla beraber hazırlanan kulelerin yüksekliklerini ölçerek kaydedip çocuğun matematik ve mühendislik becerileri geliştirilebilir.

- v. ***Mahalle Manavını, Bakkalını Beraber keşfetmek:*** Çocuklarla birlikte önceden hiç almadığınız farklı sebze ve meyveleri tattırmak, parasını verip üstünü almak ve saymak, kredi kartını kullanmak, sebze ve meyveleri kesmeden önce içinden nasıl bir şey çıkacağını, tadının nasıl olacağını, nasıl olduğunu tahmin etmeye çalışması oldukça eğlenceli olacaktır. Bunun yanında tüm veriler bu süreç içinde kaydedilir. Bu tatbik sonrasında tahminleriyle gözlemlediklerinin karşılaştırılmasının yapılmasını sağlamak çocuğun matematik ve bilim becerilerinin gelişmesinde katkı sağlar. Çocuğun bir sebzeyi veya meyveyi küçük parçalara ayırarak tüm aile fertlerine tattırıp beğenip beğenilmediklerini kaydedebilir. Bu zamanda ayrıca farklı olan sebze ve meyveyle ilgili teknoloji yardımı ile araştırma gerçekleştirilebilir.
- vi. ***Su Oyunları:*** Su, çok iyi bir STEM gerecidir ve su oyunu ile ilgili etkinlikler, çocuklar ile etkileşim kurabilmek için harika bir yöntemdir. Açık alan içinde su havuzu oluşturarak ve içine deterjan, bardaklar, plastik şişeler vb. şeyler ile doldurarak çocuklar için deney ortamı oluşturulabilir. Bu süreç içinde çocuklar matematik ve bilimle tanışır ve de bilimsel süreç kabiliyetlerini geliştirdikleri görülür.

Göründüğü gibi çocukluk döneminde erken zamanda çocuklarla STEM uygulamaları gerçekleştireceğimiz çokça fırsat mevcuttur. Çocuklar deney yapmaktan, yeni maddeleri birbiriyle birleştirmekten, öğrenmekten ve öğrenirken de yıkmaktan, toplamaktan, sınıflandırma yapmaktan ve eğlenmekten hoşlanırlar. Ailelerin dışarıda ve evde çocuklarıyla gerçekleştirdikleri bu faaliyetler birlikte vakit geçirme ve oyun oynama olarak değerlendirsek de bunlar aynı zamanda aslında çok kıymetli STEM uygulamaları olmaktadır ve ailelerin bu konuda bilgilendirilmeleri gerekir [66].

2.2.3.4. Okul Öncesinde STEM Uygulama Yöntemleri

Okul öncesi dönem esnasında STEM eğitimi kapsamında, bazı kavramları öğretirken anlatım ve uygulama yöntemlerini çeşitlendirmek mümkündür. Çeşitli yöntem ve tekniklerin kullanarak bu kavramların öğrenilmesini kolaylaştırabiliriz. Aşağıda bunun üzerine yöntem ve teknikleri değerlendirilmiştir.

2.2.3.4.1. Deney

Bilim adına bir gerçeği gösterebilmek için yapılan denemelerin tümüne deney denilmektedir. Deneyler, çocukları doğa olayları ile karşı karşıya getiripbirebir deneyim kazanmalarını sağlar ve deneysel yöntemi öğreterek, çocuklarda deneye ve fen bilimlerine karşı olumlu yaklaşım geliştirmelerini, soyut olan kavramları somutlaştırılarak gerek bilgi kazanması gerekse bilimsel süreç becerilerini algılamalarını sağlamaktadır. Çocukluk döneminde erken zamanlarında deney yöntemi, üretken ve gerçek olduğu kadar, çocuğun hissederek, görerek, dokunarak ve yaparak bunları yaşayarak tamamıyla aktif şekilde katıldığı, öğrenme ve gelişim yaşantılarını desteklemiş olan bilim faaliyetleri olduğundan önem arz eder. Deney yönteminde ihtiyacımız olan malzemelerin kolayca bulunması ve çocuklar için güvenilir olmasına dikkat edilmelidir [100, 101, 102].

2.2.3.4.2. Gezi-Gözlem

Gezi-gözlem tekniği ile öğrenci kazanacağı bilginin içinde yer aldığı yerleri gezip görerek bilgileri ilk kaynaktan öğrenmelerini sağlamak için bir tekniktir. Düzenlenecek geziyle öğrencilere gerçek yaşantıdan tecrübe kazandırılarak, onlara çevrelerini daha güzel tanıma fırsatı sunarlar. Öğretmenin denetiminde olarak düzenlenecek gezi-gözlem tekniğinin dezavantajlarıysa; yasal sorumluluğunun fazlaca olması, maddi yük getirmesi, disiplinin kolayca mesele oluşturabilmesi ve çok zaman sürmesi olarak belirtilebilir.

Uyanık ve Balat'a göre, alan gezileri ile alanda yapılacak olan gözlem çalışmalarının tümü okul öncesi dönem çocukları için öğrenmeyi destekleyen sayısız imkân demektir [103]. Gezi çalışmalarına elverişli eğitimciler çocukların koklama, görme, dokunma, işitme ve tat alma gibi duyularının destekler faaliyet gerçekleştirirler. Okul öncesi dönem sürecinde gözlem gezileri, doğa ve fen çalışmaları için sistematik bir şekilde planlanır. Mesela, aynı bir ormana yapılacak ilkbahar, yaz ve sonbahar gezilerinde gözlemler raporlanıp, fotoğraflanabilir, gözlem yerindeki materyal ve malzemeler toplanarak değişimleri üzerine tartışılabilir. Gözlemlerin yapısı içinse, Kaptan ve Korkmaz'a göre, gözlemler üç aşamaya ayrılmıştır [18];

- i. Kısa süreli gözlem: Geziler esnasında yapılan gözlemler.

- ii. Uzun süreli gözlem: Tohumun çimlenişi veya bir hayvanın büyüüşünün gözlenmesi
- iii. Ani gözlem: Su baskını, deprem, yangın gibi aniden meydana gelen gözlemler.

2.2.3.4.3. Analoji

Fen eğitimi esnasında öğrenmeyi anlamlı kılan ve kolaylaştıran yöntemlerden olan analoji (benzeşim), bilinenlerle bilinmeyenler arasındaki bağı kurmaktadır. Glynn ve arkadaşlarınca analoji, kavram, formül ve ilkeler arasındaki bazı taraflarının birbirine benzer olmasındandır [104]. Bilaloğlu, analogileri incelerken dört başlık oluşturmuştur. Bunlar [105]:

- i. **Basit analogiler:** Direk olarak bir şeyin bir diğer şeye benzetmektir. Örneğin sinir sistemlerinin telefon kablosuna, kalbin pompaya benzetilmesi şeklinde.
- ii. **Hikaye tarzında analogiler:** Bir olay açıklanırken başka bir olaya benzetilmesi ile gerçekleştirilir. Mesela vücudumuzun mikroplardan kendini nasıl koruduğu hakkında analogik bilgi kullanarak açıklamaya çalışmaktır. Vücudumuzu bir kale şeklinde kabul edebilir ve mikropları da kaleye egirmek isteyen, saldıran düşmanlarla özdeşleştirme yapılır. Nasıl ki düşmanlar açık kısımlarından kaleye girmeye çalışırlarsa, mikroplar da bunun gibi insan vücuduna kulaklardan, ağızdan, burundan, gözlerden ve açık yaralar, kesik veya çiziklerden girmeye çalıştıkları anlatılır. Ancak her kalenin kapısı, penceresinde yani açık yerlerde bulunacak olan demir parmaklıkların olması gibi, insanların da kulaklarda ve burunda tüyler, gözlerinde kirpikler mevcuttur. Bu kirpikler ve tüyler aynı demir parmaklıklar şeklinde işlev gösterir ve mikropların vücuda girmemesini sağlar. Tükürük de bu kalenin kapısından dökülecek olan yağlar misali kaygandır ve çoğu mikrobu öldürebilme gücüne sahiptir. İnsan derisi ise kale duvarına benzer ve mikropların girişini engeller. Eğer deride açık yara, çizik veya kesik varsa aynı kalenin hasarlı duvarından düşmanların girmek için çaba sarf ettiği gibi, mikroplar da bu açıklıklardan vücuda girmek için mücadele ederler. Kaleyi koruyacak askerlerin olması gibi, vücudumuzu da koruyan akyuvarlar

mevcuttur. Askerlerin düşmanları ortadan kaldırmaya çalışması gibi, akyuvarlar da mikropları ortadan kaldırmak için mücadele ederler.

- iii. **Oyunlaştırılmış analogiler:** Olaylar oyunlaştırılmasıdır. Mesela bitkilerin fotosentez olayını insanların yemek yapmasına benzeterek oyun gibi düşündürülebilir.
- iv. **Resimle Yapılan Analogiler:** Açıklanma yapılması gereken olaylar resimler ile açıklanmak ister. Bunun gibi analogilerde görsel hafıza da dahil olmaktadır.

2.2.3.4.4. Kavram Haritası

Kavram haritası, anlamlı öğrenme konularıyla insanların nasıl öğrendiklerinin arasında köprü kurulmasını sağlayan bir öğrenme, öğretme şeklidir. Anlamlı öğrenme için farklı konulardan ve derslerden de yararlanılabilir. Bir kavram haritasına bakarsak daha geniş olan bir kavram başlığı altında olan kavramların aralarındaki ilişkilerini ifade eden iki boyutlu şemalardır. Kavram haritalarını ilk defa 1970'li yılların ortalarında Joseph Novak isimli bir araştırmacıyla Cornell Üniversitesi mezunu öğrencileri tarafından yapılan araştırma projesinde yer alan bir parçası olarak görülmektedir [106]. Gaines ve Shaw'a göre kavram haritalarının kullanma amaçları şunlardır [107]:

- i. **Yaratıcılık amacı:** Aynı beyin fırtınasındaki gibi, kavramları belirlemede, bağlantı kelimelerini tespit etmekte tamamıyla kendine kalmıştır. Bu sırada yeni kavram ve onun ilişkilerini anlamak basitleşir.
- ii. **Büyük metinleri tasarlama amacı:** Bilhassa bilgisayar yazılımları aracılığıyla karmaşık konunun haritalandırılmasıdır.
- i. **İletişim amacı:** Öğrenci oluşturduğu kendi kavramlarını arkadaşları ile paylaşır ve kavram haritasıysa bütün bir grubun bakış açılarını taşıyabilir. Bağlantılar ve kavramlar tartışılır, bu şekilde iş birliği içinde öğrenme gerçekleşir.
- ii. **Öğrenme amacı:** Novak'ın asıl amacı kavram haritalarını, öğrenme aracı olarak kullanılmasını sağlamaktır. Yapıcı öğrenmeye göre yeni bilgi eskileriyle entegre halinde olmalıdır. Kavramlar arasında olan ilişkilere önem verilir. Deneyimler ile öğrenilmiş kavramlar kavram haritalarıyla şekil alır. Bunun

yanında öğrenciler en iyi şekilde düşünme becerilerin bunun üzerinde yapacaktır [108].

- iii. **Problem çözme amacı:** Eğitimde problem çözme yöntemlerindedir. Alternatif yöntemler kullanması ile problem çözme becerilerini artırır. Problem çözme, eğitim sırasında çoğunlukla küçük gruplarda başarıya ulaşırken kalabalık gruplardaysa bu strateji ile kavram haritalarının kullanılması verimi arttıracığı ön görülür.
- iv. **Değerlendirme amacı:** Öğrenciler sınavlarda kendi kavram haritalarını çizerler veya boşlukları doldururlar. Tek başına uygulanmaktansa diğer değerlendirme vasıtalarıyla bir zenginlik içerisinde sunulması faydalıdır.

2.2.3.4.5. Proje

Proje; tasarı veya tasarı geliştirmek, hayal etmek, planlamak ve bunları kapsayan bir süreç olarak görülmektedir [109]. Proje temelli öğrenme yöntemi, bunu öğrenenlerin hayatlarında karşılaştıkları meseleleri çözmelerini amaçlanmaktadır. Bu amaç çerçevesinde, bunu öğrenenlere gerçek hayatlarında karşılaşılabilecekleri meseleler bir senaryo olarak verilerek bu meselelere çözümler bulmaları beklenir. Öğrenenler bu verilen senaryoda çoğunlukla bir rol kapsamında soruna çözüm getirmeye çalışırlar. Proje tabanlı öğrenme, planlamaya, tasarı geliştirmeye, kurgulamaya, hayal etmeye dayalı bir öğrenme şeklidir. Öğrenenlerin belli hedeflere yönelik grup ya da bireysel olarak kendilerinin öğrenme süreçlerini planlamaları ile, araştırma ve iş birliği içinde çalışma, bilgi toplama, sorumluluk alma, toplanan verileri örgütleme becerilerini geliştirmek için olan süreci kapsar [110]. Proje yaklaşımında en kritik özellik, öğrencilerin, öğretmenin veya birlikte bir meselede ortaya atılan bir soruya cevap bulmaya çabaladıkları bir araştırmadır[109].

Katz ve Chard'a göre, proje yaklaşımında beş temel amaç mevcuttur. Bu amaçlar:[111]

- i. Zihinsel gelişimi destekleme,
- ii. Etkinlikler için denge oluşturma,
- iii. Okulla yaşamı birleştirme,

- iv. Grup içerisinde topluluk ruhunu geliştirme,
- v. Eğitimde zorluklar ile baş edebilmedir.

2.2.3.4.6. Drama

Drama, çocuklarda bir lider (öğretmen) tarafından yönlendirilmesi, daha fazla büyük motor hareketlerine dayanan taklit hareketleriyle gerçekleştirilen, sonunda yaşananların serbestçe tartışılabildiği, çocukların grup oyunlarına dâhil oldukları bir yöntemdir [112]. Drama çocukların yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini destekleyen, yaşantı yolu ile öğrenmelerini sağlayan öğretim yöntemi olarak tanımlanır [113].

Kalıcı ve etkili öğrenmenin, öğrenme süreçlerinde çocuğun yaşayarak yaparak aktif katılımının olması ile gerçekleşir. Çocuklar faaliyetlere doğrudan katılarak, düşünce ve duygularını etkinliklerde rahatlıkla açığa vurarak, deneyerek ve gözlem yaparak bilgilere kendileri ulaşır ve böylelikle edinilen bilgileri kalıcı hale gelir [114]. Drama da, çocuk merkeze alınarak onun öğrenme sürecini aktifleştirmektir. Aktif öğrenmenin gerçekleştiği drama yardımıyla çocuklar, eleştirel, yaratıcı, özgürce ve çok boyutlu düşünebilmekte; duygusal, bilişsel, psikomotor, sosyal yönden gelişimleri görülmekte, empati kurabilmekte, eğlenmekte, iş birliği yapma becerilerini geliştirebilmekte ve bildiklerini gerçek hayata geçirebilmektedirler. Çocuklarda bir grubun üyesi olmalarını görmeleri, onların toplumda da birer üye olduklarını düşünmelerini böylelikle toplumdaki değerlerden haber sahibi olmalarını sağlar [115].

Çocukların oyun oynamada doğal eğilimleri kabul edilmişken, onların oynamada eğilimi oldukları bilinen oyun şekillerinden olan rol oynama veya öyleymiş gibi davranma oyununun kıymetini anlamak ve açıklamak için yeterlidir [112].

2.3. Okul Öncesi STEM Uygulamaları ile İlgili Çalışmalar

Şahin, Özgenol, Güley, Hascandan ve Akbulut, okul öncesi döneminde STEM uygulamaları için öğretmenlerin görüşlerini ortaya çıkarmak üzere yaptıkları bir araştırmada, STEM uygulamalarıyla okul öncesi dönemdeki çocuklarında cesaret duygusu geliştiğini ve bilgilerinin daha kalıcı oldukları sonucuna varmışlardır. Bunu yanında STEM etkinlik süreçleri boyunca çocukların materyalleri beraber kullanma ve de iş birliği kazanmalarında olumlu neticeye ulaşıldığı söylenmiştir [116].

Lamb, Petrie ve Akmal yaptıkları araştırma ile birleştirilmiş STEM eğitimi ile öğrencilerin duyuşsal, bilişsel ve içerik açısından gelişmelerine etkisini belirlemeyi hedeflemişlerdir. Araştırmada okul öncesinden, ikinci sınıftan ve beşinci sınıftan olmak üzere toplam 254 öğrenciyle yapılmıştır. Üç yıl boyunca devam eden uygulama sürecinde öncesinde ve sonrasında alınan araştırma verileri fen bilgisine göre öz yeterlik, fen bilgisine ilgi, zihinsel döndürme, uzamsal görüntüleme ve fen alan bilgisi ölçekleriyle sağlanmıştır. Ulaşılan verilerin analizi neticesinde STEM etkinliklerinin yapıldığı grupların bilişsel, içerik ve duyuşsal bakımdan anlamlı seviyede daha başarılı olduğu, STEM programı ile öğrencilerin fen bilimlerine dair öz yeterliklerinin, alan bilgilerinin ve ilgilerinin gelişmesinde etkililiği görülmüştür [117].

Uyanık-Balat ve Günşen okul öncesi STEM uygulamalarına yönelik kavramsal bir çalışma gerçekleştirmiştir. Yazarlar erken çocukluk döneminde STEM'in uygulanmasını açıklamış, bu yaklaşımda öğretmen, öğrenci ve ailelerin rollerini ortaya koymaya çalışmıştır [66].

Uğraş yaptığı çalışma ile okul öncesi öğretmenlerin, STEM eğitim uygulamaları ile ilgili düşüncelerini incelemeyi hedeflemiştir. Yazar araştırması sürecinde, durum çalışma yönteminden (case study) yararlanmıştır. Araştırması sekiz hafta devam etmiştir ve 19 tane okul öncesi öğretmeni dâhil olmuştur. Veriler, yarı yapılandırılmış görüşmeyle toplanmış, içerik analizleri yapılarak açıklanmıştır. Öğretmenlerde sonuç olarak STEM temalı eğitim alma ve derslerinde uygulama istediği ortaya çıkmıştır. Bunun yanında, okul öncesi öğretmenlerinin, STEM eğitiminin sınırlılıkları, yararları ve başarılı şekilde gerçekleştirilmesi için görüşleri alınmıştır [118].

Türk ve Yıldırım sınıf öğretmeni adayları üzerinde STEM eğitimi için görüşlerini incelemeyi hedeflemiştir. Araştırmaya 40 sınıf öğretmeni adayı katılmıştır, yazarlar durum çalışma deseni yöntemiyle araştırmasını yapmış, çalışmayı 2016-2017 eğitim-öğretim senesi güz dönemi içinde 12 haftada (haftada 4 saat) gerçekleştirmiştir. Veri toplama aracı, araştırmacılar doğrultusunda geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu ile yapılmıştır. Yazarlar uygulamaları neticesinde öğretmen adaylarının STEM eğitimi ve mühendislik-teknolojiye dair düşüncelerinin olumlu olarak değiştiğini gözlemlemişlerdir. Öğretmen adayları araştırma sonucunda STEM eğitiminin okulöncesi ve ilköğretim dönemlerinde kullanılması gerektiğini ifade

etmişleridir. Bunun yanında öğretmen adayları, STEM eğitimi ile çocukların yaratıcılık, merak, hayal gücü, özgüven, empati, sorumluluk gibi birçok niteliklerinin gelişebileceğiyle ilgili görüşlerini dile getirmişlerdir [119].

Akman ve Kuru yayınlamış oldukları bir makale ile okul öncesi eğitim kurumlarındaki çocukların bilimsel süreç becerilerinin birçok değişken açısından incelemek amacıyla yapılan tez çalışması neticesini açıklamıştır. 50 öğretmen ve 250 çocuktan oluşan çalışma grubundan araştırma veri toplama aracı için Katılımcı Bilgi Formlarını ve Fen Süreçleri Gözlem Formunu kullanmışlardır. Araştırma neticesinde çocukların buldukları okul çeşidi, yaş, okul öncesi eğitim alma ile ilgili değişkenleriyle bilimsel süreç becerileri aralarında anlamlı bir ilişki varlığı neticesine ulaşmışken, öğretmenlerin mesleki hizmet süresi ve yaptıkları fen etkinlik süreleriyle çocukların bilimsel süreç becerileri aralarında anlamlı bir alaka olmadığı sonucuna ulaşmıştır [120].

Akgündüz ve Akpınar (2018) yapmış oldukları çalışmada okul öncesi eğitimi zamanında STEM uygulamaları öğrenci, veli ve öğretmen için değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Yazarlar, araştırma modelinde nitel araştırma modelinden olan durum çalışması uygulamıştır. Araştırma, okul öncesindeki 5 yaş grubundan olan 11 kız ve 9 erkek olarak toplam 20 öğrenci katılımı ile 8 haftada boyunca 12 saat süresince yapılmıştır. Veri toplama aracı, Veli Gözlem Formu, Öğretmen Gözlem Formu ve Aktivite Değerlendirmeye Yönelik Görüşme Formu kullanmışlardır. Uygulanan tüm formlarda süreç ile ilgili sorular bulunmaktadır. Sonucunda; okul öncesi eğitimi esnasında STEM uygulamalarıyla öğrencilerin matematik ve fen kazanımları elde ettiği; eleştirel düşünme, yaratıcılık, iletişim kurma ve iş birliği yapma gibi 21. Yüzyıl becerilerinde gelişme gözlenmiştir. Veli ve öğretmenlerin görüşlerinin öğrencilerin görüşlerini doğruladığı sonucu yazarlar tarafından açıklanmıştır [121].

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yöntemi

21.yy becerilerini barındıran STEM uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin ortaya koyulması, okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik farkındalıkları ile STEM öğretimine yönelimlerinin incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada, öntest-sontest deney-kontrol gruplu yarı deneysel desen ile genel tarama modeli bir arada kullanılmıştır.

Deneysel desende, araştırmacı tarafından meydana getirilen farkların bağımlı değişkenin üzerinde oluşturduğu etki test edilir[122]. Öntest-sontest deney-kontrol gruplu yarı deneysel desenin amacı da deneysel desene aynıdır. Aralarındaki farklılık, yarı deneysel desende, kontrol ve deney gruplarının tesadüfen değil de ölçümlerle seçilmesidir[123]. Bu çalışmada, deney ve kontrol grubunun seçiminde rasgele atama yapılmamış ve bilimsel süreç becerileri bakımından her iki grubun ön-test puanlarının eşit olması esas alınmıştır. Araştırmanın deneysel deseni Tablo 3.1’de gösterilmiştir.

Tablo 3.1.Araştırmanın deneysel deseni.

Grup	Eğitim Öncesi Ön Test	Uygulama Eğitimi	Eğitim Sonrası Son Test
Kontrol	Bilimsel Süreç Başarı Testi	Tümevarımsal Fen Eğitimi	Bilimsel Süreç Başarı Testi STEM Farkındalık
	STEM Farkındalık Ölçeği	STEM Eğitimi	Ölçeği
Deney	STEM Öğrenim Yönelimi Ölçeği	(10 adet STEM Etkinliği)	STEM Öğrenim Yönelimi Ölçeği

Tablo 3.1’e göre, araştırma sürecine dahil edilen deney ve kontrol grubuna “Bilimsel Süreç Başarı Testi”, “STEM Farkındalık Ölçeği” ve “STEM Öğrenim Yönelimi Ölçeği” eğitimi öncesi uygulanmıştır. Ön test sonrası 10 gün boyunca kontrol grubuna tümevarımsal fen eğitimine yönelik faaliyetler uygulanırken, deney grubuna 10 adet STEM etkinliği uygulamalı olarak yaptırılmıştır. Uygulama eğitiminden sonra eğitim öncesinde uygulanan testler hem deney grubuna hem de kontrol grubuna uygulanmıştır. Bu kapsamda, kontrol grubuna verilen tümevarımsal

fen eğitiminin etkililiği, deney grubuna verilen 10 adet STEM etkinliklerinin etkililiği ile karşılaştırılmıştır.

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini Gaziantep ilinde görev yapan okul öncesi öğretmenleri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenen Gaziantep ilinde görevli toplam 50 okul öncesi öğretmeni oluşturmuştur. Amaçlı örnekleme çalışmanın amacına bağlı olarak derinlemesine araştırma yapmaya olanak sağlamaktadır [124]. Araştırmacı tarafından oluşturulan deney ve kontrol gruplarının birbirine eşit olma ölçütü sağlaması bakımından amaçlı örnekleme türlerinden ölçüt örnekleme türü tercih edilmiştir. Araştırmacı tarafından ön test uygulamasına 68 öğretmen alınmış ve birbirine en yakın iki grubu oluşturacak 50 öğretmen uygulama eğitimine alınmıştır.

Araştırmaya deney grubunda 17 kadın ve 8 erkek, kontrol grubunda ise 18 kadın ve 7 erkek öğretmen iştirak etmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma verileri yapılan literatür taraması sonrasında hazırlanan ölçekler vasıtasıyla toplanmıştır. Söz konusu ölçekler; kişisel bilgi formu, Bilimsel Süreç Başarı Testi, STEM Farkındalık Ölçeği, Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelimi Ölçeği olmak üzere dört ayrı ölçme aracını içermektedir.

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Araştırmada kullanılan bilgi formunda; okul öncesi öğretmenlerinin cinsiyet ve mesleki kıdemlerini belirlemeye yönelik 2 adet soru bulunmaktadır.

3.3.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Araştırmada Aydoğdu'ya ait "Öğretmenlere Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi" kullanılmıştır [125]. Söz konusu test; okul öncesi öğretmenlerinin bilimsel becerilerini (gözlem, çıkarım yapma, sınıflama, verileri yorumlama, değişkenleri kontrol, hipotez kurma, deney tasarımı ve ölçme) değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Testte toplam 16 adet soru yer almaktadır. Bunlardan çoktan seçmeli 9 adet test Enger

ve Yager'in çalışmasından uyarlanmış[126], 7 adet senaryo ise Aydoğdu tarafından geliştirilmiştir [125]. Ölçekten alınabilecek azami puan 46'dır. Güvenirliği 0.70 olan 9 maddelik çoktan seçmeli 9 adet soruda; katılımcılara doğru her biri yanıt için 4 puan, açıklamalar da yapıldığı takdirde 8 puan verilmiştir. Senaryo tipindeki 7 adet soruda ise doğru açıklanan sorular için azami 4 puan olacak şekilde puanlama yapılmıştır.

3.3.3. STEM Farkındalık Ölçeği

Okul öncesi öğretmen adaylarının STEM'e yönelik farkındalık düzeylerini değerlendirmek üzere Buyruk ve Korkmaz tarafından geliştirilen STEM Farkındalık Ölçeği kullanılmıştır[127]. Söz konusu ölçek; olumlu bakış (1-12. maddeler) ve olumsuz bakış (13-17.maddeler) olmak üzere 2 boyutta toplam 17 madde içermektedir. Ölçeğe ilişkin güvenilirlik analizi neticesinde Cronbach Alfa katsayısı ölçeğin bütünü için 0.927, olumlu bakış boyutu için 0.929 ve olumsuz bakış boyutu için de 0.806 olarak belirlenmiştir. Bu araştırma kapsamında yinelenen güvenilirlik analizi neticesinde söz konusu rakamlar sırasıyla 0.957, 0.950 ve 0.954 olarak tespit edilmiştir. Ölçek 5'li likert tipte olup, 1- Kesinlikle Katılmıyorum ve 5-Kesinlikle Katılıyorum şeklinde derecelendirilmektedir. Ölçek toplam puanının hesaplanmasında olumsuz yargı içeren 13-17.maddeler SPSS'e ters kodlanarak girilmiştir.

3.3.4. Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelimi Ölçeği

Araştırma kapsamında Lin ve Williams'in geliştirdiği [128] Hacıömeroğlu ve Bulut'un Türkçeye uyarladığı[129] "Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği" kullanılmıştır. Söz konusu ölçek; bilgi (1-4. maddeler), değer (5-10.maddeler), tutum (11-16.maddeler), sübjektif ölçüt (17-21.maddeler), algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi (22-31 maddeler) olmak üzere 5 boyutta toplam 31 ifade içermektedir.

Ölçeğe ilişkin olarak Hacıömeroğlu ve Bulut tarafından yapılan güvenilirlik analizinde Cronbach Alfa katsayısı ölçeğin bütünü için 0.94, bilgi boyutu için 0.93, değer boyutu için 0.86, tutum boyutu için 0.87, sübjektif ölçüt boyutu için 0.69, algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi boyutu için ise 0.86 olarak belirlenmiştir [129].

Bu araştırma kapsamında söz konusu rakamlar sırasıyla 0.95, 0.86, 0.95, 0.88, 0.85 ve 0.94 olarak tespit edilmiştir. Ölçek 7’li likert tipte olup, 1- Kesinlikle Katılmıyorum ve 7-Kesinlikle Katılıyorum şeklinde derecelendirilmektedir.

3.4. Verilerin Toplanması ve Uygulama

Araştırma kapsamında ilk olarak her iki grupta yer alan okul öncesi öğretmenlerine Bilimsel Süreç Başarı Testi, STEM Farkındalık Ölçeği ile Entegre FeTeMM Öğrenim Yönelimi Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır.

Araştırmanın uygulama aşamasında deney grubu STEM uygulamalarında bir senaryo üzerinden günlük yaşam problemi verilmiştir. Bu problem durumuna çözüm içeren materyal tasarımları istenmiştir. Problem durumuna çözüm içeren materyali üretirken fen, teknoloji, mühendislik ve matematik bilimlerinden yararlanmaları beklenmiştir. Deney grubuna sunulan etkinlikler 21. yy becerilerine (yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme ve işbirliği vb.) katkı sağlayacak nitelikte hazırlanmıştır.

Kontrol grubunda uygulanan tümevarımsal fen eğitimi etkinlikleri deney grubuna uygulanan STEM uygulamalarının içerisinde yer alan fen konularıyla benzer hazırlanmıştır. Kontrol grubuna uygulanan etkinliklerde soru üretmek bu soruların cevabı için hipotezler kurmalarını, bu hipotezlerini ispatlamaya yönelik deney düzenekleri hazırlamalarını, veri toplama ve kaydetme işlemlerini yaparak bilgiye ulaşmaları hedeflenmiştir [130].

Daha sonra kontrol grubundaki öğretmenlere tümevarımsal fen eğitimi uygulanırken, deney grubunda yer alan öğretmenlere ise STEM eğitimi uygulanmıştır. STEM eğitimleri kapsamında çalışmaya katılan öğretmenlere; okul öncesi öğretmenliği bölümü akademisyenleri gözetiminde STEM alanında akademik çalışmaları bulunan öğretmenler ile akademisyenlerin hazırladığı ve TÜBİTAK proje değerlendirme panelistleri tarafından incelenip onaylanan EK-2’de yer alan 10 adet STEM etkinliği 10 gün süresince uygulanmıştır.

10 gün sonra her iki gruba uygulanan eğitimlerin etkinliğinin ölçülmesi amacıyla Bilimsel Süreç Başarı Testi, STEM Farkındalık Ölçeği ile Entegre FeTeMM Öğrenim Yönelimi Ölçeği son test olarak tekrarlanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırma verilerinin analizinde SPSS 24.0 paket programından istifade edilmiştir. Araştırma kapsamında test/analizleri yorumlamada 0.05'lik anlam düzeyi kullanılmıştır. Araştırma kapsamında aşağıda belirtilen istatistiksel test/analizler uygulanmıştır:

- i. Araştırmada parametrik ya da parametrik olmayan testlerin hangisinin uygulanacağını belirlemek üzere örneklem sayısı (n=50) da dikkate alınarak *Shapiro Wilk Normallik Testi* uygulanmıştır. Verilerin normal dağılıma uyduğu görülmüş ve analizlerin tamamında parametrik testlerden yararlanılmıştır.

Tablo 3.2. Shapiro Wilk Normallik Testi Sonuçları

Gruplar	Testler	Shapiro-Wilk		
		İstatistik	sd	p
Deney	STEM Farkındalık Ölçeği - Ön Test	,97		,66
	STEM Farkındalık Ölçeği - Son Test	,82		,00
Kontrol	STEM Farkındalık Ölçeği - Ön Test	,87		,00
	STEM Farkındalık Ölçeği - Son Test	,85		,00
Deney	Entegre FeTeMM Öğrenim Yönelimi Ölçeği – Ön Test	,96	25	,45
	Entegre FeTeMM Öğrenim Yönelimi Ölçeği – Son Test	,91		,02
Kontrol	Entegre FeTeMM Öğrenim Yönelimi Ölçeği – Ön Test	,91		,03
	Entegre FeTeMM Öğrenim Yönelimi Ölçeği – Son Test	,86		,00

Tablo 3.2 incelendiğinde, STEM Farkındalık Ölçeği ve Entegre FeTeMM Öğrenim Yönelimi Ölçeği ön test sonuçları ($p>0.05$) düzeyinde anlamlı görülmemektedir. Diğer bir ifadeyle STEM Farkındalık Ölçeği ve Entegre FeTeMM Öğrenim Yönelimi Ölçeği ön test sonuçları normal dağılım göstermemektedir. Bunların dışında kalan test sonuçlarının ($p>0.05$) düzeyinde anlamlı sonuçları görüldüğü ve normal dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır.

- ii. Araştırmaya iştirak eden okul öncesi ğretmenlerinin demografik özellikleri ile ölçeklere yönelik **Betimsel İstatistikler** yapılmıştır. Öğretmenlerin cinsiyet ve mesleki kıdem özelliklerinin ölçeklere yönelik ilişkisi incelenmiştir.
- iii. Deney grubunun ön test ve son test puanlarının ve kontrol grubunun ön test ve son test puanlarının analizinde normal dağılım gösteren gruplar için **bağımlı gruplar t-testi**, normal dağılım göstermeyen gruplar için de **Wilcoxon işaretili sıralar testi** kullanılmıştır. Parametrik test sonuçlarında kullanılan bağımlı gruplar t-testi ve parametrik olmayan test sonuçlarında kullanılan Wilcoxon işaretili sıralar testi, bir gruba belirli aralıklar ile uygulanan testlerdeki ortalama puanlarının aralarında istatikselsel olarak anlamlı fark olup olmadığının belirlenmesinde kullanılmaktadır [131-132].

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırmanın bu bölümünde araştırma amacı doğrultusunda; STEM uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerine etkisini ortaya koymak üzere ön-test/son-test olarak uygulanan “Bilimsel Süreç Becerileri Testi”, “STEM Farkındalık Ölçeği” ve “STEM Öğretim Yönelimi Ölçeği”ne yönelik olarak elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında ilk olarak STEM eğitimi uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerine olan etkileri incelenmiştir. Bu çerçevede araştırma amacı ile belirlenen ilk alt probleme ilişkin bulgular müteakip maddelerde olduğu gibidir.

Araştırmada yanıt aranan ilk alt problem kapsamında deney grubu ile kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerin uygulama öncesindeki bilimsel süreç beceri düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığıdır. Söz konusu alt probleme yanıt bulmak üzere her iki grupta yer alan öğretmenlere uygulama öncesinde ön-test olarak uygulanan bilimsel süreç başarı testi puanları bağımsız grup t-testi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1.Deney ve kontrol grupları ön-test puanlarına ilişkin bulgular

Grup	Test	N	\bar{X}	Ss	t	p
Deney	Ön-Test	25	60,36	17,52	-0,64	0,52
Kontrol		25	63,48	16,87		

\bar{X} : Ortalama, Ss: Standart Sapma

Tablo 4.1’de yer alan veriler incelendiğinde; ön-test kapsamında deney grubunun puan ortalaması $\bar{X}=60.36$, kontrol grubunun puan ortalaması $\bar{X}=63.48$ olarak belirlenmiştir. Buna göre ön-test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın ($p<0.05$) olmadığı belirlenmiştir. Diğer bir ifade ile uygulama öncesinde her iki grupta yer alan okul öncesi öğretmenlerin denk olduğu görülmüştür. Her iki grubun bilimsel süreç beceri düzeylerinin denk olduğunun görülmesi sonrasında uygulama safhasına geçilmiştir.

Araştırmada yanıt aranan yine ilk alt problem kapsamında kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerin uygulama öncesindeki ve uygulama sonrasındaki bilimsel süreç beceri düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığıdır. Bahsedilen alt probleme yanıt bulmak üzere kontrol grubunda yer alan öğretmenlere uygulama öncesinde/sonrasında ön-test/son-test olarak uygulanan bilimsel süreç başarı testi puanları bağımlı grup t-testi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.2’de gösterilmiştir.

Tablo 4.2.Kontrol grubu son-test ve ön-test puanlarına ilişkin bulgular

Grup	Test	N	\bar{X}	Ss	t	p
Kontrol	Ön-Test	25	63,48	16,87	-2,08	0,04*
	Son-Test	25	68,96	20,58		

* $p < 0.05$, \bar{X} : Ortalama, Ss: Standart Sapma

Tablo 4.2’de yer alan veriler incelendiğinde; kontrol grubunun ön-test kapsamında puan ortalaması $\bar{X}=63.48$, son-test kapsamında puan ortalaması $\bar{X}=68.96$ olarak bulunmuştur. Kontrol grubunun ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında bulunan farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$). Elde edilen bu bulguya istinaden tümevarımsal fen eğitiminin okul öncesi öğretmenlerin başarısında artış sağladığı söylenebilir.

Araştırmada ilk alt problem kapsamında deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerin uygulama öncesindeki ve uygulama sonrasındaki bilimsel süreç beceri düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığına da bakılmıştır. Belirtilen alt problem kapsamında üzere deney grubunda yer alan öğretmenlere uygulama öncesinde/sonrasında ön-test/son-test olarak uygulanan bilimsel süreç başarı testi puanları bağımlı grup t-testi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.3’de gösterilmiştir.

Tablo 4.3.Deney grubu son-test ve ön-test puanlarına ilişkin bulgular

Grup	Test	N	\bar{X}	Ss	t	p
Deney	Ön-Test	25	60,36	17,52	-16,36	0,00*
	Son-Test	25	73,40	19,48		

* $p < 0.05$, \bar{X} : Ortalama, Ss: Standart Sapma

Tablo 4.3’de yer alan veriler incelendiğinde; deney grubunun ön-test kapsamında puan ortalaması $\bar{X}=60.36$, son-test kapsamında puan ortalaması $\bar{X}=73.40$ olarak bulunmuştur. Deney grubunun ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında bulunan farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$). Söz konusu bulguya istinaden STEM eğitim uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerin başarısında anlamlı düzeyde artış sağladığı söylenebilir.

Araştırmada ele alınan birinci alt problem kapsamında deney grubu ile kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerin uygulama sonrasında bilimsel süreç beceri düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığı da araştırılmıştır. Söz konusu alt probleme cevap bulmak üzere her iki grupta yer alan öğretmenlere uygulama sonrasında son-test olarak uygulanan bilimsel süreç başarı testi puanları bağımsız grup t-testi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.4’de gösterilmiştir.

Tablo 4.4.Deney ve kontrol grupları son-test puanlarına ilişkin bulgular

Grup	Test	N	\bar{X}	Ss	t	p
Deney	Son-Test	25	73,40	19,48	-2,141	0,04*
Kontrol		25	68,96	20,58		

* $p < 0.05$, \bar{X} : Ortalama, Ss: Standart Sapma

Tablo4.4’de yer alan veriler incelendiğinde; son-test kapsamında deney grubunun puan ortalaması $\bar{X}=73.40$, kontrol grubunun puan ortalaması $\bar{X}=68.96$ olarak belirlenmiştir. Buna göre son-test puan ortalamaları arasında bulunan farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$). Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu bilimsel beceri düzeylerinin benzer olduğu hususu da dikkate alındığında, STEM eğitim uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerin bilimsel süreç başarısını artırmada tümevarımsal fen eğitimine nazaran daha etkili olduğunu söylemek mümkündür.

4.2. STEM Farkındalığına İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında incelenen bir diğer husus okul öncesi öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik farkındalıklarıdır. Bu çerçevede araştırma amacı doğrultusunda belirlenen ikinci alt probleme ilişkin bulgular müteakip maddelerde olduğu gibidir.

Araştırmada yanıt aranan ikinci alt problem “STEM uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik farkındalıklarına etkisi var mıdır?” şeklindedir. Belirtilen alt probleme yanıt bulmak üzere ilk olarak katılımcıların STEM farkındalık ölçeği ifadelerine verdikleri yanıtlara ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.5’de sunulmuştur.

Tablo 4.5.STEM farkındalık ölçeğine ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Boyut/ İfade	\bar{X}	Ss
Olumlu Bakış	4,55	0,56
STEM (FeTeMM) öğrencilere üst düzey düşünme becerisi kazandırır.	4,68	0,62
STEM (FeTeMM) bireylerin temel bilgi ve becerilerini kullanarak mühendislik alanında yaratıcılıklarını gelişmesine katkı sağlar.	4,56	0,64
STEM (FeTeMM) eğitimi öğrencileri öğrenmek için cesaretlendirir.	4,48	0,68
STEM (FeTeMM) eğitimi öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirir.	4,46	0,65
STEM (FeTeMM) eğitiminin temelini çocukların erken yaşlarda bilimsel bilgiyle karşılaşmalarını sağlayıcı etkinlikler oluşturur.	4,56	0,67
STEM (FeTeMM) eğitimi öğrencilerin bir probleme yönelik birden fazla çözüm alternatifinin olduğunu keşfetmelerini sağlar.	4,54	0,61
STEM (FeTeMM) eğitimi öğrencilerde işbirlikli çalışmayı geliştirir.	4,62	0,60
STEM (FeTeMM) uygulamaları öğrencilerin özgüvenini geliştirir.	4,66	0,69
Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik eğitim yaklaşımı olan STEM (FeTeMM), dört temel disiplini içinde barındırır.	4,72	0,64
STEM (FeTeMM) eğitimi öğrencilerin eleştirel bakış açısı kazanmalarını destekler.	4,58	0,70
STEM (FeTeMM) eğitiminin amacı, disiplinler arasında ilişki kurarak öğrenmenin bütüncül bir yaklaşım ile gerçekleştirilmesidir.	4,60	0,64
Fendeki bazı konular doğrudan matematik bilgi ve becerisi ister	4,14	0,95
Olumsuz Bakış	1,71	0,88
Fen, matematik ve mühendisliğin buluşması fenin günlük hayattaki kullanım becerisini artırmaz	1,78	0,97
STEM (FeTeMM) uygulamaları öğrencilerin derse karşı ilgisini ve dikkatini dağıtır	1,88	1,15

STEM (FeTeMM) eğitimi öğrencilerin kariyer bilincine bir katkısı olmaz.	1,74	0,96
STEM (FeTeMM) etkinliklerini uygulamak zaman kaybına yol açar.	1,62	0,85
Fen dersine mühendislik alanının entegrasyonu gereksizdir.	1,54	0,86
GENEL	4,47	0,58

Tablo 4.5’te yer alan ortalama değerleri incelendiğinde; çalışmaya iştirak eden okul öncesi öğretmenlerin STEM farkındalığı puan ortalaması 4.47 ± 0.58 , olumlu bakış boyutu puan ortalaması 4.55 ± 0.56 ve olumsuz bakış boyutu puan ortalaması 1.71 ± 0.88 olarak belirlenmiştir. Söz konusu ortalama değerler nötr değer olan 3 puana göre kıyaslandığında, okul öncesi öğretmenlerin STEM uygulamalarına yönelik farkındalıklarının “yüksek” düzeyde olduğu şeklinde değerlendirilmiştir.

Araştırmanın ikinci alt problemi kapsamında okul öncesi öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik farkındalık düzeyleri uygulama eğitimine göre farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğretmenlere STEM etkinlik uygulamaları öncesinde ve sonrasında “STEM Farkındalık Ölçeği” uygulanmış olup, ortalamalar arasındaki anlamlı fark gözlenmiştir. Öğretmenlerin STEM farkındalık ölçeğinin deney ve kontrol grupları ön test ortalamalar arasındaki farka ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar test sonucu Tablo 4.6’da gösterilmiştir.

Tablo 4.6.STEM farkındalık ölçeğinin deney ve kontrol grupları ön test ortalamalarına ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar test sonucu

Grup	Test	N	\bar{X}	Ss	t	p
Deney	Ön Test	25	4,34	0,38	-,20	,84
Kontrol		25	4,35	0,53		

* $p < 0.05$, \bar{X} =: Ortalama, Ss: Standart Sapma

Tablo 4.6 incelendiğinde; STEM farkındalık ölçeğinin ön-test kapsamında deney grubunun puan ortalaması $\bar{X}=4.34$, kontrol grubunun puan ortalaması $\bar{X}=4.35$ olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grubunun ön test sonuçları arasında istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık görülmemektedir. STEM farkındalık ölçeği ön test sonuçlarına göre deney ve kontrol grubunun birbirine denk olduğu görülmektedir.

Diğer bir ifadeyle, deney ve kontrol grubundaki öğretmenlerin STEM farkındalığı aynı seviyededir. Öğretmenlerin STEM farkındalık ölçeği kontrol grubu ön test – son test ortalamalar arasındaki farka ilişkin bağımsız örneklem t-test sonucu Tablo 4.7’de gösterilmiştir.

Tablo 4.7.STEM farkındalık ölçeği kontrol grubu ön test – son test ortalamalarına ilişkin bağımsız örneklem t-test sonucu

Grup	Test	N	\bar{x}	Ss	t	p
Kontrol	Ön Test	25	4,35	0,53	-3,99	,00
	Son Test	25	4,45	0,55		

* $p < 0.05$, \bar{X} : Ortalama, Ss: Standart Sapma

Tablo 4.7 incelendiğinde; kontrol grubuna uygulanan tümevarımsal fen eğitimi etkililiğine ilişkin STEM farkındalık ölçeğinin öntest puan ortalaması $\bar{X}=4.35$, son test puan ortalaması $\bar{X}=4.45$ olarak hesaplanmıştır. Kontrol grubunun STEM farkındalık ölçeği ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık görülmektedir. STEM farkındalık ölçeği ön test ve son test sonuçlarına göre kontrol grubuna uygulanan tümevarımsal fen eğitiminin etkili olduğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, kontrol grubundaki öğretmenlerin STEM farkındalığında artış olduğu gözlenmiştir.

Öğretmenlerin STEM farkındalık ölçeği deney grubu ön test – son test ortalamalar arasındaki farka ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar test sonucu Tablo 4.8’de gösterilmiştir.

Tablo 4.8.STEM farkındalık ölçeği deney grubu ön test – son test ortalamalarına ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar test sonucu

Grup	Test	N	\bar{x}	Ss	t	p
Deney	Ön Test	25	4,34	0,39	-3,38	,00
	Son Test	25	4,76	0,29		

* $p < 0.05$, \bar{X} : Ortalama, Ss: Standart Sapma

Tablo 4.8 incelendiğinde; deney grubuna uygulanan STEM eğitimi (10 tane etkinlik) etkililiğine ilişkin STEM farkındalık ölçeğinin ön test puan ortalaması $\bar{X}=4.34$, son test puan ortalaması $\bar{X}=4.76$ olarak hesaplanmıştır. Deney grubunun STEM farkındalık ölçeği ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık görülmektedir. STEM farkındalık ölçeği ön test ve son

test sonuçlarına göre deney grubuna uygulanan STEM eğitiminin etkili olduğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, deney grubundaki öğretmenlerin STEM farkındalığında artış olduğu gözlenmiştir.

Öğretmenlerin STEM farkındalık ölçeğinin deney ve kontrol grupları son test ortalamaları arasındaki farka ilişkin bağımsız örneklem t-test sonucu Tablo 4.9’da gösterilmiştir.

Tablo 4.9. STEM farkındalık ölçeğinin deney ve kontrol grupları son test ortalamalarına ilişkin bağımsız örneklem t-test sonucu

Grup	Test	N	\bar{X}	Ss	t	p
Deney	Son Test	25	4,76	0,29	2,69	,01
Kontrol		25	4,45	0,55		

* $p < 0.05$, \bar{X} : Ortalama, Ss: Standart Sapma

Tablo 4.9 incelendiğinde; STEM farkındalık ölçeğinin son test sonuçlarına göre deney grubunun puan ortalaması $\bar{X}=4.76$, kontrol grubunun puan ortalaması $\bar{X}=4.45$ olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grubunun son test sonuçları arasında istatistiksel olarak $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık görülmektedir. STEM farkındalık ölçeği son test sonuçlarına göre deney grubunun puan ortalaması kontrol grubunun puan ortalamasından daha yüksek hesaplanmıştır. Buna göre, deney grubundaki öğretmenlerin ve kontrol grubundaki öğretmenlere göre STEM farkındalığın daha yüksek seviyededir. Diğer bir ifadeyle, STEM eğitimi alan deney grubu öğretmenlerde, tümevarımsal fen eğitimi alan kontrol grubu öğretmenlerden daha yüksek seviyede STEM farkındalığı oluşmuştur.

4.3. STEM Öğretimi Yönelimine İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında son olarak okul öncesi öğretmenlerin STEM öğretimi yönelimleri incelenmiştir. Bu çerçevede araştırma amacı doğrultusunda belirlenen üçüncü alt probleme ilişkin bulgular müteakip maddelerde olduğu gibidir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi “STEM uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerinin STEM öğretim yönelimine etkisi var mıdır?” şeklindedir. Belirtilen alt probleme yanıt bulmak üzere ilk olarak katılımcıların STEM öğretimi yönelimi ölçeği ifadelerine verdikleri yanıtlara ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.10’da sunulmuştur.

Tablo 4.10.STEM öğretimi yönelimi ölçeğine ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Boyut/ İfade	\bar{X}	Ss
Bilgi	5,90	0,61
İlkokul düzeyi fen bilgisine aşınayım (Newton'nun hareket kanunları).	5,70	0,84
İlkokul düzeyi teknoloji bilgisine aşınayım (teknolojik problem çözme süreci, materyal işleme, ders araç-gereç kullanımı).	5,86	0,73
İlkokul düzeyi mühendislik bilgisine aşınayım (örneğin inşa etme, makineler)	5,86	0,78
İlkokul düzeyinde matematik bilgisine aşınayım (ölçme, hesaplama, analiz)	6,18	0,69
Değer	6,00	0,85
Öğrenme sürecinde, öğrencilere STEM (FETEMM) (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilgili nasıl veri toplamaları gerektiği hususunda yardım etmenin önemli olduğunu düşünüyorum.	6,02	0,84
Proje tasarlama sürecinde, öğrencilere STEM (FETEMM) (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilgili nasıl veri toplamaları gerektiğini öğrenmeleri hususunda yardım etmenin önemli olduğunu düşünüyorum.	5,96	0,95
Test etme ve düzenleme sürecinde, öğrencilere STEM (FETEMM) (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilgili nasıl veri toplamaları gerektiğini öğrenmeleri hususunda yardım etmenin önemli olduğunu düşünürüm.	5,92	1,03
Öğrenme sürecinde, öğrencilerin performanslarının gelişmesi için STEM (FETEMM)'i kullanmalarına (entegre etmelerine) yönelik rehberlik etmenin faydalı olduğunu düşünürüm.	5,96	0,99
Öğrenme-öğretme sürecinde, STEM (FETEMM) etkinliklerini kullanarak (entegre ederek) uygulama yapmak isterim.	6,02	0,94
STEM (FETEMM)'i ilgili etkinlik ve haberlerle ilişkilendirerek yapılan öğretimin faydalı olduğunu düşünüyorum.	6,14	0,88
Tutum	6,00	0,87
Eğer medya reklamları (kamu spotu, haberler, gazete, televizyon v.b) yapmamı isterse, öğrenme-öğretme sürecinde STEM (FETEMM)'i derslerimde kullanırım.	5,88	1,32
Eğer okul ortamı bu yöndeysse (idarecilerin talebi, okulun fiziki ve teknolojik donanımı olması) öğrenme-öğretme sürecinde STEM (FETEMM)'i derslerimde kullanırım.	5,88	1,24
Eğer üniversitedeki hocalarım isterse öğrenme-öğretme sürecinde STEM (FETEMM)'i derslerimde kullanırım.	5,76	1,29
Çalışma arkadaşlarım isterse, öğrenme-öğretme sürecinde STEM (FETEMM)'i derslerimde kullanırım.	5,90	1,09
Eğitsel fikirlerim bu yöndeysse öğrenme-öğretme sürecinde STEM (FETEMM)'i derslerimde kullanırım.	6,26	0,69

Öğrenme-öğretme sürecinde, öğrencilerim isterse STEM (FETEMM)'i derslerimde kullanırım.	STEM	6,30	0,65
---	------	------	------

Boyut/ İfade		\bar{X}	Ss
Sübjektif Ölçüt		5,54	0,87
Öğrenme-öğretme ortamında STEM (FETEMM)'i kullanmak için yeterli beceriye sahip olduğumu düşünüyorum.		5,54	1,18
Öğrenme-öğretme sürecinde, STEM (FETEMM)'i kullanarak öğrencilerin öğrenme performanslarını nasıl geliştireceğimi biliyorum.		5,58	0,99
Öğrenme-öğretme sürecinde, STEM (FETEMM) bilgimi kullanarak uygulama yapmanın kolay olduğunu düşünüyorum.		5,54	0,93
Proje tasarlama sürecinde öğrencilere STEM (FETEMM)'e bağlı nasıl öneriler sunacağımı biliyorum.		5,52	1,26
Test ve düzenleme sürecinde, öğrencilere STEM (FETEMM)'e bağlı nasıl öneriler sunacağımı biliyorum.		5,64	1,14
Algılanan Davranış Kontrolü ve Davranış Yönelimi		6,22	0,76
Gelecekte öğrenme-öğretme ortamı ne durumda olursa olsun, STEM (FETEMM)'i kullanmak için elimden geleni yaparım.		5,68	1,11
Proje tasarlama sürecinde, STEM (FETEMM) bilgilerine bağlı olarak öğrencilere kendi fikirlerini nasıl sunmaları gerektiğini öğretmeye çalışırım.		6,14	0,88
Test ve düzenleme sürecinde, öğrencilere STEM (FETEMM) bilgilerini kullanarak çalışmalarını nasıl geliştireceklerini öğretmeye çalışırım.		6,00	0,95
Öğrencilere problem çözerken sezgi yerine STEM (FETEMM) bilgilerini kullanmalarını hatırlatmaya çalışırım.		6,22	0,84
STEM (FETEMM) uygulamak için bu alandaki diğer öğretmenlerle işbirliği yapmayı denerim.		6,26	0,99
STEM (FETEMM) öğrencilerin teori ve uygulamayı birleştirme becerilerini geliştirmede faydalıdır.		6,26	0,94
Tasarım ve hazırlama sürecinde, öğrenciler yaparak-yaşayarak öğrenme etkinliklerine (matematik araç gereçleri) STEM (FETEMM) bilgilerini entegre ederse iyi bir performans gösterir.		6,38	0,95
Öğrenciler STEM (FETEMM) bilgilerini problem çözme sürecine entegre ederse günlük yaşantılarında karşılaştıkları problemleri uygun şekilde çözebilir.		6,30	1,05
Öğrenme-öğretme sürecinde, öğrenciler STEM (FETEMM)'i kullanarak STEM (FETEMM)'de ilgi duydukları alanları keşfedebilir.		6,40	0,86
Öğrenme-öğretme sürecinde, STEM (FETEMM) kullanarak geleceğin yetenekli öğrencilerini yetiştirebiliriz.		6,60	0,78
Genel		5,99	0,60

Tablo 4.10'da yer alan ortalama değerleri incelendiğinde; okul öncesi öğretmenlerin STEM öğrenim yönelimi puan ortalaması 5.99 ± 0.60 , bilgi boyutu puan ortalaması 5.90 ± 0.61 , değer boyutu puan ortalaması 6.00 ± 0.85 , tutum boyutu puan

ortalaması 6.00 ± 0.87 , sübjektif ölçüt puan ortalaması 5.54 ± 0.87 , algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi puan ortalaması 6.22 ± 0.76 olarak tespit edilmiştir. Söz konusu ortalama değerler nötr değer olan 3,5 puana göre kıyaslandığında, okul öncesi öğretmenlerin STEM öğretimi yönelimlerinin “yüksek” olduğu değerlendirilmiştir.

Araştırmanın üçüncü alt problem kapsamında okul öncesi öğretmenlerin STEM öğretim yönelimlerine yönelik uygulama eğitimine göre farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğretmenlere STEM etkinlik uygulamaları öncesinde ve sonrasında “Entegre FeTeMM Öğrenim Yönelimi Ölçeği” uygulanmış olup, ortalamalar arasındaki anlamlı fark gözlenmiştir. Öğretmenlerin entegre FeTeMM öğrenim yönelimi ölçeğinin deney ve kontrol grupları ön test ortalamaları arasındaki farka ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar test sonucu Tablo 4.11’de gösterilmiştir.

Tablo 4.11. STEM öğrenim yönelimi ölçeğinin deney ve kontrol grupları ön test ortalamalarına ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar test sonucu

Grup	Test	N	\bar{x}	Ss	t	p
Deney	Ön Test	25	5,57	0,46	-57	,57
Kontrol		25	5,60	0,61		

* $p < 0.05$, \bar{X} : Ortalama, Ss: Standart Sapma

Tablo 4.11 incelendiğinde; STEM öğrenim yönelimi ölçeğinin ön-test kapsamında deney grubunun puan ortalaması $\bar{X}=5.57$, kontrol grubunun puan ortalaması $\bar{X}=5,60$ olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grubunun ön test sonuçları arasında istatistiksel olarak $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık görülmemektedir. STEM öğrenim yönelimi ölçeği ön test sonuçlarına göre deney ve kontrol grubunun birbirine denk olduğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, deney ve kontrol grubundaki öğretmenlerin STEM öğrenim yönelimi aynı seviyededir.

Öğretmenlerin STEM öğrenim yönelimi ölçeği kontrol grubu ön test – son test ortalamaları arasındaki farka ilişkin bağımsız örneklem t-test sonucu Tablo 4.12’de gösterilmiştir.

Tablo 4.12.STEM öğrenim yönelimi ölçeği kontrol grubu ön test – son test ortalamalarına ilişkin bağımsız örneklem t-test sonucu

Grup	Test	N	\bar{x}	Ss	t	p
Kontrol	Ön Test	25	5,60	0,61	-8,09	,00
	Son Test	25	5,83	0,68		

* $p < 0.05$, \bar{X} : Ortalama, Ss: Standart Sapma

Tablo 4.12 incelendiğinde; kontrol grubuna uygulanan tümevarımsal fen eğitimi etkililiğine ilişkin STEM öğrenim yönelimi ölçeğinin ön test puan ortalaması $\bar{X}=5,60$, son test puan ortalaması $\bar{X}=5,83$ olarak hesaplanmıştır. Kontrol grubunun STEM öğrenim yönelimi ölçeği ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık görülmektedir. STEM öğrenim yönelimi ölçeği ön test ve son test sonuçlarına göre kontrol grubuna uygulanan tümevarımsal fen eğitiminin etkili olduğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, kontrol grubundaki öğretmenlerin STEM öğrenim yöneliminde artış gözlenmiştir.

Öğretmenlerin STEM öğrenim yönelimi ölçeği deney grubu ön test – son test ortalamalar arasındaki farka ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar test sonucu Tablo 4.13'te gösterilmiştir.

Tablo 4.13.STEM öğrenim yönelimi ölçeği deney grubu ön test – son test ortalamalarına ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar test sonucu

Grup	Test	N	\bar{x}	Ss	t	p
Deney	Ön Test	25	5,57	0,46	-4,38	,00
	Son Test	25	6,14	0,48		

* $p < 0.05$, \bar{X} : Ortalama, Ss: Standart Sapma

Tablo 4.13 incelendiğinde; deney grubuna uygulanan STEM eğitimi (10 tane etkinlik) etkililiğine ilişkin STEM öğrenim yönelimi ölçeğinin ön test puan ortalaması $\bar{X}=5.57$, son test puan ortalaması $\bar{X}=6.14$ olarak hesaplanmıştır. Deney grubunun STEM öğrenim yönelimi ölçeği ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık görülmektedir. STEM öğrenim yönelimi ölçeği ön test ve son test sonuçlarına göre deney grubuna uygulanan STEM eğitiminin etkili olduğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, deney grubundaki öğretmenlerin STEM farkındalığında artış gözlenmiştir.

Öğretmenlerin STEM öğrenim yönelimi ölçeğinin deney ve kontrol grupları son test ortalamalar arasındaki farka ilişkin bağımsız örneklem t-test sonucu Tablo 4.14'te gösterilmiştir.

Tablo 4.14.STEM öğrenim yönelimi ölçeğinin deney ve kontrol grupları son test ortalamalarına ilişkin bağımsız örneklem t-test sonucu

Grup	Test	N	\bar{X}	Ss	t	p
Deney	Son Test	25	6,14	0,48	1,74	,09
Kontrol		25	5,83	0,68		

* $p < 0.05$, \bar{X} : Ortalama, Ss: Standart Sapma

Tablo 4.14 incelendiğinde; STEM öğrenim yönelimi ölçeğinin son test sonuçlarına göre deney grubunun puan ortalaması $\bar{X}=6.14$, kontrol grubunun puan ortalaması $\bar{X}=5.83$ olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grubunun son test sonuçları arasında istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık görülmemektedir. STEM öğrenim yönelimi ölçeği son test sonuçlarına göre deney grubunun puan ortalaması kontrol grubunun puan ortalamasından daha yüksek hesaplanmıştır. Ancak istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmediğinden deney grubundaki öğretmenlerin ve kontrol grubundaki öğretmenlere göre STEM öğrenim yöneliminin benzer seviyede olduğu kabul edilmektedir. Diğer bir ifadeyle, STEM eğitimi alan deney grubu öğretmenler ile tümevarımsal fen eğitimi alan kontrol grubu öğretmenlerin aynı seviyede STEM öğrenim yönelimi oluşmuştur. Buna rağmen eğitim uygulaması öncesinde deney ve kontrol grubunun STEM öğrenim yönelimi benzer olduğu dikkate alındığında iki grubun ortalamaları arasındaki farklılığa bakılarak, STEM eğitim uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerin STEM öğrenim yönelimini arttırmada tümevarımsal fen eğitimine nazaran daha etkili olduğunu söylenebilir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmaya katılan öğretmenlerin ölçek verilerinden elde edilen bulgular her bir alt problem göz önüne alınarak incelenmiş ve tartışılmıştır. Elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak ileride gerçekleştirilecek çalışmalara ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Tartışma ve Sonuç

21. yüzyılda dünyada yaşanan küreselleşme süreci ile birlikte toplumsal, ekonomik, politik vb. pek çok alanda hızla değişimler yaşanmaktadır. Yaşanan bu değişimler doğal olarak toplumların bireylerden beklentilerinin de değişmesine neden olmakta; düşünen, sorgulayan, üreten, gerek ekonomik gerekse sosyal açıdan toplumsal yaşama katkılar sunan bireylere daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır. Günümüzde bireylerin belirtilen niteliklere haiz olarak yetiştirilebilmesinde bilim ve teknolojiye gelişmelerle birlikte ortaya çıkan yaklaşımlardan biri STEM yaklaşımıdır.

STEM yaklaşımı, temel olarak bilim, matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinlerinin bir arada ele alındığı, öğrencilere 21. Yüzyıl becerilerinin kazandırılmasına odaklanan ve güncel öğrenme etkinlikleri ile onların bilimsel süreç becerilerinin gelişiminin benimsendiği bir eğitim yaklaşımıdır. Bu yaklaşım esasen problem çözme becerilerine sahip olan, araştıran, sorgulayan, yaratıcı, bilim okuyucu-yazarı olan ve yaşam boyu öğrenen bireylerin yetiştirilmesini hedeflemektedir.

Günümüzde STEM eğitiminin etkinliği ve kalıcılığı bakımından okul öncesi eğitimle başlamasının önemli olduğu ifade edilmektedir. Çocukların doğumları ile temel eğitime başladıkları periyodu kapsayan okul öncesi dönem; çocukların zihinsel, sosyal, duygusal, beden vb. gelişimlerinin tamamlandığı, öğrenmenin en hızlı olduğu bir dönemdir. Bu dönemde çocuklara STEM yaklaşımı doğrultusunda çağın gereksinimlerine uygun becerilerin kazandırılması hem bireyler hem de ülkeler açısından oldukça önemlidir. Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının amacına ulaşabilmesinde ise sürecin asli unsurlarından biri okul öncesi öğretmenler kritik rol üstlenmektedir. Okul öncesi öğretmenlerin donanımlı olmaları ve gerekli becerilere

sahip olmaları STEM yaklaşımı ile istenen hedeflere ulaşabilmesi bakımından önemli bir gerekliliktir.

Yukarıda belirtilen hususlar ışığında bu araştırmada 21.yy becerilerini barındıran STEM uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin ortaya koyulması, okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik farkındalıkları ile STEM öğretime yönelimlerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırma kapsamında Gaziantep ilinde görevli 50 okul öncesi öğretmenin katılımı ile bir uygulama gerçekleştirilmiş olup, ulaşılan sonuçlar ile geliştirilen öneriler müteakip maddelerde belirtilmiştir.

STEM eğitim uygulamaları, okul öncesinde başlayıp yükseköğretime kadar devam eden bütün eğitim süreçlerini kapsayan ve farklı disiplinler arası bir eğitim yaklaşımıdır [133]. Bireylerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde STEM uygulamaları önemli olarak kabul edilmektedir [134, 135]. STEM yaklaşımı esas alınarak tasarlanan öğrenme ortamları, bir yandan bilim insanlarının izledikleri yolun takip edilmesini gerektirdiğinden kişilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağlarken [136], diğer yandan da öğrenilen bilgilerin kalıcı ve anlamlı olmasına yardımcı olmaktadır [137].

Bu çerçevede; bireylerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinin amaçlandığı uygulamaların etkin ve doğru biçimde hayata geçirilebilmesi için öncelikle uygulayıcı konumundaki öğretmenlerin bilimsel süreç becerisine sahip olmaları gerekir[138]. Uygulanan STEM eğitim etkinliklerinin; gözlem yapma, sınıflandırma, ölçme, hipotez kurma, verileri toplama ve analiz etme, tahminlerde bulunma, deneyler yapma gibi bilimsel becerilerin etkili biçimde kullanılmasını içerdiği dikkate alındığında, söz konusu eğitimlerin uygulayıcı konumundaki okul öncesi öğretmenlere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında önemli bir avantaja sahip olduğu düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında bilimsel süreç becerileri, STEM farkındalığı ve STEM öğretimi yönelimine yönelik sonuçlar şu şekildedir:

- i. Deney grubu ile kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerin uygulama öncesindeki bilimsel süreç beceri düzeyleri arasında farklılık bulunmadığı, uygulama öncesinde her iki grupta yer alan okul öncesi öğretmenlerin

bilimsel süreç beceri düzeylerinin denk olduğu, kontrol grubundaki okul öncesi öğretmenlerin uygulama öncesindeki ve uygulama sonrasındaki bilimsel süreç beceri düzeyleri arasında anlamlı bir fark görülmektedir. Tümevarımsal fen eğitimleri okul öncesi öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini arttırmada etkili olduğu, deney grubundaki okul öncesi öğretmenlerin uygulama öncesindeki ve uygulama sonrasındaki bilimsel süreç beceri düzeyleri arasında anlamlı bir fark görülmektedir.

STEM yaklaşımına dayalı eğitim uygulamaları ile tümevarımsal fen eğitimleri okul öncesi öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini arttırmada etkilidir. Bununla birlikte öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde STEM eğitimi uygulamaları tümevarımsal fen eğitimlerine nazaran daha etkindir

- ii. Okul öncesi öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik farkındalıkları “yüksek” düzeyde olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik farkındalıkları arasında uygulama eğitimi öncesinde başlangıçta fark bulunmazken; uygulama eğitimi sonrasında anlamlı farklılık görülmüştür.
- iii. Okul öncesi öğretmenlerin STEM öğretim yönelimlerinin “yüksek” düzeyde olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğretmenlerin STEM öğretimi yönelimleri arasında uygulama eğitimi öncesinde başlangıçta fark bulunmazken; uygulama eğitimi sonrasında da anlamlı farklılık görülmemiştir.

İlgili alanyazın incelendiğinde; STEM eğitim uygulamalarının etkinliğinin okul öncesi öğretmenlerde incelendiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmada ulaşılan sonuçlar literatürde yer alan farklı branşlardaki öğretmenler ile öğretmen adaylarına yönelik çalışmalarla kıyaslanmış ve benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür.

Literatürde bulunan araştırmalardan, Gökbayrak ve Karışan'ın STEM yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerisine etkilerini belirlemek amacıyla 50 fen bilgisi öğretmen adayının iştiraki ile gerçekleştirdiği çalışmada, STEM temelli eğitim etkinliklerinin tümevarımsal fen eğitimlerine kıyasla

bilimsel süreç becerilerinin artırılmasında daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır [138].

Bir diğer çalışmada, Bozkurt'un mühendislik temelli tasarım eğitimlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine katkılarını belirleme amacıyla, 36 ilköğretim fen bilgisi aday öğretmeni ile gerçekleştirdiği çalışmasında, mühendislik tasarımlı eğitimlerin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ile karar verme becerilerinin gelişimine olumlu katkı sağladığı belirtilmiştir [138].

Siew ve arkadaşlarının öğretmenler ile öğretmen adaylarının fen bilgisi derslerinde STEM eğitimi yaklaşımı kullanılmasına dair görüşlerini ele aldıkları çalışmada, öğretmenler ile öğretmen adayları bilimsel süreç becerilerini geliştirmede farklı disiplinler arası yaklaşım olan STEM etkinliklerinin olumlu etki ettiği bildirilmiştir [140]. Sungur-Gül ve Marulcu tarafından gerçekleştirilen ve öğretmenler ile öğretmen adaylarının mühendislik tasarım yaklaşımına yönelik görüşlerinin incelendiği bir diğer çalışmada da, araştırmaya iştirak eden bireyler bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde STEM yaklaşımını esas alan mühendislik tasarım sürecinin olumlu etki edeceği görüşüne sahip oldukları görülmüştür [141].

Sonuç olarak, araştırma sonuçları ile alanyazındaki çalışmalar benzer sonuçlar görülmüştür. Okul öncesi öğretmenlerine yönelik düzenlenen tümevarımsal fen eğitimleri ve 10 adet STEM etkinliğinin, öğretmenlerin STEM öğretim yönelimlerini ve STEM eğitime yönelik farkındalıklarını arttırdığı anlaşılmıştır.

5.2. Öneriler

Araştırma kapsamında ulaşılan sonuçlar doğrultusunda aşağıda belirtilen öneriler sunulmuştur:

Okul öncesi öğretmenlerinin STEM yaklaşımı çerçevesinde donanımlı bireyler olarak yetiştirilebilmesi noktasında, üniversite eğitim programlarına STEM eğitiminin kapsadığı fen, matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinlerinin dâhil edilmesi sağlanabilir.

Okul öncesi öğretmen adaylarının STEM eğitimini günlük yaşamları ile ilişkilendirebilmeleri bakımından eğitim fakültelerinin okul öncesi öğretmenliği programlarında proje tasarım dersleri planlanabilir.

Araştırma kapsamında mesleki kıdemin artmasıyla birlikte okul öncesi öğretmenlerin STEM farkındalığı düzeylerinin azaldığı sonucu dikkate alındığında, daha yaşlı ve tecrübeli öğretmenlerin STEM farkındalığının artırılmasına yönelik eğitim, seminer, çalıştay vb. planlaması yapılabilir.

Araştırma sonuçlarının Gaziantep ilinde bulunan okul öncesi öğretmenlerle sınırlı olmasından hareketle, gelecekte daha geniş ölçekli çalışmalar yapılması sağlanabilir.

Gelecek dönemde yapılacak çalışmalara okul öncesi öğretmenler ile okul yöneticilerinin iştirak etmesi ve okul öncesi eğitimde STEM eğitim uygulamalarının farklı açılardan ele alınması sağlanabilir.

Araştırma konusuna yönelik olarak okul öncesi öğretmenlerden derinlemesine bilgiler elde etmek üzere nicel yöntemlerin yanında nitel yöntemler de kullanılabilir.

Literatürde STEM eğitim uygulamalarının etkinliğinin okul öncesi öğretmenlerde incelendiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çerçevede araştırmanın literatürdeki önemli bir boşluğu dolduracağı ve katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Moran, M. J., Implications for the study and development of inquiry among early childhood Preserviceteachers: a reportfromonestudy. *Journal of Early Childhood Teache rEducation*, 2002, 23, 39-44.
- [2] Elkind, D. Development Ally Appropriate Education for 4-year-olds. *Theory into Practice* , 2001, 28 (1) 47-52.
- [3] Ergin, Ö., Şahin, E.Ş. ve Öngel, S.E. Kuramdan Uygulamaya Dene y Yoluy la Fen Öğretimi, İzmir: Dinazor Kitapevi, 2005.208s
- [4] Rehorek, J. S. Inquiry-basedteaching: An example of descriptive science in action. *American Biology Teacher*, 2004, 66 (7), 493-500.
- [5] Şen, A.Z. ve Nakiboğlu, C. Ortaöğretim kimya ders kitaplarının bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2012, 13 (3), 47-65
- [6] MEB. İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara. 2013. 48s
- [7] Anagün, Ş. S. PISA 2006 sonuçlarına göre öğretme-öğrenme süreci değişkenlerinin öğrencilerin fen okuryazarlıklarına etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 2011, 36 (162), 84-201.
- [8] Arslan, A. ve Tertemiz, N. İlköğretimde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2004, 4 (2), 1-17.
- [9] Hazır, A. ve Türkmen, L. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2008, 26, 81-96.
- [10] Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. Fizik Öğretimi. Ankara: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı, 1996.
- [11] Lind, K. Science Process Skills: Preparing for the Future. Monroe 2-Orleans Board of Cooperative Education Services, 1998.
- [12] Sevinc, B., Ozmen, H., & Yigit, N. Investigation of Primary Students' Motivation Levels towards Science Learning. *Science Education International*, 2011, 22(3), 218-232.
- [13] Anagün, Ş.S. ve Yaşar, Ş. İlköğretim beşinci sınıf Fen ve Teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi, *İlköğretim Online*, 2009, 8(3), 843-865
- [14] Kujawinski, D.B. Assessment and evaluation of science process skills in secondary school biology laboratories. Faculty of the Graduate School of State University of New York at Buffalo, 1997. 80-124

- [15] Germann, P. J., Aram, R. & Burke, G. Identifying patterns and relationships among the responses of seventh-grade students to the science process skill of designing experiments. *Journal of Research in Science Teaching*, 1996, 33(1), 79-99.
- [16] Blackwell, F., Hohmann, F.C. *High\Scope K-3 Curriculum Series*. 3-4; 46-48. bs. USA: The High\Scope Press., 1991.
- [17] Şimşekli, Y. , Çalış, S. Sınıf öğretmenliği öğrencilerinde bilimsel süreç becerilerinin gelişimine fen bilgisi laboratuvarı dersinin etkisi, *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2008, 21(1), 182-192.
- [18] Kaptan, F., Korkmaz, H. *İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi*. MEB Proje Koordinasyon Merkezi, Ankara.2001.
- [19] Nicholls, Gill.. *Young children investigating: Can a Constructivist Approach Help? Early Childhood Develeoment and Care*, 1998, 140 (1), 85-93.
- [20] Ayvaci, Hakan Şevki.. *Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanma Yeterliliklerini Geliştirmeye Yönelik Pilot Bir Çalışma*. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 2010, 4(2), 1-24.
- [21] Kirch, S.A. *Re\Production of Science Process Skills And A Scientific Ethos in An Early Childhood Classroom*. *Cultural Studies of Science Education*, 2007, 2, 785-845.
- [22] Akman, B., Üstün, E., Güler, T. *6 Yaş Çocuklarının Bilim Süreçlerini Kullanma Teknikleri*. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2003, 24, 11-14
- [23] Özkan, B. 2015. *60-72 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi ve Beyin Temelli Öğrenmeye Dayanan Fen Programının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. Marmara Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2015, (Yüksek Lisans Tezi).
- [24] Abruscato, J. *Teaching Children Science*. 5. bs. USA: Prentice-Hall, Inc. 1988.
- [25] Aydoğdu, B. *Fen Bilimleri Öğretimi*. Şengül S. Anagün & Nil Duban (Ed.) 87-110. bs. Ankara: Anı Yayıncılık, 2014.
- [26] Taşdemir, A. *Bilimin Doğası ve Öğretimi*. Murat Demirbaş (Ed.). 192-207. bs. Ankara: Pegem Akademi, 2013.
- [27] Bailer, J., Ramig, J. & Ramsey, J. *Teaching Science Process Skills*. Torrance: Good Apple, CA. 1995.
- [28] Harlen W. *Developing Science in the Primary Classroom*. Harlow: Oliver and Boyd, 12-30, 1989.
- [29] Hughes, C. Wade W. *Inspirations For Investigations In Science*. Warwickshire: Scholastic Publication, 5-53, 1993.

- [30] Arthur, C. Teaching Science Through Discovery. Toronto: Macmillan Publishing Company, 1993.
- [31] Aydoğdu, M. ve Kesercioğlu, T. (Ed.). İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi, Ankara: Anı Yayıncılık, 2005. 300s.
- [32] Tan, M., Temiz, B. K. Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 2003, 1 (13): 89-101.
- [33] Ostlund, K. L. Science Process Skills: Assessing Hands on Student Performance California: Addison Wesley, 1995.
- [34] Harlen, W. Teaching and Learning Primary Science. London: Corwin Press, 1993.
- [35] Erbaş, S., Şimşek, N., Çınar, Y. Fen Bilgisi Laboratuvarı ve Uygulamaları, Ankara: Nobel Yayınları. 2005. 400s.
- [36] Çepni, S. (Ed.). Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi. 3. Baskı, Ankara: Pegem Yayıncılık, 2006. 428s.
- [37] TÜSİAD. STEM Alanında Eğitim Almış İşgücüne Yönelik Talep ve Beklentiler Araştırması, 10-557, 2014.
- [38] Bybee, R. W. What is STEM?, Science Education, 2010, 329(5995), 996-996
- [39] Çolakoğlu, M. Günay-Gökben, A. Türkiye’de Eğitim Fakültelerinde FeTeMM (STEM) Çalışmaları, İnfomal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi, 2017, 2 (2), 46-69.
- [40] Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner, T., & Özdemir, S. STEM eğitimi Türkiye Raporu.” Günümüz modası mı yoksa gereksinim mi?”. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi, 2015. 38s
- [41] Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S., ve Özel, S. “Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik Eğitimi: Disiplinler Arası Çalışmalar ve Etkileşimler”, 10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi, Niğde, Turkey, 2012.
- [42] Yıldırım, B. ve Altun, Y. STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi, El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi, 2015, 2(2), 28-40.
- [43] Altun Yalçın, S. ve Yalçın, P. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının STEM Eğitimi Konusundaki Metaforik Algılarının İncelenmesi, International Journal of Social Science, 2018, 70, 39-59.
- [44] Koştur, H. İ. FeTeMM Eğitimiinde Bilim Tarihi Uygulamaları: El-Cezerî Örneği, Journal Of Education, 2017, 4(1), 61-73.
- [45] Akgündüz, D. A research about the placement of the top thousand students in STEM fields in Turkey between 2000 and 2014. EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 2016, 12(5), 1365-1377

- [46] National Science Teacher Association (NSTA). Early Childhood Science Education, 2014.
- [47] White, D. What is STEM education and why is it important? Florida Association of Teacher Educators Journal, 2014, 1(14), 1-9.
- [48] NGSS Lead States. Next generation science standards: For states, by states. Washington, DC: The National Academy Press, 2013.
- [49] Çorlu, M. S. A pathway to STEM education: investigating pre-service mathematics and science teachers at Turkish universities in terms of their understanding of mathematics used in science. Texas A&M University. Texas, 2012. 178p. (PhD thesis).
- [50] Karataş, F. Eğitimde genel anlayışa yeni bir s(i)tem S. Cepni (Ed.). Kuramdan uygulamaya STEM Eğitimi. Ankara: Pegem Yayıncılık, 2017. 648s.
- [51] Çorlu, S. ve Çallı, E. (Ed.). STEM kuram ve uygulamalarıyla fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimi öğretmenler için temel kılavuz. İstanbul: Pusula Yayıncılık, 2017. 248s.
- [52] Duschl, R. A., Schweingruber, H. A. and Shouse, A. W. (Ed) Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8. Committee on Science Learning, Kindergarten Through Eighth Grade.). National Research Council. Board on Science Education, Center for Education. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press, 2007.
- [53] Daugherty, M. The prospect of an “a” in stem education. The Journal of STEM Education: Innovations and Research, 2013, 14(2), 10-15.
- [54] Puffenberger, A. The STEAM movement: it’s about more than hot air Haziran. 2010,
<https://www.sausd.us/cms/lib5/CA01000471/Centricity/Domain/1474/Media%20Arts%20In%20STEAM.pdf>
- [55] Anderson, C. Makers: The new industrial revolution. New York: Crown. 2012.272p.
- [56] Halverson, E. R. & Sheridan, K. The maker movement in education. Harvard Educational Review, 2014, 84(4), 495-504.
- [57] Martin, P. Makeherspaces: stem, girls, and the maker movement, California Research Bureau, No: S14022 (ERIC Document Reproduction Service No. ED564891), 2014.14-22
- [58] Sanders, M. STEM, STEM Education, STEMmania. The Technology Teacher. 2009,
<https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/51616/STEMmania.pdf?sequence>
- [59] TÜSIAD. 2023'e Doğru Türkiye'de STEM Gereksinimi, TUSIAD Raporu, 2017.28s

- [60] Cavaş, B., Ozdoğru, E., Kesercioğlu, T. Robot kulübünün öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, bilimsel yaratıcılık beceri ve robot, insan toplum algıları üzerine etkileri. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan bildiri. Niğde Üniversitesi, Niğde.Haziran 2012.(Bildiri Özetleri Kitabı, 801s.)
- [61] MEB. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar), 2017, <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx>
- [62] MEB YEGİTEK. STEM Eğitim Raporu. 2016, http://kavak.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2016_10/05085558_stem_egitimi_raporu_130_sayfalar.pdf
- [63] Çorlu, M. S.,Capraro, R. M. & Capraro M. M. Introducing stem education: implications for educating our teachers for the age of innovation. Türk Eğitim Derneği, 2014, 39(171).
- [64] Tezel, Ö. ve Yaman, H. FeTeMM eğitimine yönelik Türkiye’de yapılan çalışmalardan bir derleme. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 2017, 6(1), 135-145.
- [65] Akaygun, S.,& Aslan-Tutak, F. STEM images revealing stem conceptions of pre-service chemistry and mathematics teachers. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 2016, 4(1), 56-71.
- [66] Uyanık-Balat, G.,& Günşen, G. Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımı. The Journal of Academic Social Science, 2017, 5(47), 337-348.
- [67] Aral, N., Köksal Akyol, A., Sığırtmaç, A. Beş-Altı Yaş Grubundaki Çocukların Yaratıcılıkları Üzerinde Orff Öğretisine Dayalı Müzik Eğitiminin Etkisinin İncelenmesi, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 2006, 5(15), 1-9.
- [68] Tepeli, K. ve Yılmaz, E. (Üç Farklı Programa Göre Eğitim Alan Okul Öncesi Çocukların Sosyal Kural Algılarının İncelenmesi”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2012, (28), 197-207.
- [69] Mutlu, B., Ergişi, A., Ayhan, A. ve Aral, A. Okul Öncesi Dönemde Montessori Eğitimi, Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi, 2012, 1(3), 113-128.
- [70] Çepni, S. Kuramdan Uygulamaya STEM+A+E Eğitimi, 1. Baskı. Ankara: Pegem Akademi, 2017. 648s.
- [71] Kuzutürk, E. ve Yılmaz, E. Kırsal alanda Yaşayan Çocuklar İçin Eşit Bir Başlangıç Projesi, Anne Çocuk Eğitim Vakfı, 2016. 96s.
- [72] Kaytaz, M. Türkiye’de okulöncesi eğitiminin fayda-maliyet analizi. Anne Çocuk Eğitim Vakfı, 2005. 33s.
- [73] Augustine, R.N . Rising above the gathering storm: energizing and employing america for a brighter economic future. U.S. House of Representatives., 2005, <http://www.mdworkforce.com/pub/pdf/augustine10202005.pdf>
- [74] Spring, J. American education (17.baskı). Routledge, Taylor & Francis Group New York London, 2016. 296s.

- [75] Akman, B.(1995) An Examination of the effects of concept training in the concept development of 40-69 month old preschoolers, Hacettepe University, Child Health and Education Program, Ankara, 1995, (Unpublished PhD Thesis).
- [76] Torres-Crospe, M. N., Kraatz, K. ve Pallansch, L. From fearing STEM to playing with it: The natural integration of STEM into the preschool classroom. *SRATE Journal*, 2014, 23(2), 8-16.
- [77] Alade, F., Lauricelle, A. R., Beaudoin-Ryan, L. ve Wartella, E. Measuring with Murray: Touchscreen technology and preschoolers' STEM learning. *Computers in Human Behavior*, 2016, 62, 433-441.
- [78] Allen, A. Don't fear STEM — You already teach it. *School Age/After School Exchange*, September/October 56-59. 2016.
- [79] Gropen, J., Clark-Chiarelli, N., Hoisington, C. ve Ehrlich, S. The importance of executive function in early science education. *Child Development Perspectives*, 2011, 5(4), 298–304
- [80] Ünal, M. ve Aral, N. *Bilim ve çocuk. Çağdaş Eğitim Dergisi*, 2010, 35(378), 35-42
- [81] Şahin, F. ve Yıldırım, M. Okul öncesinde örnek olaya dayalı problem çözme ile ilgili bir araştırma. I. Uluslararası Okul Öncesi Eğitim Konferansı, İstanbul, 30 Haziran-3 Temmuz 2004, (Bildiri Kitabı-1 s.201-210),
- [82] Stoll, J., Hamilton, A., Oxley, E., Eastman, A. M. ve Brent, R. Young thinkers in motion: Problem solving and physics in preschool. *Young Children*, 2012, 67(2), 20-26.
- [83] Adagideli, F. H. ve Ader, E. Okul öncesi dönemde üstbilgi ve özdüzenleme: değerlendirme, öğretim ve beceriler. G. Sakız (Ed), *Özdüzenleme: öğrenmeden öğretime özdüzenleme davranışlarının gelişimi, stratejiler ve öneriler içinde*, Ankara: Nobel Akademik, 2014. s. 130-154.
- [84] Shonkoff, J. P., Duncan, G. J., Fisher, P. A., Magnuson, K., & Raver, C. Building the brain's "air traffic control" system: How early experiences shape the development of executive function. Center on the Developing Child at Harvard University. Working Paper No.11. Boston, MA: Harvard University, 2011. 20s
- [85] Ünal, M. ve Akman, B. Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine karşı gösterdiği Tutumlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2006, 30, 251-257.
- [86] Okur Akçay, N. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Öğretimine Karşı Tutum ve İnançlarına Yönelik Ölçeğin Türkçe'ye Uyarlanması. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi (ASOS)*, 2015, 3(13), 164-177.
- [87] Şimşek-Laçın, C. ve Tezcan, R. Çocukların fen kavramlarıyla ilgili düşüncelerinin gelişimini etkileyen faktörler. *İlköğretim Online*, 2008, 7, 3, 569-577.

- [88] Moran, M. J. Implications for the study and development of inquiry among early childhood preservice teachers: a report from one study. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 2002, 23, 39-44.
- [89] Kubat, U. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkili Sınıf Yönetimine İlişkin Görüşlerinin Belirlenmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi (ASOS)*, 2016, 4(36), 628-640.
- [90] Karamustafaoğlu, O. ve Özmen, H. Toplumumuzda ve öğretmen adayları arasında öğretmenlik mesleğine verilen değer üzerine bir araştırma. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 2004, 2 (6), 35-49.
- [91] Kırıkkaya, E. B. İlköğretim okullarındaki fen öğretmenlerinin fen ve teknoloji programına ilişkin görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2009, 6, 1, 133-148.
- [92] Brenneman, K., Stevenson-Boyd, J., ve Frede, E. Math and science in preschool: Policies and practice. *National Institute for Early Education Research Preschool Policy Brief, Issue 19*. 2009.
- [93] Bornfreund, L. A. Getting in sync: Revamping licensing and preparation for teachers in pre-K, kindergarten, and the early grades. Washington, DC: The New America Foundation, 2011. 32s.
- [94] Stohlmann, M., Moore, T.J., Roehrig, G.H.. Considerations For Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*. 2012, 2(1), 28-34.
- [95] Öner, Tuğba.. STEM-FeTeMM Okulları. ed. M. Sencer Corlu & Ezgi. Çallı. *STEM Kuram ve Uygulamaları*. İstanbul: Pusula: 2017, 27-36.
- [96] Pang, J.S., Good, R. A Review Of The İntegration Of Science and Mathematics: Implications For Further Research. *School Science and Mathematics*. 2000, 100 (2), 73–82
- [97] Caprara, G. V., Barbaranelli, C. Steca, P., Malone, P.S.. Teachers' Self-Efficacy Beliefs As Determinants Of Job Satisfaction And Students' Academic Achievement: A Study At The School Level. *Journal of School Psychology* 2006, 44. (6), 473–490.
- [98] Darling-Kuria, N. *Brain-Based Early Learning Activities: Connecting Theory and Practice*. St. Paul: Redleaf Press. 2010. 264s.
- [99] *Stem Teaching Guide*. STEM Sprouts: Science, Technology, Engineering, and Math Teaching Guide, Boston Children's Museum. 2013, <http://www.bostonchildrensmuseum.org/sites/default/files/pdfs/STEMGuide.pdf>
- [100] Şahin, F. *Okul Öncesinde Fen Öğretimi ve Aktivite Örnekleri*. İstanbul: Yapa Yayıncılık. 2000. 144s.
- [101] Tahta, F. ve İvrendi, A. *Okulöncesi eğitimde fen öğrenimi ve öğretimi*. Ankara: Kök Yayınevi, 2007.124s.

- [102] Uyanık-Balat, G. ve Önkol, F.L. Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitimi Öğretim Yöntemleri, İçinde Okul öncesi dönemde fen eğitimi, Ed. Berrin Akman, Gülden Uyanık Balat, Tülin Güler, Pegem Akademi. Ankara. 2010. 89-129
- [103] Uyanık-Balat, G. Fen nedir ve çocuklar feni nasıl öğrenir. İçinde Okul öncesi dönemde fen eğitimi. Ed. Berrin Akman, Gülden Uyanık Balat, Tülin Güler, Pegem Akademi. Ankara, 2010. 1-17
- [104] Glynn, S. M., Britton, B. K. , Semrud-Clikeman , M. . & Muth , K. D. Analogical reasoning and problem solving in science textbooks. In J. A. Glover, R. R. Ronning, & C. R. Reynolds (Eds.), A handbook of creativity: Assessment, research and theory. New York: Plenum. 1989. 383-398
- [105] Bilaloğlu, R. G. (). Altı yaş çocuklarına bağışıklık sisteminin analoji ile öğretiminin başarı ve kalıcılığa etkisi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Adana, 2006, 117s.(Yüksek Lisans Tezi).
- [106] Kaptan, F. Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 1998, 4, 95-99.
- [107] Gaines, B. R.,& Shaw, M. L. Concept maps as hypermedia components. International Journal of Human-Computer Studies, 1995, 43(3), 323-361.
- [108] Jonassen, D. H.,& Grabowski, B. Individual differences and instruction. New York: Allen & Bacon, 1993. 512 s
- [109] Gürkan, T. Proje Yaklaşımı. Okul Öncesinde Özel Öğretim Yöntemleri. Ed: Rengin Zembat. Ankara: Anı yayıncılık, 2010. 318s.
- [110] Bağcı, U., Afyon, A., Sümbül A.M., İlik A. ve Çınar D. İlköğretim Fen Bilgisi Eğitiminde Kullanılan Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemi Uygulamalarında Karşılaşılan Güçlükler ve Alınması Gereken Önlemler. I.Ulusal Fen ve Teknoloji Eğitiminde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumu.. Vakıfbank Genel Müdürlüğü, Ankara. Kasım 2005.
- [111] Katz, L.,& Chard, S. C. Engaging children's minds: The project approach. Greenwood Publishing Group. 2000. 215s
- [112] Önder, A. Okul Öncesi Eğitimde Eğitici Drama Uygulamanın Önemi ve Uygulama İlkeleri. Okul Öncesinde Özel Öğretim Yöntemleri. Ed: Rengin Zembat Ankara: Anı Yayıncılık, 2010. 224s.
- [113] Cottrell, J. Creative drama. In the clasroom grades 4-6. National Textbook Company, 1987. 277s
- [114] Kandır, A. Yaratıcı Dramanın Okul Öncesi Eğitim Programlarındaki Yeri ve Hedefleri. Okul Öncesi Eğitimde Drama Teoriden Uygulamaya. Ankara: Kök Yayıncılık.2003. 19-28
- [115] Ulutaş, A. Okul öncesi dönemde drama ve oyunun önemi. Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 2011, 4 (6).233-242.

- [116] Şahin, S., Özgenol, Y., Akbulut, B., Hascandan, B., ve Güley, A. Okul Öncesi Eğitimde STEM uygulamalarına Yönelik Öğretmen Görüşleri. International Conference On Education In Mathetmatics, Science & Technology, Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi, 2014. 544- 548
- [117] Lamb, R., Akmal, T., ve Petriei, K. Development of a cognition priming model of STEM learning. Journal of Research in Science Teaching, 2015, 52(3), 410-437.
- [118] Uğraş, M. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Stem Uygulamalarına Yönelik Görüşleri, 3. Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi, 26-28 Ekim 2017, Maraş, (Bildiri Özetleri Kitabı, 566 s)
- [119] Yıldırım, B.,& Türk, C. Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitime yönelik görüşleri: uygulamalı bir çalışma. Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(2), 2018195-213.
- [120] Kuru, N.,& Akman, B. Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerinin öğretmen ve çocuk değişkenleri açısından incelenmesi. Eğitim ve Bilim, 2017, 42 (190). 269-279.
- [121] Akgündüz, D.,& Akpınar, B. C. (). Okul Öncesi Eğitiminde Fen Eğitimi Temelinde Gerçekleştirilen STEM Uygulamalarının Öğrenci, Öğretmen ve Veli Açısından Değerlendirilmesi. Yaşadıkça Eğitim Dergisi, 2018, 32(1), 1-26.
- [122] Büyüköztürk, Ş. Deneysel Desenler: Öntest Sontest Kontrol Gruplu Desen ve Veri Analizi. Ankara: Pegem Akademi, 2001. 86s.
- [123] Karasar, N. Bilimsel Araştırma Yöntemi. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara, 2006. 304s.
- [124] Büyüköztürk, Ş. (2019) <http://w3.balikesir.edu.tr/~msackes/wp/wp-content/uploads/2012/03/BAY-Final-Konulari.pdf>(Erişim Tarihi:01.06.2019)
- [125] Aydoğdu, B.. İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi., Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir. 2006, 151s. (Yüksek Lisans Tezi)
- [126] Enger, K.S., Yager, R.E. The Iowa assessment handbook. The Iowa- SS&C Project, Science Education Center, The University of Iowa, Iowa City, 1998. 110-123
- [127] Buyruk, B., Korkmaz, Ö. FeTeMM farkındalık ölçeği (FFÖ): Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. Journal of Turkish Science Education, 2014, 11(1), 3-23.
- [128] Lin, K. Y.,Williams, P. J. Taiwanese Preservice Teachers' Science, Technology, Engineering, and Mathematics Teaching Intention. International Journal of Science and Mathematics Education, 2015, 14 (6), 1021-1036.
- [129] Hacıömeroğlu, G., Bulut, A.S. Integrative Stem Teaching Intention Questionnaire: A Validity And Reliability Study Of The Turkish Form.Eğitimde Kuram ve Uygulama. Journal of Theory and Practice in Education, 2016, 12(3).653-669.

- [130] Güney, T., Sorgulamaya Dayalı Simülasyon Destekli Fen Laboratuvarı Uygulamalarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi: Kuvvet Hareket Ünitesi Örneği. Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale, 2015. 155s. (Yüksek Lisans Tezi)
- [131] Ekiz, D. Bilimsel araştırma yöntemleri: Yaklaşım, yöntem ve teknikler. Ankara: Anı Yayıncılık, 2009. 226
- [132] Kalaycı, Ş. SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. Ankara: Asil. 2010. 426
- [133] Gonzalez, H. B.,Kuenzi, J. J. Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer. Congressional Research Service, Library of Congress. August 2012. 38
- [134] Zorlu, F., Zorlu, Y. Comparison of Science Process Skills with STEM Career Interests of Middle School Students. Universal Journal of Educational Research, 2017, 5(12), 2117-2124.
- [135] Strong, M. G. Developing elementary math and science process skills through engineering design instruction. Hofstra University, 2013. 51(06).81
- [136] Arslan, A. Araştırma-sorgulama ve model tabanlı araştırma -sorgulama ortamlarında öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ve kavramsal değişim süreçlerinin incelenmesi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2013. 268s (Yüksek Lisans Tezi).
- [137] Tatar, N.,Kuru, M. Açıklamalı yöntemlere karşı araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı: İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkileri. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2009, 25(1), 142-152.
- [138] Bozkurt, E. Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2014, 385s.(Doktora Tezi).
- [139] Gökbayrak, S., Karışan, D. STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 2017, 8(2), 63-84.
- [140] Siew, N. M., Amir, N., Chong, C. L. The perceptions of pre-service and in-service teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science. Springer Plus, 2015, 4 (8), 1-20
- [141] Sungur-Gül, K.,Marulcu, İ. (2014). Yöntem Olarak Mühendislik-Dizayna ve Ders Materyali Olarak Legolara Öğretmen İle Öğretmen Adaylarının Bakış Açılarının İncelenmesi. Electronic Turkish Studies, 9(2).761-786.

EKLER

EK-1: Anket Formu

Değerli Meslektaşım,

Bu ölçek "*STEM Uygulamalarının Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi*"ne yönelik yapılacak çalışmalarda veri toplamak amacıyla kullanılacaktır. Vereceğiniz cevaplar çalışmanın istatistiksel verilerini oluşturacaktır. Araştırmanın amacına ulaşması için vereceğiniz cevaplar oldukça önemlidir. Soruların altında açık uçlu soruların yer aldığı bölümler de vardır.

Sağladığınız katkılar için teşekkür ederim.

Süleyman KALE

Kısım-1: Kişisel Bilgi Formu

Cinsiyet : () Kadın () Erkek

Mesleki Kıdeminiz :yıl

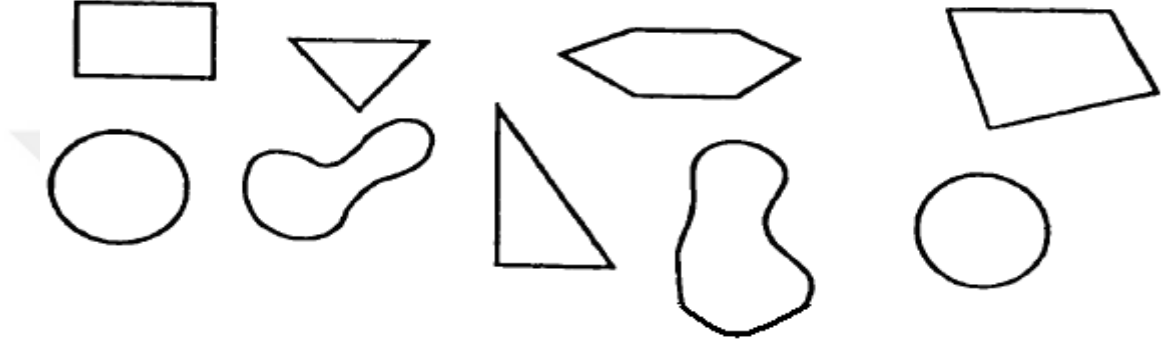
Kısım-2: Bilimsel Süreç Becerileri Testi

1) Aşağıda dört açıklama verilmiştir. Bunların hangisinde verilen olay sadece bir gözlemdir?

- A) Metal parçası kırmızıdır, öyleyse sıcak olmalı.
- B) Caddeler ıslaktır, öyleyse yağmur yağmış olmalı.
- C) Masa odundan yapılmış gibi görünüyor.
- D) Çocuğun oyun küpleri turuncudur.

Lütfen, neden bu cevabı seçtiğinizi kısaca açıklayabilir misiniz?

2) Aşağıdaki nesnelere sınıflandırılacak olursa nesnelere hangi özelliklerini dikkate alırsınız..



- A) Kare ve kare olmayanlar
- B) Tek kenarlılar ve tek kenarlı olmayanlar.
- C) Üçgenler ve daireler.
- D) Düz kenarlılar ve eğri kenarlılar.

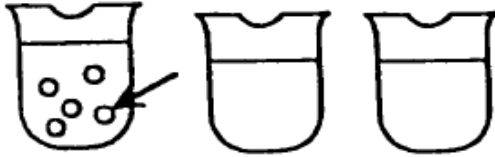
Lütfen, neden bu cevabı seçtiğinizi kısaca açıklayabilir misiniz?

3) Bir X tozu, aynı miktardaki A,B ve C sıvılarına eklenmiş ve karıştırılmış ve aşağıdaki sonuçlar görülmüştür

A sıvısına X tozu eklenmiş ve kabarcıklar oluşmuş

B sıvısına X tozu eklenmiş ve kabarcıklar oluşmamış

C sıvısına X tozu eklenmiş ve kabarcıklar oluşmamış



Yukarıdaki sonuçlara bakarak hangi çıkarımı yaparsınız?

- A) A ve C sıvıları aynıdır çünkü kabarcıkların oluşması önemli değildir.
- B) A ve B sıvıları aynı değildir çünkü farklı reaksiyon sonuçları meydana gelmiştir.
- C) B ve C sıvıları tümüyle aynıdır çünkü bu sıvılarda A sıvısındaki reaksiyon meydana gelmemiştir.
- D) A sıvısı, B ve C sıvısı ile tümüyle aynıdır çünkü kabarcıkların oluşup oluşmaması önemli değildir.

Lütfen, neden bu cevabı seçtiğinizi kısaca açıklayabilir misiniz?

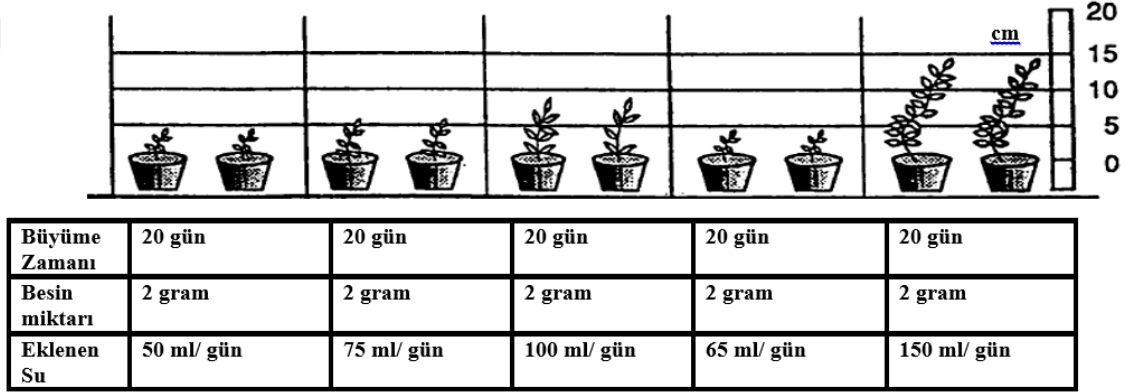
Kısım-2: Bilimsel Süreç Becerileri Testi (devam)

4) Bir öğrenci balık popülasyonu üzerinde asit yağmurlarının etki düzeyini belirlemek istemektedir. Öğrenci, iki kavanoz alır ve her birini aynı miktar su ile doldurur. Daha sonra öğrenci, kavanozlardan birine kırk damla sirke (asit) eklerken diğerine hiçbir şey ekmez. Öğrenci, daha sonra her iki kavanoza da birbirine benzer 10 balık koyar. Her iki balık grubu da özdeş koşullar (oksijen, yiyecek vb.) altındadır. Öğrenci, balık davranışlarını bir haftalık süreyle gözledikten sonra sonucunu ortaya koyar.

Siz başka bir değişken eklemeksizin onun bu deneyi geliştirmesi için ne önerebilirsiniz?

- A) Farklı miktarlarda sirkeden (asit) oluşan daha çok kavanoz hazırlamak.
- B) Kullanılan bu iki kavanoza daha çok balık eklemek.
- C) Her bir kavanozda farklı çeşit balık ve farklı miktar sirke (asit) olacak şekilde daha çok kavanoz eklemek.
- D) Kullanılan bu iki kavanoza daha çok sirke (asit) eklemek.

5) Aşağıdaki deney, başlangıçta aynı boya sahip beş çift fasulye bitkisinin besin ve su miktarına göre 20 günde ne kadar büyüdüğünü göstermektedir.



Yukarıdaki tabloya bakarak bu deneyden nasıl bir sonuç çıkarırsınız?

- A) Bitkiye ne kadar besin maddesi eklenirse o kadar hızlı büyür.
- B) Bitkiye belli bir miktar besin maddesinin yanı sıra ne kadar çok su eklenirse o kadar hızlı büyür.
- C) Bitkiye belli bir miktar besin maddesi yanı sıra ne kadar çok su eklenirse o kadar yavaş büyür.
- D) Bitkiye belli bir suyun yanı sıra ne kadar besin maddesi eklenirse o kadar yavaş büyür.

Lütfen, neden bu cevabı seçtiğinizi kısaca açıklayabilir misiniz?

6) Şule, küçük boy resim defteri üzerine okuldaki sınıfının resmini yapmak istiyor. Siz olsanız uygun ölçeklemeyi yaklaşık olarak nasıl yaparsınız?

- A) 1 cm = 650 m
- B) 1 cm = 20 cm
- C) 1 cm = 90 cm
- D) 1 cm = 4000 m²

Lütfen, neden bu cevabı seçtiğinizi kısaca açıklayabilir misiniz?

Kısım-2: Bilimsel Süreç Becerileri Testi (devam)

7) Aşağıdaki tabloda yer alan verileri inceledikten sonra, maddelerin çözünme zamanı ve su sıcaklığı arasında nasıl bir hipotez kurarsınız?

Tablo 1: Saniyedeki Ortalama Çözünme Zamanını Göstermektedir.

Madde	20 °C su	40 °C su	50 °C su	60 °C su
20 g şeker	80 s	40 s	20 s	5 s
20 g tuz	60 s	30 s	16 s	3 s

- A) Su sıcaklığından dolayı bu maddelerin çözünme zamanında fark yoktur.
B) Suyun sıcaklığı ne kadar düşerse, bu maddelerin çözünme zamanı o kadar kısalır.
C) Suyun sıcaklığı ne kadar yükselirse, bu maddelerin çözünme zamanı o kadar kısalır.
D) Tabloda verilen bilgilerden bir hipotez yapmak imkânsızdır.

Lütfen, neden bu cevabı seçtiğinizi kısaca açıklayabilir misiniz?

8) Oğulcan, akvaryumundaki balıklar için en uygun sıcaklığı tayin etmek ister. Oğulcan, bu durumu belirlemesi için aşağıdaki yöntemlerden hangisini kullanması gerekir?

- A) 6 farklı akvaryuma 6 farklı balık koymalı ve her akvaryumun sıcaklığını 25 °C de sabit tutmalı.
B) Bir akvaryuma 6 balık koymalı. 10 dakikalık aralıklarda, su sıcaklığını 10 °C den 15 °Cye; 20 °C den 25 °Cye; 25 °C den 30 °Cye; ve son olarak 40 °C ye değiştirmeli.
C) 6 akvaryum almalı, suyun sıcaklığını 25 °C de sabit tutarak her bir akvaryuma da 6 benzer balık koymalı. Sudaki her bir değişimden sonra balıkların davranışını gözlemeli.
D) 6 akvaryum almalı, her bir akvaryuma suyun sıcaklığı 15 °C, 20 °C, 25 °C, 30 °C, 35 °C ve son olarak 40 °C ye değişecek şekilde 6 benzer balık koymalı. Her bir akvaryumdaki balıkların davranışını gözlemeli.

Lütfen, neden bu cevabı seçtiğinizi kısaca açıklayabilir misiniz?

9. Bir öğrenci, değişik renkteki kumaşların ısı miktarını soğurup soğurmadığını görmek için bir deney yapmak ister. İki farklı bardağı her ikisinde de aynı miktar suyun olduğu iki renkli kumaşla kaplayacak şekilde bir deney planlar. Bir bardağı yeşil renkli kumaşla kaplar ve diğerini de sarı renkli kumaşla kaplar. Bu bardakları aynı miktarda ısı alacak şekilde güneş ışınlarının altına koyar ve her bir bardağın sıcaklığını gözlemek için bardakların içine termometre yerleştirir. Öğrencinin testini geliştirmek için ona ne gibi şeyler önerebilirsiniz.

- A) Bu örtülerle kaplanacak bardak sayısını artırmak.
B) Her bir bardaktaki su miktarını azaltmak.
C) Her birini farklı renkli örtülerle kaplanacak şekilde bardaklar hazırlamak.
D) Bardakları kaplamak için kullanılan örtünün büyüklüğünü iki misli büyütme.

Lütfen, neden bu cevabı seçtiğinizi kısaca açıklayabilir misiniz?

Kısım-2: Bilimsel Süreç Becerileri Testi (devam)

Senaryo 1: Ayşe (4 yaşında), sıcak bir yaz günü dışarıda dolaşırken canı dondurma yemek ister. Daha sonra bir pastaneye girer ve dondurmayı alır. Dışarıda kavurucu güneşin altında dondurmasını yiyerek dolaşmaya devam eder. Bu arada bir oyuncakçının vitrininde çok beğendiği bir bebek görür. Ona bakarak hayaller kurmaya başlar. Kendine geldiğinde gördüğü manzara karşısında şok olacaktır. Dondurması erimiş ve akmaya başlamıştır. Belli bir süre sonra evine gelir, buzdolabını açar ve dondurması gibi dolaptan çıkardığı peynirin de eriyeceğini düşünür, annesine dondurmanın sıcakta eridiğini fakat peynirin eremediğini anlatır. Sizce böyle bir durumda, Ayşe hangi becerisini kullanmış olabilir? Lütfen gerekçeleriyle açıklayınız.

Senaryo 2: Defne ve Deniz bitkilerin büyümeleri için ne kadar suya ihtiyaç duyduklarını merak ederler. Bu amaçla saksı bitkilerine her gün su verirler. Saksılardan üçünü pencere kenarına diğer üçünü de aynı odaya fakat pencerelerden uzak bir yere koyarlar ve bir hafta sonunda gözlem yapmaya karar verirler.

Defne ve Deniz' in böyle bir deney yaptıklarında meraklarını giderip gideremeyecekleri hakkında ne düşünüyorsunuz. Cevabınız hayır ise, Defne ve Deniz' in amacına ulaşması için nasıl bir alternatif deney yazarsınız? Lütfen belirtiniz

Senaryo 3: Hasan ve Ahmet bir parkta oynamaktadırlar. Ahmet, parktaki bir kaydırdan mermer parçasını aşağıya doğru bırakır. Hasan, mermer parçasının daha uzun kaydırdan aşağı bırakılırsa daha hızlı hareket edebileceği fikrini öne sürmektedir. Bu tartışma, aşağıdaki araştırma sorusuna yol açmaktadır. Araştırma sorusu ve hipotezi okuduktan sonra bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenini bulunuz

Araştırma sorusu: Bir mermer parçası, bir rampanın yüksekliği değiştiği zaman kaymaya bırakıldığında hızı ne olur?

Hipotez:

Bağımlı değişken:

Bağımsız değişken:

Kontrol değişkeni:

Senaryo 4: Melisa, son derece meraklı bir altıncı sınıf öğrencisidir. Karlı bir günde bir kamyonun yol üzerine tuz serptiğini fark eder. Kamyon, Melisa'nın evinin önünden geçtikten sonra Melisa kar botunu, şapkasını ve eldivenlerini giyer ve kamyonun sürüş yolunun kenarına gidip, bir gözlem yapar. Melisa gözleminden, daha sonra yürüttüğü bir deney için aşağıdaki araştırma sorusunu tasarlar. Siz, bu deneydeki hipotezi ayrıca bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenini bulunuz.

Araştırma Sorusu: Buzun erimesinde tuz etkili midir?

Hipotez:

Bağımlı değişken:

Bağımsız değişken:

Kontrol değişkeni:

5) Aynur Hanım sebze ve meyve ihtiyaçlarını gidermek için pazara gider. Daha sonra pazardan 2 kg elma, 1 kg muz, 2 kg şeftali, 2 kg kabak, 3 kg patates, 1 kg patlıcan alarak eve döner. 8 yaşındaki kızı Merve' den bu sebze ve meyveleri buzdolabına yerleştirmesini ister. Merve buzdolabının üst rafına elma, şeftali ve patatesi koyarken alt rafına da muz, kabak ve patlıcanı yerleştirir. Annesi geldiğinde Merve' ye bu sebze ve meyveleri neden böyle dizdiğini sorar. Sizce Merve sebze ve meyveleri neden böyle dizmiş olabilir? Siz olsaydınız başka ne şekilde yerleştirirdiniz? Lütfen belirtiniz.

Kısım-2: Bilimsel Süreç Becerileri Testi (devam)

6) Albert Einstein sürekli laboratuvarında çalışırdı. Geceleri gündüze karışır ama asla yılmazdı. Yaptığı deneylerde ölçümleri tekrar tekrar alırdı. Acaba deneyi bir daha mı denesem diye söylenirdi. Sizce bilim adamlarının deneylerde aldıkları sonuçları tekrarlamalarının nedeni ne olabilir? Lütfen belirtiniz

7) Engin ve Hasan iki farklı metalin ısı iletimlerinin aynı olup olmadığını merak ettiler. Bunun için aynı kesit ve farklı uzunluklara sahip bakır ve alüminyum tellere aynı noktalarına eşit miktarda mum damlatarak uç noktalarından aynı anda ısıtmaya başladılar. Engin ve Hasan'ın böyle bir deney yaptıklarında meraklarını giderip gideremeyecekleri hakkında ne düşünüyorsunuz. Cevabınız hayır ise, Engin ve Hasan'ın amacına ulaşması için nasıl bir alternatif deney yazarsınız? Lütfen belirtiniz



Kısım-3: STEM Farkındalık Ölçeği

Lütfen aşağıdaki her bir maddeyi dikkatlice okuyunuz ve bu sorulara ne derece katıldığınızı belirtiniz. Bir ifadeyi okuduktan sonra aklınıza ilk geleni, uygun kutucuğa (X) işareti koyarak belirtiniz. İşaretsiz ifade bırakmayınız.

İFADELER		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
		1	2	3	4	5
1	STEM (FeTeMM) öğrencilere üst düzey düşünme becerisi kazandırır.					
2	STEM (FeTeMM) bireylerin temel bilgi ve becerilerini kullanarak mühendislik alanında yaratıcılıklarını gelişmesine katkı sağlar.					
3	STEM (FeTeMM) eğitimi öğrencileri öğrenmek için cesaretlendirir.					
4	STEM (FeTeMM) eğitimi öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirir.					
5	STEM (FeTeMM) eğitiminin temelini çocukların erken yaşlarda bilimsel bilgiyle karşılaşmalarını sağlayıcı etkinlikler oluşturur.					
6	STEM (FeTeMM) eğitimi öğrencilerin bir probleme yönelik birden fazla çözüm alternatifinin olduğunu keşfetmelerini sağlar.					
7	STEM (FeTeMM) eğitimi öğrencilerde işbirlikli çalışmayı geliştirir.					
8	STEM (FeTeMM) uygulamaları öğrencilerin özgüvenini geliştirir.					
9	Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik eğitim yaklaşımı olan STEM (FeTeMM), dört temel disiplini içinde barındırır.					
10	STEM (FeTeMM) eğitimi öğrencilerin eleştirel bakış açısı kazanmalarını destekler.					
11	STEM (FeTeMM) eğitiminin amacı, disiplinler arasında ilişki kurarak öğrenmenin bütüncül bir yaklaşım ile gerçekleştirilmesidir.					
12	Fendeki bazı konular doğrudan matematik bilgi ve becerisi ister					
13	Fen, matematik ve mühendisliğin buluşması fenin günlük hayattaki kullanım becerisini artırmaz					
14	STEM (FeTeMM) uygulamaları öğrencilerin derse karşı ilgisini ve dikkatini dağıtır					
15	STEM (FeTeMM) eğitimi öğrencilerin kariyer bilincine bir katkısı olmaz.					
16	STEM (FeTeMM) etkinliklerini uygulamak zaman kaybına yol açar.					
17	Fen dersine mühendislik alanının entegrasyonu gereksizdir.					

Kısım-4: Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelimi Ölçeği

Lütfen aşağıdaki her bir maddeyi dikkatlice okuyunuz ve bu sorulara ne derece katıldığınızı belirtiniz. Bir ifadeyi okuduktan sonra aklınıza ilk geleni, uygun kutucuğa (X) işareti koyarak belirtiniz. İşaretsiz ifade bırakmayınız.

İFADELER	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Kararsızım	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
	1	2	3	4	5	6	7
1. İlkokul düzeyi fen bilgisine aşınayım (Newton'nun hareket kanunları).							
2. İlkokul düzeyi teknoloji bilgisine aşınayım (teknolojik problem çözme süreci, materyal işleme, ders araç-gereç kullanımı).							
3. İlkokul düzeyi mühendislik bilgisine aşınayım (örneğin inşa etme, makineler)							
4. İlkokul düzeyinde matematik bilgisine aşınayım (ölçme, hesaplama, analiz)							
5. Öğrenme sürecinde, öğrencilere STEM (FETEMM) (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilgili nasıl veri toplamaları gerektiği hususunda yardım etmenin önemli olduğunu düşünüyorum.							
6. Proje tasarlama sürecinde, öğrencilere STEM (FETEMM) (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilgili nasıl veri toplamaları gerektiğini öğrenmeleri hususunda yardım etmenin önemli olduğunu düşünüyorum.							
7. Test etme ve düzenleme sürecinde, öğrencilere STEM (FETEMM) (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilgili nasıl veri toplamaları gerektiğini öğrenmeleri hususunda yardım etmenin önemli olduğunu düşünürüm.							
8. Öğrenme sürecinde, öğrencilerin performanslarının gelişmesi için STEM (FETEMM)'i kullanmalarına (entegre etmelerine) yönelik rehberlik etmenin faydalı olduğunu düşünürüm.							
9. Öğrenme-öğretme sürecinde, STEM (FETEMM) etkinliklerini kullanarak (entegre ederek) uygulama yapmak isterim.							
10. STEM (FETEMM)'i ilgili etkinlik ve haberlerle ilişkilendirerek yapılan öğretimin faydalı olduğunu düşünüyorum.							
11. Eğer medya reklamları (kamu spotu, haberler, gazete, televizyon v.b) yapmamı isterse, öğrenme-öğretme sürecinde STEM (FETEMM)'i derslerimde kullanırım.							
12. Eğer okul ortamı bu yönde ise (idarecilerin talebi, okulun fiziki ve teknolojik donanımı olması) öğrenme-öğretme sürecinde STEM (FETEMM)'i derslerimde kullanırım.							

İFADELER	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Kararsızım	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
	1	2	3	4	5	6	7
13. Eğer üniversitedeki hocalarım isterse öğrenme-öğretme sürecinde STEM (FETEMM)'i derslerimde kullanırım.							
14. Çalışma arkadaşlarım isterse, öğrenme-öğretme sürecinde STEM (FETEMM)'i derslerimde kullanırım.							
15. Eğitsel fikirlerim bu yöndeysen öğrenme-öğretme sürecinde STEM (FETEMM)'i derslerimde kullanırım.							
16. Öğrenme-öğretme sürecinde, öğrencilerim isterse STEM (FETEMM)'i derslerimde kullanırım.							
17. Öğrenme-öğretme ortamında STEM (FETEMM)'i kullanmak için yeterli beceriyeye sahip olduğumu düşünüyorum.							
18. Öğrenme-öğretme sürecinde, STEM (FETEMM)'i kullanarak öğrencilerin öğrenme performanslarını nasıl geliştireceğimi biliyorum.							
19. Öğrenme-öğretme sürecinde, STEM (FETEMM) bilgimi kullanarak uygulama yapmanın kolay olduğunu düşünüyorum.							
20. Proje tasarlama sürecinde öğrencilere STEM (FETEMM)'e bağlı nasıl öneriler sunacağımı biliyorum.							
21. Test ve düzenleme sürecinde, öğrencilere STEM (FETEMM)'e bağlı nasıl öneriler sunacağımı biliyorum.							
22. Gelecekte öğrenme-öğretme ortamı ne durumda olursa olsun, STEM (FETEMM)'i kullanmak için elimden geleni yaparım.							
23. Proje tasarlama sürecinde, STEM (FETEMM) bilgilerine bağlı olarak öğrencilere kendi fikirlerini nasıl sunmaları gerektiğini öğretmeye çalışırım.							
24. Test ve düzenleme sürecinde, öğrencilere STEM (FETEMM) bilgilerini kullanarak çalışmalarını nasıl geliştireceklerini öğretmeye çalışırım.							
25. Öğrencilere problem çözerken sezgi yerine STEM (FETEMM) bilgilerini kullanmalarını hatırlatmaya çalışırım.							
26. STEM (FETEMM) uygulamak için bu alandaki diğer öğretmenlerle işbirliği yapmayı denerim.							
27. STEM (FETEMM) öğrencilerin teori ve uygulamayı birleştirme becerilerini geliştirmede faydalıdır.							
28. Tasarım ve hazırlama sürecinde, öğrenciler yaparak-yaşayarak öğrenme etkinliklerine (matematik araç gereçleri) STEM (FETEMM) bilgilerini entegre ederse iyi bir performans gösterir.							

İFADELER	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Kararsızım	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
	1	2	3	4	5	6	7
29.Öğrenciler STEM (FETEMM) bilgilerini problem çözmeye sürecine entegre ederse günlük yaşantılarında karşılaştıkları problemleri uygun şekilde çözebilir.							
30. Öğrenme-öğretme sürecinde, öğrenciler STEM (FETEMM)'i kullanarak STEM (FETEMM)'de ilgi duydukları alanları keşfedebilir.							
31. Öğrenme-öğretme sürecinde, STEM (FETEMM) kullanarak geleceğin yetenekli öğrencilerini yetiştirebiliriz.							

EK-2: STEM Etkinlileri

GAZİANTEP İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

STEM GAZİANTEP

HİZMETİÇİ EĞİTİM KURSLARI



ETKİNLİK 1: MANCINIK

Ders: Fen Bilimleri

Konu: Kinetik Enerji ve Çekim Potansiyel Enerjisi

Hedef Kazanımlar

Fen Bilimleri Kazanımları:

F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.

a. Potansiyel enerji, çekim potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisi şeklinde sınıflandırılır.

b. Potansiyel enerjinin kütle ve yüksekliğe, kinetik enerjinin kütle ve sürate bağlı olduğu belirtilir.

Mühendislik Kazanımları:

MTB1 - Günlük hayatta ihtiyaç duyulan tasarım probleminin tanımlanması ve tasarımın başarılı olabilmesi için sahip olması gereken niteliklerin ve olası engellerin belirlenmesini sağlar.

MTB2 - Öğrenci tasarlayacağı ürünü üretmek için gereken aşamaları belirler ve uygun bir şekilde ürünü sunar.

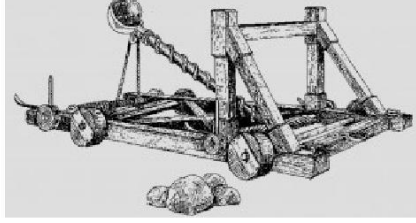
Sosyal Ürün Kazanımları:

- Grup arkadaşlarıyla etkili iletişim kurarak fikirlerini paylaşır ve grup çalışmasına aktif olarak katılır.
- Öğrenci tasarlanan ürünü açık ve anlaşılır şekilde sınıfa sunar.

1

1. AŞAMA SENARYO: (5 dk)

Orta Çağ boyunca en çok kullanılan savaş aleti olan mancınık, top yapımının henüz bilinmediği tarihlerde, kale kuşatmaları sırasında ağır taş güllerini fırlatma işini görüyordu. Günümüzde de mancınık ya da mancınık benzeri araçlar kullanılmaya devam ediliyor.



Bu etkinliğimizde potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüşmesini inceleyebileceğimiz bir mancınık düzeni tasarlayacağız. Verilen materyaller kullanılarak basit, kullanışlı ve ekonomik bir Mancınık tasarlayalım.

2. AŞAMA PROBLEM: (5 dk)

Verilen hedefleri vurabilen, aynı zamanda üzerindeki materyali en uzağa atan mancınık nasıl yapılır?

Malzemeler: 2-4 adet mandal, 4 adet pet şişe ve kapağı, 1 adet kurşun kalem, 1-2 adet pipet, 1-2 adet paket lastiği, Kutup şeker, Silikon tabancası ve yapıştırıcı, Makas, Maket Bıçağı, Bant, Cetvel, Kâğıt, Dondurma çubuğu (8 adet)

3. AŞAMA FİKİR ÜRETME: (15 dk) (Problem durumu ile ilgili fikir üretimi yapılır. Tüm fikirler not alınır. Oylama ile fikir belirlenir.

4. AŞAMA PROTOTİP OLUŞTURMA: (20 dk) Üretilen fikir üzerinden tasarım somutlaştırılır. (Çizim)

5. AŞAMA DENEME: (10 dk) Prototip denenerek çalışma ve işleyiş kontrolleri yapılır. Gerekirse düzeltmeler yapılır.

6. AŞAMA PROTOTİP SUNMA: (20 dk) Bütün gruplar ürünleri sunar ve verilen işi yapıp yapmadığı gözlemlenir.

7. AŞAMA DEĞERLENDİRME: (10 dk) Bütün gruplar diğer grupların ürünlerini değerlendirme rubriğine göre değerlendirir ve puanlar.

Rubrik - 1

Grup Adı	Tasarım	Mesafe	Bardak Sayısı	Sıralama

3

Rubrik – 2

	5-4	3-2	1	Puan
Anlama	Öğrenci, görevinin amacını iyi bir şekilde anlamıştır.	Öğrenci, görevin amacını kısmen anlamıştır.	Öğrenci, görevinin amacını anlamamıştır.	
Davranış	Öğrenci grup tartışmalarına katılır ve çalışmalara katkıda bulunur. Verilen görevi tam yerine getirir.	Öğrenci grup tartışmalarına kısmen katılır ve çalışmalara kısmen katkıda bulunur. Verilen görevi kısmen yerine getirir.	Öğrenci grup tartışmalarına yeterli düzeyde katılmaz ve çalışmalara katkıda bulunmaz. Verilen görevi yerine getirmez.	
(10 Üzerinden) Toplam :				

8. AŞAMA GELİŞTİRME: (10 dk) çalışmasını sunma ve değerlendirme kısımlarında eksik olduğu veya düzeltmesi gerektiğini düşündüğü yerleri geliştirir.



ETKİNLİK 2: LABİRENT

Ders: Matematik

Konu: Koordinat Sistemi

Hedef Kazanımlar

Matematik Kazanımları:

M.8.2.2.2. Koordinat sistemini özellikleriyle tanımlar ve sıralı ikilileri gösterir.

Koordinat sistemi üzerinde yer belirlemeyle gerçek hayat durumlarını ilişkilendirmeye yönelik çalışmalara yer verilir.

Fen Bilimleri Kazanımları:

F.8.3.1.2. Sıvı basıncını etkileyen değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini test eder.

F.8.3.1.3. Katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojiye uygulamalarına örnekler verir.

Mühendislik Kazanımları:

MTB1 - Günlük hayatta ihtiyaç duyulan tasarım probleminin tanımlanması ve tasarımın başarılı olabilmesi için sahip olması gereken niteliklerin ve olası engellerin belirlenmesini sağlar.

MTB2 - Öğrenci tasarlayacağı ürünü üretmek için gereken aşamaları belirler ve uygun bir şekilde ürünü sunar.

MTB3 - Hidrolik sistemin ne olduğunu ve nasıl kullanıldığını hakkında bilgi edinir.

Sosyal Ürün Kazanımları:

•Grup arkadaşlarıyla etkili iletişim kurarak fikirlerini paylaşır ve grup çalışmasına aktif olarak katılır.

•Öğrenci tasarlanan ürünü açık ve anlaşılır şekilde sınıfa sunar.

1. AŞAMA SENARYO: (10 dk)

Matematik öğretmeniniz proje ödevi olarak sizleri dörder kişilik gruplara ayırarak koordinat sistemi araştırmanızı ve kullanım alanlarını öğrenmenizi istemektedir. Daha sonra Sıvı basıncı konusunda öğrendiğiniz hidrolik sistemi, derste işlediğiniz bir konu ile ilişkilendirerek bir oyun tasarlamanızı ve tasarladığınız bu oyunu sınıfa gelip sunum yapmanızı istemektedir. Gerekli araştırmaları yaptıktan sonra, 2 adet şırınga serum lastiği ve su ile hidrolik sistemin çalışma mekanizmasını deneyerek öğreniyorsunuz. Verilen malzemelerle bir labirent tasarlıyorsunuz. Tasarladığınız labirentin dört köşesine de hazırladığınız bir hidrolik şırıngaları yerleştiriyorsunuz. Şırıngaların alt kısmını bir düzleme sabitleyip, hidrolik sistem ile her 4 köşenin birbirinden bağımsız ve istenilen hareketleri yapmasını sağlıyorsunuz.

Grup arkadaşlarınızdan Artun şu fikri ortaya atıyor:

- Arkadaşlar kare zemin üzerinde tasarlayacağımız Labirentin içine koordinat sistemi yerleştirelim. Bu sayede 4 bölge hakkında bilgiler verebiliriz. Tasarlayacağımız Labirentte koordinat sisteminin bir bölgesinden başka bir bölgesine geçmek için sadece tek bir yol olsun.

Emine sözü alarak devam eder:

- Koordinat sisteminin her bölgesinde en az 4 tane Labirent duvarı olsun. Bu duvarlardan 2 tanesinin üzerine sıralı ikilileri yazıp belirteyim. Ve bölgeleri Romen rakamları ile belirginleştirelim.

2. AŞAMA PROBLEM: (5 dk)

Labirenti oluşturduğumuz karesel düzleme en büyük yarıçaplı çember çizmek için kaç cm. ip kullanmanız gerekmektedir?

Senaryoda verilen bilgilere göre bir oyun hazırlayınız. Dersin sonunda 4 kişilik gruplarla Labirenti en kısa sürede tamamlayanın kazanacağı oyun oynanır.

Malzemeler: •Mukavva •Karton •8 Şırınga •Serum lastiği •Renkli karton • İp •Maket bıçağı •El işi kağıdı •Cetvel •Pritt yapıştırıcı •Silikon •Gıda boyası

3. AŞAMA FİKİR ÜRETME: (15 dk) (Problem durumu ile ilgili fikir üretimi yapılır. Tüm fikirler not alınır. Oylama ile fikir belirlenir.

Detay Bilgi: Öğrenciler ellerinde ki mukavvayı belirli bir uzunlukta kare oluşturacak şekilde keser. Kesilen bu mukavvanın içerisine koordinat sistemi ve bir açıklık olacak şekilde kartonu silikon yardımıyla dikey bir şekilde yapıştırılır. Her bölgeye en az dört duvar yapılacak şekilde karton kesilip tasarım yapılır. Labirent sistemini kurduktan sonra köşelere silikon yardımıyla şırınga yapıştırılır. Şırınganın sivri ucu yukarıya, geniş kısmı zemine gelecek şekilde tutulmalıdır. Daha sonra şırınganın zemin kısmı da bir kartona silikonla yapıştırılır. Diğer şırıngalara da serum hortumu yerleştirilir ve 4 adet hidrolik sistem kurulur. Suyu gıda boyası ile renklendirerek daha güzel bir tasarım oluşturulur.

4. AŞAMA PROTOTİP OLUŞTURMA: (20 dk) Üretilen fikir üzerinden tasarım somutlaştırılır. (Çizim)

5. AŞAMA DENEME: (10 dk) Prototip denenerek çalışma ve işleyiş kontrolleri yapılır. Gerekirse düzeltmeler yapılır.

6. AŞAMA PROTOTİP SUNMA: (20 dk) Bütün gruplar ürünleri sunar ve verilen işi yapıp yapmadığı gözlemlenir.

7. AŞAMA DEĞERLENDİRME: (10 dk) Bütün gruplar diğer grupların ürünlerini değerlendirme rubriğine göre değerlendirir ve puanlar.

Rubrik - 1

Grup Adı	Tamamlama Süresi	Sıralama

Rubrik – 2

KRİTERLER	Çok İyi – 4 Puan	İyi – 3 Puan	Orta - 2 Puan	Geliştirilmeli - 1 Puan	Toplam Puan
MATERYAL KULLANIMI	Özgün, yeterli düzeyde, çok çeşitli ve istenilen materyal kullanılmış.	Yeterli düzeyde, görsel ve istenilen materyal kullanılmış.	Görsel materyaller ancak yeterli değil.	İstenilen materyaller hiç kullanılmamış, basit çizimlerle geçirilmiş.	
ZAMANLAMA	Çalışma zamanında yapıldı ve sunuldu.	Çalışma 5 dakika sonra teslim edildi ve sunum zamanında yapıldı.	Çalışma çok geç teslim edildi sunum yapıldı.	Çalışma çok geç teslim edildi fakat sunum yapılmadı.	
GRUP DEĞERLENDİRMESİ	Grup arkadaşlarıyla uyum içerisinde ürün tasarlanıp sunuldu.	Grup içinde gruplaşma yapıldı	Grup içinde çalışmaya katılmayanlar var.	Grup çalışması yok	

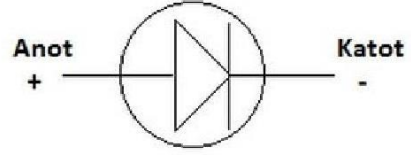
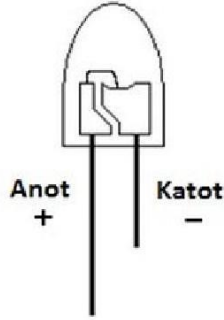
8. AŞAMA GELİŞTİRME: (10 dk) çalışmasını sunma ve değerlendirme kısımlarında eksik olduğu veya düzeltmesi gerektiğini düşündüğü yerleri geliştirir.



ETKİNLİK 3: Temel Arduino Uygulamaları

Ders: Temel Arduino Uygulamaları**Konu: Arduino Led Yakmak**

Yeni bir programlama dili öğrendiğimizde ilk başta nasıl "Merhaba Dünya" yazıyorsak, Arduino programlamamızın da giriş uygulaması LED (lamba) yakıp söndürmektir. Daha önce LED'in ne olduğundan bahsetmiştik. Şimdi de LED'in nasıl kullanıldığını bahsedelim. LED bilindiği gibi bir çeşit diyottur, akım sadece bir yönde akmaktadır. Bu yüzden LED'in devreye bağlanma yönü önemlidir.



LED'in yönünü iki şekilde anlayabiliriz. İlk yöntemimiz LED'in ayak uzunluklarıdır. LED'in iki ayağından uzun olanı + (anot), kısa olanı - (katot) ucunu göstermektedir. Böylece Arduino'dan gelen kabloyu LED'in uzun ayağına, kısa ayağını da toprağa (GND) bağlayacağız. Bu yöntem ile anot ve katot uçlarını ayırmak kolay olsa da güvenilir değildir. Eğer LED daha önce kullanılmış ise ayak uzunlukları değiştirilmiş olabilir.

Diğer ve daha güvenilir olan ikinci yöntemle LED'in anot ve katot uçlarını daha kolay anlayabiliriz. LED'in içine bakıldığında, arası açık bir köprü görülür. Bu köprü'nün kısa yolu + (anot), uzun yolu ise - (katot) ucu göstermektedir.

LED'in bağlantısının nasıl yapılacağını öğrendik. Fakat LED'i devreye doğrudan bağlama pek önerilen bir yöntem değildir. LED'in bağlı olduğu hatta akımı azaltmak için direnç bağlanmalıdır. Genellikle 220 veya 330 ohm değerinde direnç bağlanır. Bu değerlerden daha büyük bir direnç hatta bağlanırsa, LED'in parlaklığı azalır.

Bu uygulamayı yapmak için ihtiyacımız olan malzemeler:

1 x Arduino

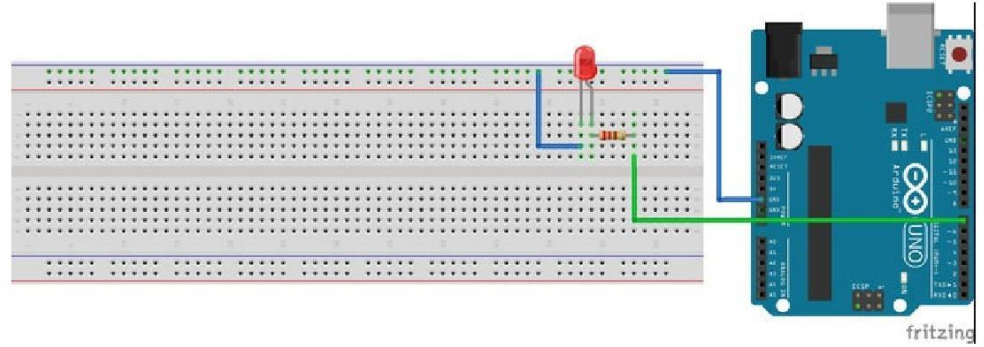
1 x LED (rengi farketmez)

1 x 220 ohm direnç (220 ile 10k arasında bir direnç de olur)

1 x Breadboard

Resimde görüldüğü gibi devrenizi kurunuz. Arduino'nun 7 numaralı pininden bir kablo yardımıyla çıkış alıp Breadboard üzerindeki dirence bağlayınız. Daha sonra direncin diğer ucunu LED'in + ucuna bağlayın. LED'in diğer ucunu ise Arduino'nun toprağına bağlayın. Aynı hat üzerindeki akım her yerde aynı olduğu için direncin LED'den önce veya sonra bağlanması önemli değildir.

Arduino kodunu yazmaya başlayalım. Amacımız 1 saniye boyunca yanan ve sonra 1 saniye boyunca sönmek kalan LED yapmaktır. Bunun için setup fonksiyonu içerisinde LED'in bağlı olduğu Arduino'nun 7. pinini çıkış olarak ayarlayacağız. Daha sonra loop fonksiyonu içerisinde 1 saniye aralıklı LED yakma ve söndürme kodunu yazacağız. Loop fonksiyonu sürekli döngü halinde olduğu için bir kere LED yakma ve söndürme kodunu yazmamız yeterli olacaktır. 1 saniyelik bekleme için delay fonksiyonu kullanılmıştır.



```
void setup()
{
  pinMode(7, OUTPUT); /* 7 numaralı pini çıkış yaptık */
}

void loop()
{
  digitalWrite(7,HIGH); /* 7 numaralı pine enerji verildi */
  delay(1000); /* 1000 milisaniye = 1 saniye bekleme */
  digitalWrite(7,LOW); /* 7 numaralı pindeki enerji kesildi */
  delay(1000); /* 1 saniye bekleme */
}
```

```
1 void setup()
2 {
3   pinMode(7, OUTPUT); /* 7 numaralı pini çıkış yaptık */
4 }
5
6 void loop()
7 {
8   digitalWrite(7,HIGH); /* 7 numaralı pine enerji verildi */
9   delay(1000); /* 1000 milisaniye = 1 saniye bekleme */
10  digitalWrite(7,LOW); /* 7 numaralı pindeki enerji kesildi */
11  delay(1000); /* 1 saniye bekleme */
12 }
}
```

Böylece Arduino'da yapılabilecek en temel işlerinden biri olan LED yakıp söndürmeyi öğrendik. Burada kullanılan fonksiyonlar çoğu projede de kullanılır. Örneğin LED yerine çıkış veren başka bir elektronik eleman (örn: buzzer) konulduğunda, aynı Arduino programı ile o eleman da çalışabilir. Kapsamlı projelerde LED genellikle Arduino'nun durumunu göstermek için kullanılır. Örneğin Arduino bir işlem yaparken kırmızı ışık yanık tutulursa, Arduino'nun o sürede meşgul olduğu kullanıcı tarafından anlaşılabilir.



ETKİNLİK 4: HAVANIN GÜCÜ

Ders: Fen Bilimleri

Konu: Kuvvet Hareket

Hedef Kazanımlar

Fen Bilimleri Kazanımları:

Kazanım1. Nesne durum /olaya dikkatini verir.

Kazanım 2. Nesne / durum / olayla ilgili tahminde bulunur.

Kazanım 5. Nesne ya da varlıkları gözlemler.

Matematik Kazanımları:

Kazanım 4. Nesneleri sayar.

Kazanım 8. Nesne ya da varlıkların özelliklerini karşılaştırır.

Mühendislik Kazanımları:

1. Bir proje için ihtiyaç duyulan temel süreçleri tanımlar.

2. Havanın bir güç olduğunu keşfeder.

3. Doğaçapma süreç döngüsünü kullanır.

4. Havanın çevreyi nasıl etkilediğini açıklar

21. Yüzyıl Becerileri Kazanımları:

SOSYAL - DUYGUSAL GELİŞİM

Kazanım 3. Kendini yaratıcı yollarla ifade eder.

Kazanım 15. Kendine güvenir.

DİL GELİŞİMİ

Kazanım 5. Dili iletişim amacıyla kullanır.

Kazanım 6. Sözcük dağarcığını geliştirir.

1. AŞAMA SENARYO: (10 dk)

Her saniye içimize çekerek kolaylıkla soluduğumuz hava, aslında sıkıştırıldığında çok büyük bir güç oluşturur. Bunu fark eden mucitler; Arabayı suyu daha sert ve basınçlı suyla yıkamak için, Arabanın lastiklerinin sağlam şekilde takılabilmesi veya kolaylıkla yerinden çıkarılabilmesi için, Bir çivinin sert zeminlere kolaylıkla çakılabilmesi için havayı sıkıştırarak temas ettiği malzemeyi hızla hareket ettirecek yeni teknolojiler geliştirmiştir.

Peki çocuklar, madem havanın böyle bir gücü var, biz bu gücü kullanarak başka neleri hareket ettirebiliriz? Havanın itme gücü ulaşım ve seyahat etmek amaçlı kullanılabilir mi? Havanın gücünü kullanarak bir ulaşım aracı yapabiliriz. Böylece belki de doğayı daha az kirleten arabalarımız olur. Soluduğumuz havayı itici bir güç haline getirebilmek için nasıl sıkıştırabiliriz?

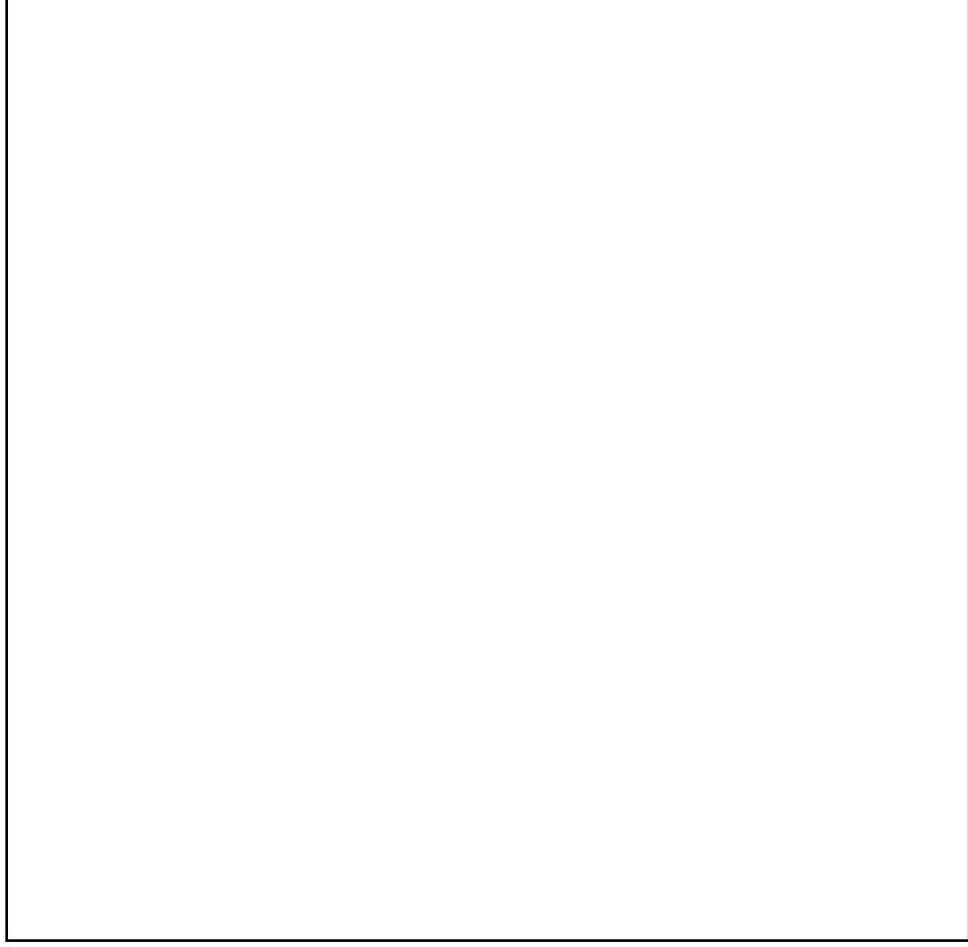
2. AŞAMA PROBLEM: (5 dk)

Malzemeler:

Pet Şişe, 5 adet şişe kapağı, balon, yapıştırıcı, cetvel

3. AŞAMA FİKİR ÜRETME: (15 dk) (Problem durumu ile ilgili fikir üretimi yapılır. Tüm fikirler not alınır. Oylama ile fikir belirlenir.

4. AŞAMA PROTOTİP OLUŞTURMA: (20 dk) Üretilen fikir üzerinden tasarım somutlaştırılır. (Çizim)



6. AŞAMA PROTOTİP SUNMA: (20 dk) Bütün gruplar ürünleri sunar ve verilen işi yapıp yapmadığı gözlemlenir.

3

7. AŞAMA DEĞERLENDİRME: (10 dk) Bütün gruplar diğer grupların ürünlerini değerlendirme rubriğine göre değerlendirir ve puanlar.

1-

	Geliştirilmeli	İyi	Çok İyi
Sorunu Tanımlama ve Analiz Etme			
Olası Çözümleri Bulma ve En İyisini Seçme			
Bir Örnek Yapma ve Bunu Test Etme			
Ürünü Paylaşma			
Ürünü Değerlendirme ve Daha İyisini Düşünme			

2-

Sıra	Grup Adı	Aldığı Yol (cm)
1		
2		
3		
4		
5		
6		

8. AŞAMA GELİŞTİRME: (10 dk) çalışmasını sunma ve değerlendirme kısımlarında eksik olduğu veya düzeltilmesi gerektiğini düşündüğü yerleri geliştirir.

4



ETKİNLİK 5: DERS PLANI HAZIRLAMA

Ders:

Konu:

Hedef Kazanımlar

Fen Bilimleri Kazanımları:

Matematik Kazanımları:

Mühendislik Kazanımları:

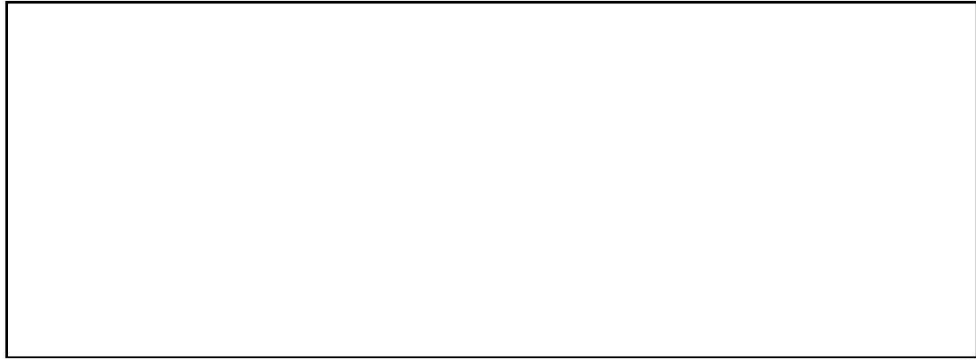
Teknoloji Kazanımları:

1. AŞAMA SENARYO: (10 dk)

2. AŞAMA PROBLEM: (5 dk)

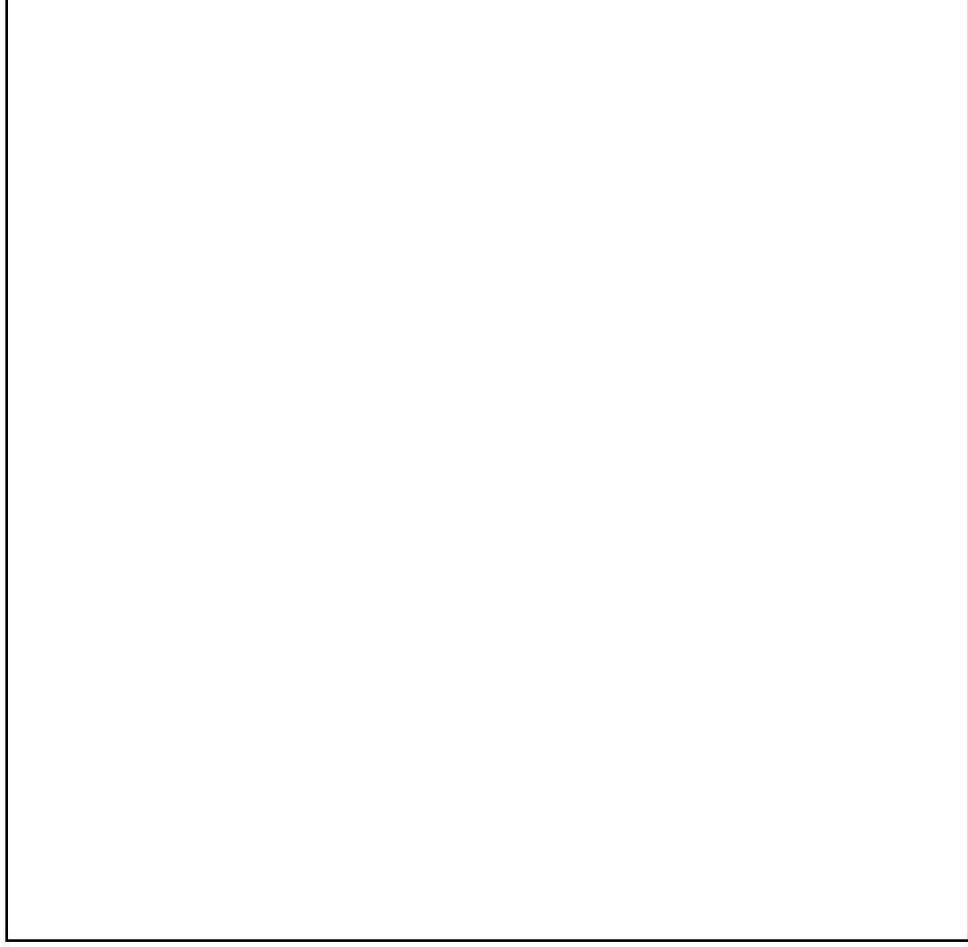
Malzemeler:

3. AŞAMA FİKİR ÜRETME: (15 dk) (Problem durumu ile ilgili fikir üretimi yapılır. Tüm fikirler not alınır. Oylama ile fikir belirlenir.



2

4. AŞAMA PROTOTİP OLUŞTURMA: (20 dk) Üretilen fikir üzerinden tasarım somutlaştırılır. (Çizim)



6. AŞAMA PROTOTİP SUNMA: (20 dk) Bütün gruplar ürünleri sunar ve verilen işi yapıp yapmadığı gözlemlenir.

3

7. AŞAMA DEĞERLENDİRME: (10 dk) Bütün gruplar diğer grupların ürünlerini değerlendirme rubriğine göre değerlendirir ve puanlar.

1-



2-



8. AŞAMA GELİŞTİRME: (10 dk) çalışmasını sunma ve değerlendirme kısımlarında eksik olduğu veya düzeltilmesi gerektiğini düşündüğü yerleri geliştirir.

4



ETKİNLİK 6: GÜVENLİ YOLCULUK

Ders: HAYAT BİLGİSİ

Konu: GÜVENLİ HAYAT

Hedef Kazanımlar

Fen Bilimleri Kazanımları:

- F.3.3.1.1 Hareket eden varlıkları gözlemleyerek hareket özelliklerini ifade eder.
- F.3.3.2.1 İtme ve çekmenin birer kuvvet olduğunu deneyerek keşfeder.

Matematik Kazanımları:

- M.2.2.1.2 Şekil modelleri kullanarak yapılar oluşturup oluşturduğu yapıları çizer.
- M.2.3.1.3 Standart araçlar kullanarak uzunlukları ölçer

Mühendislik Kazanımları:

1. Bir proje için ihtiyaç duyulan temel süreçleri açıklar. (tasarım ve prototip geliştirilmesi dahil)
2. Tüm hesaplama ve ölçümlerde uygun birimleri kullanır.
3. Fiziksel ve mekanik sistem problemleriyle ilgili tasarım konseptleri uygular.

Teknoloji Kazanımları:

1. Teknolojik işlemlerde temel kavramları anlar.
2. Fikir üretmek, teorileri test etmek, yenilikçi eserler yaratmak veya gerçek problemleri çözmek için bilinçli bir şekilde tasarım sürecini yönetir.

1. AŞAMA SENARYO: (10 dk)

YUMURTA NAKİL ARACI

Gaziantep'in Alagöz köyü sakinleri geçimlerini çiftçilik ile yapmaktadırlar. Hayvanlarını besleyip onların sütlerini satmaktadırlar. Alagöz köyünde yaşayan Muhittin Amca tavuk beslemeye karar vermiştir. Şehir merkezinde yumurtalarını bir pazarcıya satmak için anlaşmıştır. Yumurtalarını aracına yükleyen Muhittin amca şehir merkezine vardığında yumurtalarının yansının kırıldığını fark ediyor. Oldukça zarara uğrayacağını düşünen Muhittin amca bu işten vazgeçiyor.

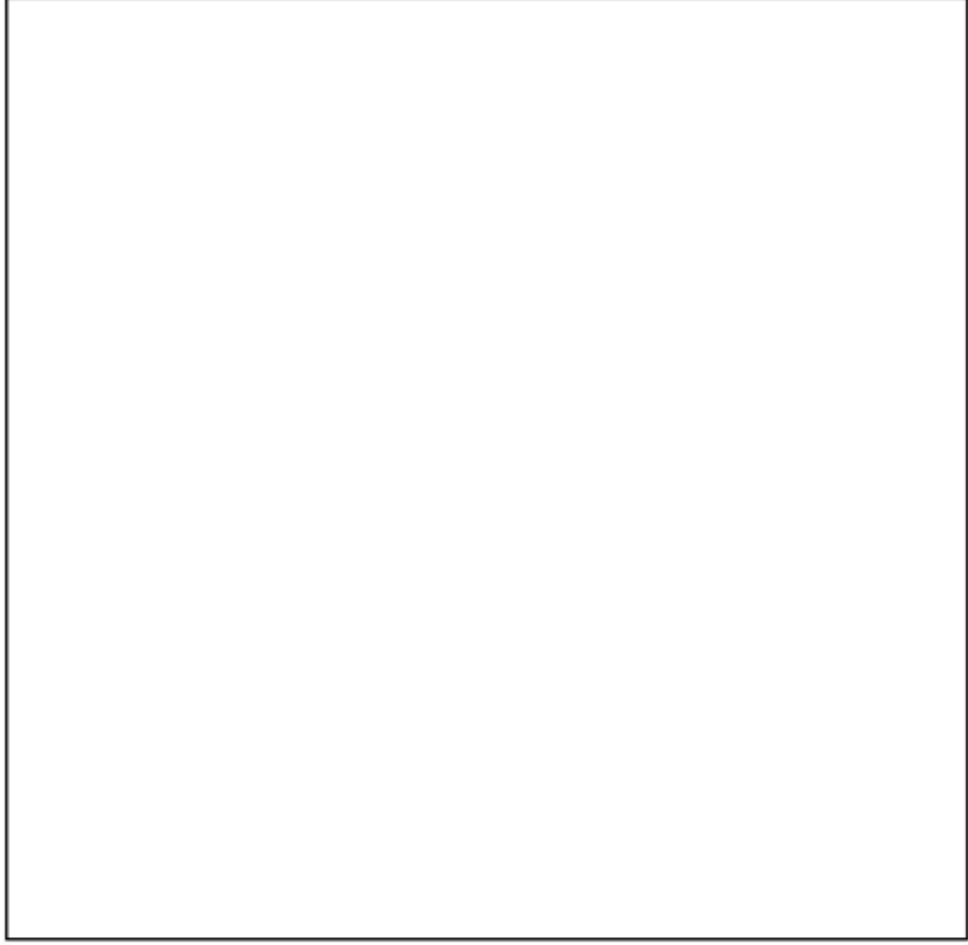


2. AŞAMA PROBLEM: (5 dk)

Malzemeler:Kalem, A4 kağıt, 3D Kalem, 1 Adet Yumurta, Mukavva, çöp iş, yapıştırıcı, makas, maket bıçak ve cetvel

3. AŞAMA FİKİR ÜRETME: (15 dk)(Problem durumu ile ilgili fikir üretimi yapılır. Tüm fikirler not alınır. Oylama ile fikir belirlenir.

4. AŞAMA PROTOTİP OLUŞTURMA: (20 dk) Üretilen fikir üzerinden tasarım somutlaştırılır. (Çizim)



6. AŞAMA PROTOTİP SUNMA: (20 dk) Bütün gruplar ürünleri sunar ve verilen işi yapıp yapmadığı gözlemlenir.

3

7. AŞAMA DEĞERLENDİRME: (10 dk)Bütün gruplar diğer grupların ürünlerini değerlendirme rubriğine göre değerlendirir ve puanlar.

1-



2-



8. AŞAMA GELİŞTİRME:(10 dk) çalışmasında sunma ve değerlendirme kısımlarında eksik olduğu veya düzeltilmesi gerektiğini düşündüğü yerleri geliştirir.

4



ETKİNLİK 7: LEGO ARABA

Ders: Fen Bilimleri

Konu: Sabit Süratli Hareket

Hedef Kazanımlar

Fen Bilimleri Kazanımları:

F.6.3.2.1. Sürati tanımlar ve birimini ifade eder.

a. Sürat birimleri olarak metre/saniye (m/sn.) ve kilometre/saat (km/sa.) dikkate alınır.

F.6.3.2.2. Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir.

Matematik Kazanımları:

M.4.4.1.2. Sütun grafiğini oluşturur.

M.4.4.1.3. Elde ettiği veriyi sunmak amacıyla farklı gösterimler kullanır.

M.4.4.1.4. Sütun grafiği, tablo ve diğer grafiklerle gösterilen bilgileri kullanarak günlük hayatta ilgili problemler çözer.

Mühendislik Kazanımları:

MTB1 - Günlük hayatta ihtiyaç duyulan tasarım probleminin tanımlanması ve tasarımın başarılı olabilmesi için sahip olması gereken niteliklerin ve olası engellerin belirlenmesini sağlar.

MTB2 - Öğrenci tasarlayacağı ürünü üretmek için gereken aşamaları belirler ve uygun bir şekilde ürünü sunar.

Teknoloji Kazanımları:

BT.5.5.1.13. Bir problemin çözümünü için algoritma geliştirir.

BT.5.5.1.14. Akış şeması bileşenlerini ve işlevlerini açıklar.

BT.5.5.1.15. Bir algoritma için akış şeması çizer.

BT.5.5.1.16. Bir algoritmayı test ederek hataları ayıklar.

BT.5.5.1.17. Matematik ve bilgisayar bilimi arasındaki ilişkiyi tespit eder.

BT.5.5.2.5. Doğrusal mantık yapısını kullanan algoritmalar geliştirir.

1. AŞAMA SENARYO: (10 dk)

Fen Bilimleri öğretmeni Süleyman 6.sınıflarda kuvvet ve hareket ünitesinde sabit süratli hareket konusunu anlatırken öğrencilerin somutlaştırmadıklarını fark etmiştir. Öğrencilerin bu konuyu eğlenerek hesaplamalar ve gözlemler yapabilecekleri bir araba yapmalarına karar verir.

2. AŞAMA PROBLEM: (5 dk)

Lego Education Wedo 2.0 setlerini kullanarak sabit süratli hareketi gözlemleyebileceği ve ölçümler yapabileceği Lego araç tasarlanabilir mi?

Malzemeler: Lego Education Wedo 2.0, Kronometre ve Metre

3. AŞAMA FİKİR ÜRETME: (15 dk)(Problem durumu ile ilgili fikir üretimi yapılır. Tüm fikirler not alınır. Oylama ile fikir belirlenir.

4. AŞAMA PROTOTİP OLUŞTURMA: (20 dk) Üretilen fikir üzerinden tasarım somutlaştırılır. (Çizim)

5.AŞAMA DENEME: (10 dk) Prototip denenerek çalışma ve işleyiş kontrolleri yapılır. Gerekirse düzeltmeler yapılır.

6. AŞAMA PROTOTİP SUNMA: (20 dk) Bütün gruplar ürünleri sunar ve verilen işi yapıp yapmadığı gözlemlenir.

7. AŞAMA DEĞERLENDİRME: (10 dk) Bütün gruplar diğer grupların ürünlerini değerlendirme rubriğine göre değerlendirir ve puanlar.

1-

	Mesafe	Zaman	Sürat
1. Ölçüm			
2. Ölçüm			
3. Ölçüm			

2-

	5-4	3-2	1	Puan
Anlama	Öğrenci, görevinin amacını iyi bir şekilde anlamıştır.	Öğrenci, görevin amacını kısmen anlamıştır.	Öğrenci, görevinin amacını anlamamıştır.	
Davranış	Öğrenci grup tartışmalarına katılır ve çalışmalara katkıda bulunur. Verilen görevi tam yerine getirir.	Öğrenci grup tartışmalarına kısmen katılır ve çalışmalara kısmen katkıda bulunur. Verilen görevi kısmen yerine getirir.	Öğrenci grup tartışmalarına yeterli düzeyde katılmaz ve çalışmalara katkıda bulunmaz. Verilen görevi yerine getirmez.	
(10 Üzerinden) Toplam :				

8. AŞAMA GELİŞTİRME:(10 dk) çalışmasını sunma ve değerlendirme kısımlarında eksik olduğu veya düzeltilmesi gerektiğini düşündüğü yerleri geliştirir.



ETKİNLİK 8: YAŞAM ALANI OLUŞTURMA

Ders: Fen Bilimleri

Konu: Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi

Hedef Kazanımlar

Fen Bilimleri Kazanımları:

Matematik Kazanımları:

Mühendislik Kazanımları:

Teknoloji Kazanımları:



Süleyman KALE
STEM Koordinatörü
slymnl@hotmail.com

YAŞAM ALANI



YEŞİL ALAN			
PARK	ÇİM ALAN	BAHÇE	MESİRE ALANI
Gelir 0 TL	Gelir 0 TL	Gelir 1000 TL	Gelir 2000 TL
Kirlilik Puanı 10	Kirlilik Puanı 10	Kirlilik Puanı 20	Kirlilik Puanı 120

KONAKLAMA			
APARTMAN	MÜSTAKİL EV	REZİDANS	SİTE
Gelir 5000 TL	Geliri 1000 TL	Geliri 9000 TL	Geliri 10000 TL
Kirlilik Puanı 100	Kirlilik Puanı 80	Kirlilik Puanı 200	Kirlilik Puanı 250

RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ BİTİĞİŞİNE KURULURSA;			
OKUL	HASTANE	RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ	FABRİKA
Gelir 0 TL	Gelir 0 TL	Gelir 0 TL	Gelir 80000 TL
Kirlilik Puanı 100	Kirlilik Puanı 200	Kirlilik Puanı 10	Kirlilik Puanı 300

RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ BİTİĞİŞİNE KURULMAZSA;			
OKUL	HASTANE	RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ	FABRİKA
Gelir 0 TL	Gelir 0 TL	Gelir 10000 TL	Gelir 10000 TL
Kirlilik Puanı 200	Kirlilik Puanı 400	Kirlilik Puanı 10	Kirlilik Puanı 500

RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ BİTİĞİŞİNE KURULURSA;				
MARKET	AVM	LUNA PARK	SOSYAL TESİS	RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ
Gelir 4000 TL	Gelir 9900 TL	Gelir 6000 TL	Gelir 7000 TL	Gelir 0 TL
Kirlilik Puanı 200	Kirlilik Puanı 300	Kirlilik Puanı 200	Kirlilik Puanı 250	Kirlilik Puanı 10

RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ BİTİĞİŞİNE KURULMAZSA;				
MARKETO	AVM	LUNA PARK	SOSYAL TESİS	RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ
Gelir 5000 TL	Gelir 11000 TL	Gelir 7000 TL	Gelir 8000 TL	Gelir 10000 TL
Kirlilik Puanı 300	Kirlilik Puanı 500	Kirlilik Puanı 300	Kirlilik Puanı 400	Kirlilik Puanı 10

1. AŞAMA SENARYO: (10 dk)



Yeni kurulmuş bir inşaat şirketi olarak emlak zengini Veli BAĞOLU'nun yukarıda gösterilen haritada işaretlenmiş yere bir yaşam alanı için teklifte bulunmak istiyorsunuz. Veli BAĞOLU bu yaşam alanı için 5 farklı inşaat şirketinin kendisine teklifte bulunması üzerine bu işi rekabete dökmek istemektedir. Firmalara teklifi şudur,

**EN KAZANÇLI AYNI ZAMANDA EN ÇEVRECİ PLANI HAZIRLAYAN ŞİRKETE BU İŞİ VERECEĞİM!
(Ek Çalışma Föyünü inceleyiniz.)**

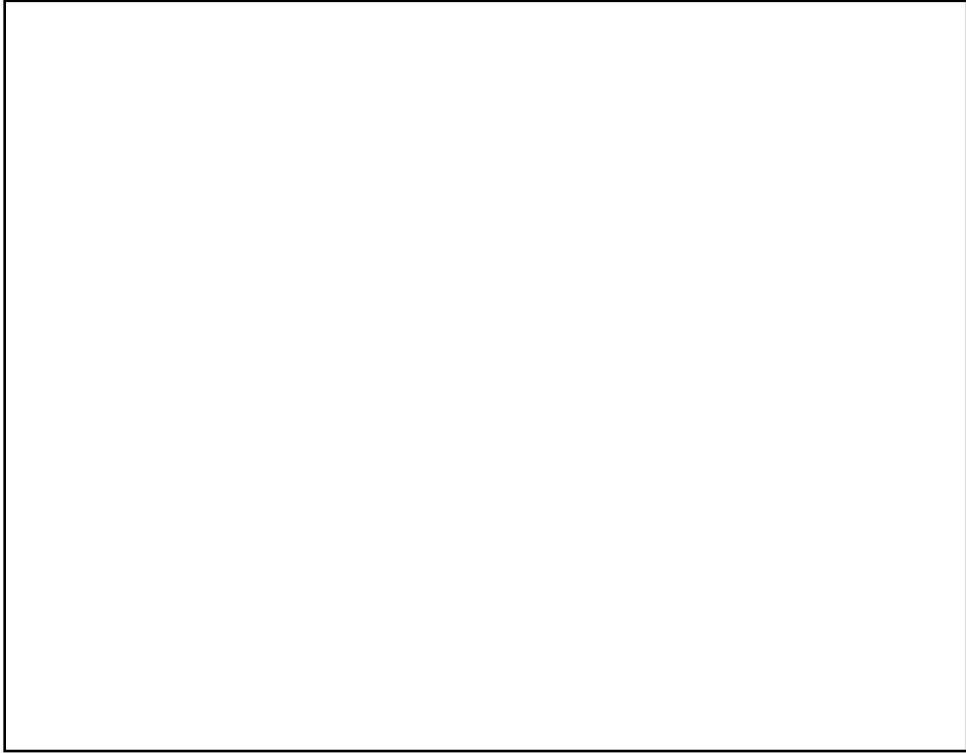
2. AŞAMA PROBLEM: (5 dk)

Malzemeler:

3. AŞAMA FİKİR ÜRETME: (15 dk) (Problem durumu ile ilgili fikir üretimi yapılır. Tüm fikirler not alınır. Oylama ile fikir belirlenir.



4. AŞAMA PROTOTİP OLUŞTURMA: (20 dk) Üretilen fikir üzerinden tasarım somutlaştırılır. (Çizim)



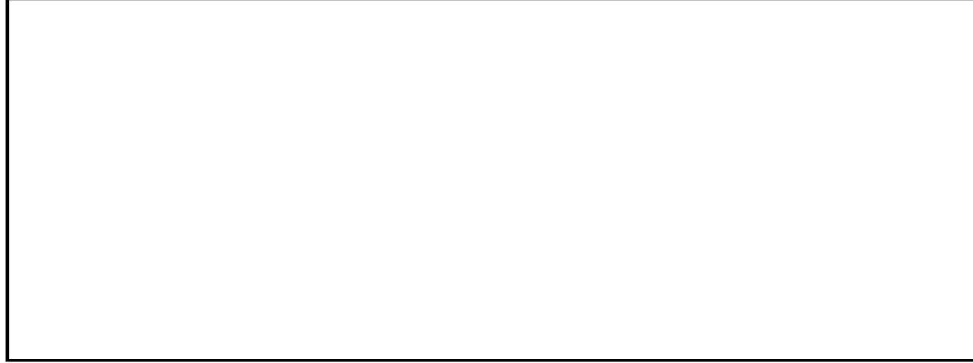
6. AŞAMA PROTOTİP SUNMA: (20 dk) Bütün gruplar ürünleri sunar ve verilen işi yapıp yapmadığı gözlemlenir.

7. AŞAMA DEĞERLENDİRME: (10 dk)Bütün gruplar diğer grupların ürünlerini değerlendirme rubriğine göre değerlendirir ve puanlar.

1-



2-



8. AŞAMA GELİŞTİRME:(10 dk) çalışmasını sunma ve değerlendirme kısımlarında eksik olduğu veya düzeltmesi gerektiğini düşündüğü yerleri geliştirir.

4



Süleyman KALE
STEM Koordinatörü
slymnk@hotmail.com



YAŞAM ALANI

YEŞİL ALAN			
PARK	ÇİM ALAN	BAHÇE	MESİRE ALANI
Gelir 0 TL	Gelir 0 TL	Gelir 1000 TL	Gelir 2000 TL
Kirlilik Puanı 10	Kirlilik Puanı 10	Kirlilik Puanı 20	Kirlilik Puanı 120

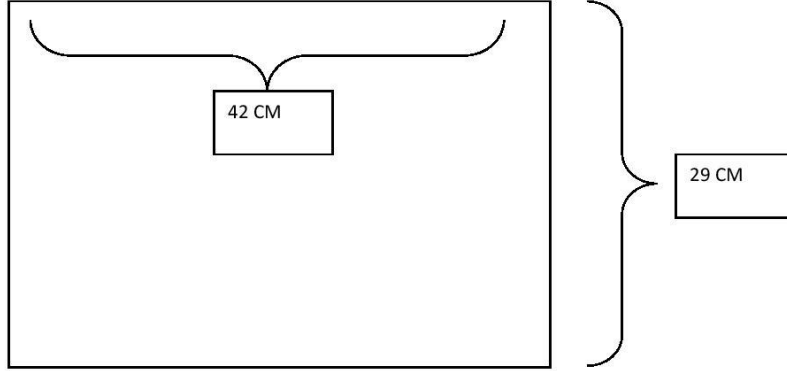
KONAKLAMA			
APARTMAN	MÜSTAKİL EV	REZİDANS	SİTE
Gelir 5000 TL	Geliri 1000 TL	Geliri 9000 TL	Geliri 10000 TL
Kirlilik Puanı 100	Kirlilik Puanı 80	Kirlilik Puanı 200	Kirlilik Puanı 250

RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ BİTİĞİŞİNE KURULURSA;			
OKUL	HASTANE	RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ	FABRİKA
Gelir 0 TL	Gelir 0 TL	Gelir 0 TL	Gelir 80000 TL
Kirlilik Puanı 100	Kirlilik Puanı 200	Kirlilik Puanı 10	Kirlilik Puanı 300

RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ BİTİĞİŞİNE KURULMAZSA;			
OKUL	HASTANE	RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ	FABRİKA
Gelir 0 TL	Gelir 0 TL	Gelir 10000 TL	Gelir 10000 TL
Kirlilik Puanı 200	Kirlilik Puanı 400	Kirlilik Puanı 10	Kirlilik Puanı 500

RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ BİTİĞİŞİNE KURULURSA;				
MARKET	AVM	LUNA PARK	SOSYAL TESİS	RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ
Gelir 4000 TL	Gelir 9900 TL	Gelir 6000 TL	Gelir 7000 TL	Gelir 0 TL
Kirlilik Puanı 200	Kirlilik Puanı 300	Kirlilik Puanı 200	Kirlilik Puanı 250	Kirlilik Puanı 10

RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ BİTİĞİŞİNE KURULMAZSA;				
MARKETO	AVM	LUNA PARK	SOSYAL TESİS	RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ
Gelir 5000 TL	Gelir 11000 TL	Gelir 7000 TL	Gelir 8000 TL	Gelir 10000 TL
Kirlilik Puanı 300	Kirlilik Puanı 500	Kirlilik Puanı 300	Kirlilik Puanı 400	Kirlilik Puanı 10



VELİ BAĞOĞLUNUN KURALLARI VE İSTEKLERİ

- YAŞAM ALANININ ÖZGÜN BİR İSMİ OLACAK
- YAŞAM ALANI YAPILACAK ALAN 12 EŞİT PARSEL (KARE) DEN OLUŞACAK
- PARSELLERİN EN AZ %25'İNİ YEŞİL ALAN OLUŞTURACAK,
- PARSELLERİN EN AZ %25'İNİ KONUT OLACAK
- ÇEVRECİ OLMASI İÇİN MUTLAKA 1 ADET RÜZGAR SANTRALİ OLACAK
- RÜZGAR SANTRALİNİN YANINA YAPILACAK KURUMLARIN DEĞERLERİ YUKARIDA VERİLMİŞTİR.
- RÜZGAR SANTRALİNİN YANINA YAPILMAYACAĞI KURUMLARIN DEĞERLERİ YUKARIDA VERİLMİŞTİR.
- EN AZ 1 OKUL, 1 HASTANE VE 1 FABRİKA MUTLAKA OLACAK
- 12 PARSEL (KARE) NİN TAMAMI DOLU OLACAK.

EN AZ KİRLİLİK PUANI VE EN ÇOK GELİRİ OLAN KAZANIR!

Hedef Kazanımlar

Fen Kazanımları

F.6.4.3.1. Maddeleri, ısı iletimi bakımından sınıflandırır.

F.6.4.3.2. Binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin seçilme ölçütlerini belirler.

F.6.4.3.3. Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirir.

F.6.4.3.4. Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.

Matematik Kazanımları

1-Dört işlem içeren problemleri çözer

2-Dikdörtgenler prizması, kare prizma ve küpün yüzey alanlarını hesaplar.

3- Ölçüm yapma ve sonuçları kayıt altına alma.

Malzemeler:

Strafor köpük, siyah Kumaş parçaları, Pamuk, Gazete kâğıtları, keçe, Bulaşık süngeri, karton kutu, Koli bandı, Sıvı yapıştırıcı cam yünü, alüminyum folyo, termometre

TERMOS

1. AŞAMA SENARYO: (5 dk)



Organ nakli esnasında organların taşınmasını sağlayan korumalı organ taşıma çantaları oldukça önemlidir. Bu çantaların özelliği organların istenilen sıcaklıklarda uzun süre kalmasını sağlar. Tıpkı evlerimizde kullandığımız çay termosu gibi.

2. AŞAMA PROBLEM: (5 dk)

Temin edilen malzemeleri kullanarak ekonomik, çevreci ve sıcaklığı uzun süre koruyan bir termos yapınız.

3. AŞAMA FİKİR ÜRETME: (15 dk) Öğrenciler Problem durumu ile ilgili fikir üretimi yaparlar. Tüm fikirler not alınır. Oylama ile fikir belirlenir.

Sınırlamalar

- Zaman, bütçe, kullanılacak materyaller, çevre dostu, işlevsellik veya kullanılan bilgi alanlarına dikkat edilecek
- Matematiksel hesaplamalara göre en uygun bütçeli termosu yapınız.
- Tabanı 10cmx10cm yüksekliği 20 cm olarak termosunuzu tasarlayınız.

4. AŞAMA PROTOTİP OLUŞTURMA: (40 dk) Üretilen fikir üzerinden tasarım somutlaştırılır. (Çizim)

STEM

5.AŞAMA DENEME: (10 dk) Prototip denenerek çalışma ve işleyiş kontrolleri yapılır. Gerekirse düzeltmeler yapılır.

6. AŞAMA PROTOTİP SUNMA: (30 dk) Bütün gruplar ürünleri sunar ve verilen işi yapıp yapmadığı gözlemlenir.

7. AŞAMA DEĞERLENDİRME: (10 dk) Bütün gruplar diğer grupların ürünlerini değerlendirme rubriğine göre değerlendirir ve puanlar.

Değerlendirme: (Ürününüzü çalışma ve tasarım yönünden diğer gruplarla kıyaslayınız.)

RUBRİK-1

Grup Adı	Tasarım	Kurulan Prototipin Çalışması	Ekonomiklik	Toplam
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				

Tasarım ve Çalışma kriterlerine puan verirken 1 ile 10 puan arasında bir değer veriniz. 10 puan çok iyi (mükemmel), 1 puan iyi değil.

RUBRİK-2

	5-4	3-2	1	Puan
Anlama	Öğrenci, görevinin amacını iyi bir şekilde anlamıştır.	Öğrenci, görevin amacını kısmen anlamıştır.	Öğrenci, görevinin amacını anlamamıştır.	
Davranış	Öğrenci grup tartışmalarına katılır ve çalışmalara katkıda bulunur. Verilen görevi tam yerine getirir.	Öğrenci grup tartışmalarına kısmen katılır ve çalışmalara kısmen katkıda bulunur. Verilen görevi kısmen yerine getirir.	Öğrenci grup tartışmalarına yeterli düzeyde katılmaz ve çalışmalara katkıda bulunmaz Verilen görevi yerine getirmez.	
(10 Üzerinden) Toplam :				

GÜVENLİ OKUL GEÇİDİ

Hedef Kazanımlar

Fen Kazanımları

5.2.2.1. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlarda hareketi engelleyici etkisini deneyerek keşfeder ve sürtünme kuvvetine günlük yaşamdan örnekler verir. Sürtünme kuvvetinin, pürüzlü ve kaygan yüzeylerde harekete etkisi ile ilgili deneyler yapılır.

Matematik Kazanımları

5.3.1.2. Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar veya ilgili verileri seçer; veriyi uygunluğuna göre sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir.

Malzemeler:

Mukavva, zımpara kağıdı, mozaik taşları, kum, streç film, alüminyum folyo, keçe, yapıştırıcı, kronometre (saat), oyuncak araba

1. AŞAMA SENARYO: (5 dk)



Bildiğini gibi okul geçidi levhası şoförlere dikkatli olmalarını ve yavaş gitmelerini belirtmek için konulur. Ancak buna rağmen bazı şoförler dikkatli olmamakta, hızlarını düşürmemekte bu da tehlikeli durumlar yaratmaktadır. Bu durum öğrencileri ve velileri endişelendirmektedir.

2. AŞAMA PROBLEM: (5 dk)

Okul geçitlerinde yaşanan bu durumu engellemek amacıyla okul önlerindeki yollara geliştireceğiniz çözüm önerileri nelerdir? Prototip oluşturunuz.

3. AŞAMA FİKİR ÜRETME: (15 dk) Öğrenciler Problem durumu ile ilgili fikir üretimi yaparlar. Tüm fikirler not alınır. Oylama ile fikir belirlenir.

Sınırlamalar:

Hazırlanacak parkurlarda yolların, zeminin cinsi dışındaki tüm özelliklerinin aynı olması gerektiği belirtilmelidir.

4. AŞAMA PROTOTİP OLUŞTURMA: (40 dk) Üretilen fikir üzerinden tasarım somutlaştırılır. (Çizim)

5. AŞAMA DENEME: (10 dk) Prototip denenerek çalışma ve işleyiş kontrolleri yapılır. Gerekirse düzeltmeler yapılır.

6. AŞAMA PROTOTİP SUNMA: (30 dk) Bütün gruplar ürünleri sunar ve verilen işi yapıp yapmadığı gözlemlenir.

7. AŞAMA DEĞERLENDİRME: (10 dk)Bütün gruplar diğer grupların ürünlerini değerlendirme rubriğine göre değerlendirir ve puanlar.

Değerlendirme: (Ürününüzü çalışma ve tasarım yönünden diğer gruplarla kıyaslayınız.

RUBRİK-1

Grup Adı	Tasarım	Kurulan Prototipin Çalışması	Toplam
A			
B			
C			
D			
E			
F			
G			

Tasarım ve Çalışma kriterlerine puan verirken 1 ile 10 puan arasında bir değer veriniz. 10 puan çok iyi (mükemmel), 1 puan iyi değil.

RUBRİK-2

	5-4	3-2	1	Puan
Anlama	Öğrenci, görevinin amacını iyi bir şekilde anlamıştır.	Öğrenci, görevin amacını kısmen anlamıştır.	Öğrenci, görevinin amacını anlamamıştır.	
Davranış	Öğrenci grup tartışmalarına katılır ve çalışmalara katkıda bulunur. Verilen görevi tam yerine getirir.	Öğrenci grup tartışmalarına kısmen katılır ve çalışmalara kısmen katkıda bulunur. Verilen görevi kısmen yerine getirir.	Öğrenci grup tartışmalarına yeterli düzeyde katılmaz ve çalışmalara katkıda bulunmaz Verilen görevi yerine getirmez.	
(10 Üzerinden) Toplam :				

8. AŞAMA GELİŞTİRME (10 dk) çalışmasını sunma ve değerlendirme kısımlarında eksik olduğu veya düzeltilmesi gerektiğini düşündüğü yerleri geliştirir.

EK-3: Etik Kurul İzin Belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 13/12/2018-E.105838



T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği
Kurulu

Sayı : 46395565-050.01.04-
Kom : Cenk YOLDAŞ-Etik Kurul Başvurusu-
Hk

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Cenk YOLDAŞ

İlgi : 16/11/2018 tarihli ve 53964 sayılı yazı.

"STEM Uygulamalarının Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi" konulu başvurumuz Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'nun 04.12.2018 tarih ve 2018/06 sayılı toplantısında görüşülmüş olup, araştırmanın etik yönden uygunluğuna karar verilmiştir.

Karar ekte gönderilmektedir.
Bilgilerinizi rica ederim.

e-İmzadır
Prof. Dr. Ahmet ATAÇ
Kurul Başkanı

Ek: 2-Nolu Karar (1 sayfa)

Adres: Şehir Prof. Dr. İhan Varlık Yerleşkesi 45140 - Yunuslar/Manisa
Telefon: (0 236) 2011000 Faks: (0 236) 2372442
Elektronik Ağ: <http://www.cbu.edu.tr>

İlgi İçin: Bilimsel Etik
Uyumu Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni



Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır

T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
FEN VE MÜHENDİSLİK BİLİMLERİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK
KURULU KARARLARI

Toplantı Tarihi	: 04.12.2018
Toplantı Sayısı	: 2018/ 06
Toplantıda Alınan	
Karar Sayısı	: 3

Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu 04.12.2018 tarih ve saat 11:00'da Rektörlük Yönetim Kurulu Toplantı odasında toplanmış, aşağıdaki kararlar alınmıştır.

KARAR:

2- Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Dr. Öğretim Üyesi Cenk YOLDAŞ'ın 01.10.2018 tarih ve E.46616 sayıda kayıtlı "STEM Uygulamalarının Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi " adlı başvuru dosyası etik kurulun 15.10.2018 tarihli 2018/5 sayılı toplantısında görüşülmüş ve aynı tarihli toplantıda alınan 2018/1 nolu karar gereği belirtilen eksikliklerinin giderilmesi amacıyla araştırmacıya tade edilmiştir. Bu kez araştırmacı tarafından gerekli düzeltmelerin yapıldığına dair Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Dr. Öğretim Üyesi Cenk YOLDAŞ'ın 16.11.2018 tarih ve E.53964 sayıda kayıtlı "STEM Uygulamalarının Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi " konulu başvurusunun etik yönden uygunluğuna, toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verildi.

(e-İmzalıdır) Prof.Dr.Mustafa OSKAY Başkan V		
(e-İmzalıdır) Prof.Dr.Ahmet ATAÇ Üye (Katılmadı)	(e-İmzalıdır) Prof.Dr.Yüksel ABALI Üye	(e-İmzalıdır) Prof.Dr.Ahmet Uğur GÜL Üye (Katılmadı)
(e-İmzalıdır) Prof.Dr.Ahmet TÜRK Üye (Katılmadı)	(e-İmzalıdır) Prof.Dr.Ergün KÖSE Üye	(e-İmzalıdır) Prof.Dr.Faiz ATIK Üye

EK-4: Gaziantep Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü İzin Belgesi



T.C.
GAZİANTEP VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 34659092-605.01-E.5227918
Konu : Araştırma İzin Talebi
(Süleyman KALE)

12/03/2019

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünün 08.02.2019 tarihli ve 3092 sayılı yazısı.

Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Süleyman KALE'nin " STEM Uygulamalarının Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi" konulu araştırma çalışma isteği kapsamında, İlimiz Şahinbey İlçesinde bulunan ekli listede belirtilen Anaokullarda görev yapan öğretmenlere yönelik araştırma çalışma isteği, ilgi yazıda belirtilmektedir.

Bu kapsamda Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Süleyman KALE'nin anket çalışma isteği, Bakanlığımız Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22.08.2017 tarihli ve 12607291 (2017/25) sayılı genelgesi kapsamında değerlendirilmiş olup; araştırmacının, araştırmasının bitiminden itibaren 15 gün içerisinde araştırma sonuçlarını 2 kopya halinde CD içerisinde Müdürlüğümüze bildirmesi şartıyla, İlimiz Şahinbey İlçesinde bulunan ekli listede belirtilen Anaokullarda görev yapan öğretmenlere anket uygulama isteği eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde gönüllülük esasına göre uygulanması, Müdürlüğümüz Ar-Ge bürosu bünyesinde oluşturulan komisyonun uygunluk raporu doğrultusunda uygun mütalaa edilmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde; Olurlarınıza arz ederim.

Mustafa KIRAZOĞLU
İl Millî Eğitim Müdürü V.

OLUR
<...>

Halil UYUMAZ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adres: gaziantep valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü Strateji
Geliştirme Birimi oda numarası 530
Elektronik AĞ: gaziantep.meb.gov.tr
e-posta: gaziantepmen@meb.gov.tr

Bilgi için: Memur Sadullah AYYILDIZ dahili no 4450

Tel: 0 (342) 230 10 58
Faks: 0 ()

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrakorgu.meb.gov.tr> adresinden 165e-4aac-3d1f-b8f8-d526 kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
GAZİANTEP VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 34659092-605.01-E.5271139
Konu : Araştırma İzin Talebi
(Süleyman KALE)

13.03.2019

DAĞITIM YERLERİNE

Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Süleyman KALE'nin " STEM Uygulamalarının Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi" konulu araştırma çalışma isteği kapsamında, İlimiz Şahinbey İlçesinde bulunan ekli listede belirtilen Anaokullarda görev yapan öğretmenlere yönelik araştırma çalışma isteği, ekli yazıda belirtilmektedir.

Bu kapsamda Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Süleyman KALE'nin anket çalışma isteğiyle ilgili Valilik Makamının 12.03.2019 tarihli ve 5227918 sayılı valilik oluru yazımız ekinde gönderilmiş olup konunun İlçenizde bulunan okullara duyurulması hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini arz/rica ederim.

Mustafa KİRAZOĞLU
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdür V.

EK:
Yazı ve ekleri
DAĞITIM:
Şahinbey İlçe MEM

BİLGİ:
Celal Bayar Üniversitesi

Adres: gaziantep valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü Strateji
Geliştirme birimi oda numarası 530
Elektronik Ağ: gaziantep.meb.gov.tr
e-posta: gaziantepmem@meb.gov.tr

Bilgi için: Memur Sadullah AYYILDIZ dahili no 4450

Tel: 0 (342) 230 10 58
Faks: 0 ()

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden c1e8-7e03-30a1-a8c1-e178 koda ile teyit edilebilir.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Süleyman KALE
Doğum Yeri ve Yılı : Afyonkarahisar, 1988
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : slymnkl@hotmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Yusuf Kalkavan Anadolu Lisesi, 2006
Lisans : Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü, 2011
Yüksek Lisans : Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Eğitimi, 2016

Mesleki Deneyim

Münire Kemal Kınoğlu Ortaokulu 2012-... (halen)

Yayınları

KALE SÜLEYMAN, ÖZDEMİR KEMAL (2018). Sosyal Okul Projesinin EBA Kullanımı İlişkisi İncelemesi. IV. FATİH Projesi Eğitim Teknolojileri Zirvesi. (Bildiri/Sözlü Sunum) (ISBN: 978-975-11-4852-0)

Projelerde Yaptığı Görevler

TÜBİTAK 4005 Yenilikçi Eğitim Uygulamaları Destekleme Programı Okul Öncesi Öğretmenlerine Yönelik Düşünme Becerisi Eğitimi Projesi, Araştırmacı, 02-09/09/2018 (tamamlandı) (ULUSAL)

TÜBİTAK 4004 - Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Destekleme Programı Okul Öncesi Eğitimde Bilgisayarsız Kodlama Projesi, Araştırmacı, 23-26/10/2018 (tamamlandı) (ULUSAL)