

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**SEKİZİNCİ SINIF BASINÇ KONUSUNUN STEM TEMELLİ
DERS ETKİNLİKLERİYLE İŞLENİŞİ HAKKINDA ÖĞRENCİ
GÖRÜŞLERİ**

**Hazırlayan
Büşra TÜRKMEN**

**Danışman
Prof. Dr. Murat SARAÇOĞLU**

Yüksek Lisans Tezi

**Mart 2022
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**SEKİZİNCİ SINIF BASINÇ KONUSUNUN STEM TEMELLİ
DERS ETKİNLİKLERİYLE İŞLENİŞİ HAKKINDA ÖĞRENCİ
GÖRÜŞLERİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan
Büşra TÜRKMEN**

**Danışman
Prof. Dr. Murat SARAÇOĞLU**

**Mart 2022
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Büşra TÜRKMEN

YÖNERGEYE UYGUNLUK

“Sekizinci Sınıf Basınç Konusunun STEM Temelli Ders Etkinlikleriyle İşlenişi Hakkında Öğrenci Görüşleri” adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan

Büşra TÜRKMEN

Danışman

Prof. Dr. Murat SARAÇOĞLU

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD Başkanı

Prof. Dr. Danyal SOYBAŞ

KABUL ONAY

Prof. Dr. Murat SARAÇOĞLU danışmanlığında, **Büşra TÜRKMEN** tarafından hazırlanan “**Sekizinci Sınıf Basınç Konusunun STEM Temelli Ders Etkinlikleriyle İşlenişi Hakkında Öğrenci Görüşleri**” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü **Matematik ve Fen Bilimleri** Eğitimi Anabilim Dalında **yüksek lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

.../ ... / 2022

JÜRİ:

Danışman : Prof. Dr. Murat SARAÇOĞLU

Üye : Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ

Üye : Doç. Dr. Nagihan TANIK ÖNAL

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun/...../ 2022 tarih vesayılı kararı ile onaylanmış olup, öğrencinin mezuniyet tarihi’dir.

..... /...../ 2022

Prof. Dr. Hüseyin ARAK

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Meslek hayatımda kendimi daha çok geliştirebilmek, öğrencilerime daha iyi bir eğitim verebilmek için başladığım bu süreç, öğretmenliğimi bambaşka yerlere taşıyarak, öğrencilerimle aramda daha derin bağların oluşmasına neden oldu. 8. sınıf basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki öğrenci görüşlerini alarak yapmış olduğum bu çalışmada, danışmanlığımı üstlenerek çalışmamı tamamlamamda benden desteklerini esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, akademik gelişimime katkı sağlayan, yol göstericim olan kıymetli hocam Prof. Dr. Murat SARAÇOĞLU'na destekleri için çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans çalışmamın planlamasını yaparken bana zaman ayırarak kafama takılan bütün soruları yanıtlayan, görüş ve önerileriyle yanımda olan, sorunlarıma çözüm bulan, bilgi ve deneyimlerini paylaşmaktan çekinmeyen sayın hocam Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ'a çok teşekkür ederim.

Çalışmamın veri toplama aşamasında uygulama yaptığım okulda, desteklerini benden esirgemeyen okul idarecilerime, öğretmenlerime ve araştırmamın en güzel renkleri olan öğrencilerime çok teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında yanımda olup her konuda beni destekleyen, varlığıyla ve desteğiyle bu günlere gelmem için her türlü fedakarlığı yapan birtanecik anneme, babama, kardeşime verdikleri emek ve sabır için sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmamın ortaya çıkmasında varlığıyla ve desteğiyle katkı sağlayan, bütün zor anlarımda yanımda olup yükümü üzerine alarak hafifleten, tökezlediğim zamanlarda beni cesaretlendiren yol arkadaşım Ozan Tuna TÜRKMEN'e sonsuz teşekkür ederim. Son olarak ise, çalışmamın son aylarında benimle birlikte atan minik bir kalbe şahit olmak... Gün geçtikçe artan tatlı bir telaş ve heyecanlı bekleyişimizle tezimin son aşamasını nasıl tamamladım hatırlamıyorum bile... En büyük mucizemiz kızım Nil'e en büyük teşekkürüm...

Büşra TÜRKMEN
Mart 2022, KAYSERİ

SEKİZİNCİ SINIF BASINÇ KONUSUNUN STEM TEMELLİ DERS ETKİNLİKLERİYLE İŞLENİŞİ HAKKINDA ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ

Büşra TÜRKMEN

**Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Mart 2022
Danışman: Prof. Dr. Murat SARAÇOĞLU**

ÖZET

Bu araştırma, basınç ünitesinin STEM uygulamalarıyla işleniş hakkındaki öğrenci görüşlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada yöntem olarak nitel araştırma yöntemi, desen olarak ise fenomenolojik desen kullanılmıştır. Araştırma verilerini 2018-2019 eğitim öğretim yılı, Kayseri iline bağlı bir ortaokulda öğrenim görmekte olan sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme, gözlem ve doküman incelemesi kullanılarak veri çeşitlemesi yapılmıştır. Otuz öğrenci araştırmacı tarafından dört hafta boyunca gözlemlendikten sonra öğrencilere doküman analizi formu uygulanmıştır. Sonrasında ise not ortalaması bakımından üçte biri fen derslerinde ortalamanın üstünde, üçte biri ortalamanın altında, üçte biri ise orta düzeyde olmak üzere beşi erkek, dördü kız olan dokuz öğrenci belirlenerek görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler katılımcılardan onay alınarak ses kayıt cihazıyla kaydedilmiştir. Ses kayıtları araştırmacı tarafından metne döküldükten sonra verilerin analizinde kod, kategori ve tema oluşturularak içerik analizi kullanılmıştır. Bu çalışmada öğrenciler yaparak yaşayarak uygulamalı öğrenme gerçekleştirdikleri için, STEM uygulamalarının öğrenme açısından kolaylık sağladığı, öğrencilerin psikomotor, iletişim ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirerek kalıcı öğrenme sağladığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Bununla birlikte, öğrencilerin akademik başarılarının arttığı, STEM uygulamalarının derslere entegre edilmesinin yararlı olacağı da çalışmanın sonuçları arasındadır. Bu sonuçlardan yola çıkarak STEM uygulamaları, fen bilimleri dersi kapsamındaki bütün kazanımlara entegre edilebileceği önerisinde bulunulmuştur. Ayrıca öğrenciler dışında öğretmen veya öğretmen adaylarının da görüşleri alınarak çalışmanın derinleştirilebileceği önerisi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fen Bilimleri, STEM eğitimi, Nitel Araştırma, Fenomenoloji, basınç konusu, sekizinci sınıf

EIGHTH GRADE STUDENT OPINIONS ON THE TREATMENT OF THE PRESSURE WITH STEM-BASED COURSE ACTIVITIES

Busra TURKMEN

Erciyes University, Institute of Educational Sciences

Master Thesis, March 2022

Supervisor: Prof. Dr. Murat SARACOGLU

ABSTRACT

This research aims to determine the views of eighth-grade students in Kayseri in 2018-2019 about the processing of the Pressure unit within the scope of science courses with STEM applications. In the study, qualitative research method and phenomenological design were preferred. Data diversity was completed by using semi-structured interviews, observation, and document reviews to collect in-depth information and increase internal validity. After 30 students were observed by the researcher a document analysis form was applied to the students. After the interview of nine students, one-third of them were above the average in science courses, one-third was below, and one-third was at the intermediate level in terms of grade point average. After the audio recordings with the consent of the participants were transcribed and content analysis was used by creating code, category, and theme in the analysis of the data. Based on conclusion, STEM applications provide convenience in terms of learning, as students perform applied learning by doing and experiencing, and provide permanent learning by improving students' psychomotor, communication, and critical thinking skills. In addition, the academic success of the students increased and the integration of STEM applications into the lessons was beneficial. Based on these results, it has been suggested that STEM applications can be integrated into all acquisitions within the scope of science course. In addition, it was suggested that the study could be deepened by taking the opinions of teachers or teacher candidates besides the students.

Keywords: Science, STEM education, Qualitative Research, Phenomenology, the subject of pressure, eighth grade

İÇİNDEKİLER

SEKİZİNCİ SINIF BASINÇ KONUSUNUN STEM TEMELLİ DERS ETKİNLİKLERİYLE İŞLENİŞİ HAKKINDA ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK.....	ii
KABUL ONAY	iii
ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	viivii
KISALTMALAR.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xi
Bölüm I	1
Giriş	1
1.1. Problem Durumu	2
1.2. Araştırmanın Amacı	2
1.3. Araştırmanın Önemi	2
1.4. Tanımlar	4
1.5. Varsayımlar	5
1.6. Sınırlılıklar.....	5
Bölüm II	6
Genel Bilgiler	6
2.1. Kuramsal Temeller	6
2.1.1. Fen eğitimi.....	6
2.1.2. 21. yüzyıl becerileri	8
2.1.3. Fen eğitiminde yeni yaklaşımlar	10
2.1.4. Yapılandırmacı yaklaşım.....	10

2.1.5. STEM eğitimi	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.1.5.1. <i>STEM eğitiminde disiplinler arası bütünleşmenin önemi</i>	14
2.1.5.2. <i>STEM eğitiminin gerekliliği ve faydaları</i>	15
2.1.5.3. <i>STEM eğitimi ve uygulanması</i>	16
2.1.5.4. <i>STEM eğitiminin geliştirilip yaygınlaştırılmasındaki sınırlılıklar</i>	16
2.2. STEM ile İlgili Yapılan Çalışmalar	18
2.2.1. STEM eğitimiyle ilgili yurt dışında yapılmış olan çalışmalar	18
2.2.2. STEM eğitimiyle ilgili yurt içinde yapılmış olan çalışmalar	23
Bölüm III	35
Yöntem	35
3.1. Araştırma Modeli	35
3.2. Çalışma Grubu	35
3.3. Veri Toplama Araçları	37
3.3.1. Yarı yapılandırılmış görüşme	37
3.3.2. Yarı yapılandırılmış gözlem	38
3.3.3. Doküman inceleme	39
3.4. Veri Toplama Süreci	39
3.5. Verilerin Analizi	40
3.6. Geçerlik ve Güvenirlik	44
3.6.1. İç geçerlik (inandırıcılık-credibility)	45
3.6.2. Dış geçerlik (aktarılabilirlik-transferability)	45
3.6.3. İç güvenirlik (tutarlık-dependability)	46
3.6.4. Dış güvenirlik (teyit edilebilirlik-confirmability)	46
Bölüm IV	47
Bulgular	47

Bölüm V.....	66
Sonuç-Tartışma ve Öneriler	66
5.1. Sonuç ve Tartışma	66
5.2. Öneriler.....	71
KAYNAKÇA	73
EKLER.....	90
Ek 1. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu İlk Hali.....	90
Ek 2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu Son Hali	92
Ek 3. Görüşme Transkripti	94
Ek 4. Yarı Yapılandırılmış Gözlem Formu	123
Ek 5. Doküman Analizi Formu	124
Ek 6. STEM Uygulamaları Hakkındaki Düşünceler Anketi Transkripti	125
Ek 7. Çalışma İzin Belgeleri.....	185
Ek 8. Sınıfta Yapılmış Olan Etkinlikler.....	188
ÖZGEÇMİŞ.....	196

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BSB	: Bilimsel Süreç Becerileri
FeTeMM	: Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
NCATE	: National Council for Accreditation of Teacher Education
NETS	: National Educational Technology Standart
P21	: Partnership For 21st Century Skills
PISA	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
STEM	: Science, Technology, Engineering, Mathematics
STK	: Sivil Toplum Kuruluşları
T.C.	: Türkiye Cumhuriyeti
TIMMS	: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
YÖK	: Yüksek Öğretim Kurulu

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Katılımcılara Ait Demografik Bilgiler	36
Tablo 2. Görüşme Sonucu Elde Edilen Tema, Kategori ve Kodlar	44
Tablo 3. STEM Kategorisine Ait Katılımcı Kodları	47
Tablo 4. Ön Bilgi Kategorisine Ait Katılımcı Kodları	48
Tablo 5. STEM Etkinlikleri Kategorisine Ait Katılımcı Kodları	49
Tablo 6. Kullanılan Malzemeler Kategorisine Ait Katılımcı Kodları	50
Tablo 7. Ders İşlenişi Kategorisine Ait Katılımcı Kodları	52
Tablo 8. Eğlenerek Yapılan Bölüm Kategorisine Ait Katılımcı Kodları	53
Tablo 9. Güçlük Çekilen Bölüm Kategorisine Ait Katılımcı Kodları	54
Tablo 10. Süre Kategorisine Ait Katılımcı Kodları	55
Tablo 11. Öğrenme Açısından Katkı Kategorisine Ait Katılımcı Kodlar	56
Tablo 12. Beceri Türü Kategorisine Ait Katılımcı Kodları	57
Tablo 13. Kategorilere Ait Katılımcı Kodları	60
Tablo 14. STEM Harici Etkinlik Kategorisine Ait Katılımcı Kodları	64

Bölüm I

Giriş

Günümüz teknolojisi hızla değişmekte ve sürekli olarak gelişmektedir. Teknolojide yaşanan bu değişim ve gelişim eğitimde alanında da etkisini göstermektedir (Aksoy, 2017). Bu doğrultuda öğrencilerden istenen beceriler de farklılaşmaktadır. 2010 yılı sonrası dünyaya gelen teknoloji çağı çocukları “Alfa Kuşağı” olarak adlandırılmaktadır (Kyles, 2005). Alfa kuşağı olan günümüz öğrencilerinden eleştirel düşünebilmeleri, üst düzey düşünebilmeleri, yaratıcı olabilmeleri, işbirlikçi anlayışa sahip olabilmeleri, sorgulayıcı olabilmeleri, inovasyon yapabilmeleri gibi birtakım becerileri geliştirmeleri beklenmektedir. Alfa kuşağı öğrencilerin bu becerileri geliştirebileceği düşünülen bir alan da STEM uygulamaları olarak ifade edilen alanlardır. STEM, İngilizce “Science”, “Technology”, “Engineering” ve “Mathematics” kelimelerinin baş harflerinden oluşturulmuş ve bütüncül bir kavram olup aynı zamanda bu dört alanda birbiriyle kesişmekte olan bir uygulamalar bütünüdür (Bybee, 2013; Gonzalez & Kuenzi, 2012). STEM ile ilgili çalışmalar yapan araştırmacılar ve alanında uzmanlaşmış eğitimciler tarafından yapılan tanımlarda, benzer tanımlara rastlanmış ancak ortak bir tanıma rastlanmamıştır. Alan yazın incelendiğinde, STEM kavramı birden çok ifade ile tanımlanmaktadır. Tanımların kesiştiği ortak nokta ise STEM’in disiplinler arası bir yaklaşım olmasıdır. Kısacası STEM; öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında disiplinler arası bağlantı kurmalarını, derslere entegre edilerek uygulamalarını ve en önemlisi de öğrencileri 21. yüzyıl becerileri kazanmalarını sağlar (Dugger, 2010; Thomas, 2014). Bu doğrultuda 21. yüzyıl becerileri kazanan öğrencilerin yetiştirilebilmesi için var olan eğitim programlarının STEM uygulamalarına göre yeniden düzenlenerek mevcut eğitim programlarına entegre edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle bu çalışmada, STEM uygulamalarının derslere entegrasyonu sağlanarak, öğrencilerin görüşlerini ortaya koymaları amaçlanmıştır. Çalışmada, fen bilgisi eğitimi konu alanı içerisindeki, öğrenciler tarafından anlamakta ve uygulamakta zorluk çekilen “Basınç” konusu seçilip, bu konunun STEM uygulamalarıyla işlendiğinde öğrencilere öğrenme açısından katkı sağlayıp sağlamayacağı araştırılmak istenmiştir (Lantz, 2009; Özdilek ve Özkan, 2009; Şahin vd., 2014a). Bu doğrultuda, çalışma 2018-2019 eğitim öğretim yılında Kayseri ili Kocasinan ilçesine bağlı olan bir ortaokulda öğrenim gören sekizinci sınıf öğrencilerinin, fen bilimleri dersi

kapsamında basınç ünitesinin STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerini almak amaçlanmıştır.

1.1. Problem Durumu

STEM uygulamalarının derslere entegrasyonunun önemi üzerinde duran bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılarak derinlemesine inceleme yapılarak “Sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin, basınç konusunun STEM temelli ders etkinlikleriyle işlenişi hakkındaki görüşleri nelerdir?” sorusuna cevap aranmıştır.

1.1.1. Alt Problemler

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın STEM uygulamalarının amaçlarından bahsetmek gerekirse şu şekilde sıralanabilir (Thomas, 2014):

1. STEM okuryazarlığına ve becerilerine sahip bireyler yetiştirmek
2. STEM uygulama alanında iş gücü üretmek ve devam ettirebilmek
3. Ekonomik açıdan avantaj sağlayabilecek yenilikler üretmek
4. İleri dönemdeki iş alanlarında yeterli olabilmek

Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı, Kayseri ili Kocasinan ilçesindeki bir ortaokulda öğrenim görmekte olan sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi kapsamındaki basınç ünitesinin STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkında öğrencilerin akademik başarılarına etkisi olup olmayacağı hakkındaki görüşleri ve STEM uygulamalarının derslere entegre edilmesinin yararlı olup olmayacağı hakkındaki görüşlerini almak amaçlanmıştır. STEM uygulamalarının derslere entegre edilmesi ile öğrencilere, eleştirel-üst düzey düşünebilme, inovasyon yapabilme, yaratıcılıklarını geliştirebilme gibi birtakım 21. yüzyıl becerileri kazandırılarak alan yazına katkıda bulunulacaktır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Dünyada hızla gelişmekte olan teknolojik değişimler bütün alanlarda olduğu gibi eğitim alanını da oldukça etkilemiştir. Günümüz eğitim sisteminde fen bilimleri alanında, mevcut olan bilgilerle yeni bilgilerin birbiriyle ilişkilendirmesi, bilgiye ulaşma anlamında beceriler kazandırılması, bilgilerin yapılandırılması ve günlük hayatla bağlantı kurularak pratik çözüm yollarının keşfedilebilmesi gibi temel amaçları bulunmaktadır. Fen bilimlerinin en önemli görevleri arasında fen okuryazarı bireyler yetiştirmek vardır. Fen okuryazarı

bireyler eleştirel düşünebilir, karşılaştıkları herhangi bir problem karşısında akılcı çözüm yolları bulabilir, yaratıcı ve özgün fikirler üretebilir. Bu bahsedilen özelliklerin öğrencilere kazandırılmasında ve diğer disiplinlerle ilişkilendirilerek verilmesinde fen biliminin önemi büyüktür. STEM eğitim yaklaşımı da bu bağlamda fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin birbirine entegre edilerek öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri kazanması açısından önemlidir. STEM, disiplinlerinin birbirlerine entegre edilmesi olarak tanımlanır ve öğrencilerin günlük yaşam problemlerine çözüm üreterek anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağlamasına yardımcı olur (Wang, 2012). STEM uygulamaları okul öncesi dönemden üniversite sonrasına kadar olan uzunca bir süreci kapsamaktadır. Bu süreçte, öğrenciler günlük hayatta karşılaşılabileceği problemlerle karşı karşıya getirilerek bu problemlere çözüm yolu aramak amacıyla, mühendislik becerilerini kullanarak yaratıcı ürünler tasarlamaları beklenir (Wagner, 2008).

Eğitimde yapılan araştırmalara bakıldığında, bütüncül bir yaklaşımla eğitimde birden fazla öğretim stratejisinin kullanılıp birbirine entegre edilmesiyle öğrencilerin başarılarında olumlu bir şekilde artış olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, STEM uygulamalarının derslere entegre edilmesiyle, öğrencilerin fen bilimleri derslerine yönelik olumlu tutum geliştirdikleri ve akademik başarılarının zamanla arttığı yönünde çalışmalar görülmektedir (Lantz, 2009; Özdilek ve Özkan, 2009; Şahin vd., 2014a). Aynı zamanda STEM uygulamalarının, elverişli bir eğitim öğretim ortamı oluşturduğu yönünde de çalışmalara rastlanmıştır (Yıldırım ve Altun, 2015). Bir başka araştırmada, STEM uygulamalarıyla öğrencilerin öğrenme açısından daha fazla motive olarak istekli bir şekilde derse katıldıkları tespit edilmiştir (Ceylan, 2014). Yamak vd. (2014) yaptığı çalışmada, öğrencilerin STEM uygulamalarıyla tasarımlar yaparak ürünler ortaya koydukları ve fen bilimlerine karşı pozitif yönde tutum geliştirdiklerine ulaşılmıştır. Şahin vd. (2014) de benzer bir şekilde, okul sonrası çalışmalar tasarlayarak, öğrencilerin STEM etkinliklerine karşı ilgi ve motivasyonlarının arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Bunlarla birlikte alan yazın incelendiğinde, STEM uygulamalarıyla ilgili uluslararası çok sayıda rastlanılırken Türkiye’de sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Baran vd., 2017; Karahan vd., 2014; Keçeci vd., 2017; Pekbay, 2017; Şahin vd., 2014a; Yamak vd., 2014). Ulusal çalışmalara bakıldığında, STEM uygulamalarıyla ilgili yapılan çalışmalar genellikle öğretmen ve öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalardır (Altan, Yamak ve Kırıkkaya, 2016; Eroğlu ve Bektaş, 2016; Siew, Amir & Chong, 2015; Wang, Moore, Roehrig & Park, 2011). Bu konuda öğrencilerle yapılan çalışmalar ise sınırlı sayıdadır (Akdağ & Güneş, 2015; Çevik, 2018; Eroğlu, 2018; Tabaru, 2017). Yine ulusal alan ve uluslararası alan yazın incelendiğinde, fen bilimleri alanında nitel ve nicel çalışmalara

rastlanırken (Doppelt vd., 2008; Wyss, Heulskamp ve Siebert, 2012; Yıldırım ve Altun, 2015), Türkiye’de konu alanı fen bilimleri olup STEM uygulamalarının “Basınç” ünitesine entegre edilerek öğrenci görüşlerini alan nitel bir araştırmanın ilk çalışmalar arasında olması bu çalışmada önem kazanmaktadır. Sekizinci sınıf fen bilimleri dersi kazanımlarına bakıldığında basınç konusunda öğrencilerin kavram yanlışlarının çok olması nedeniyle bu konuda araştırma yapılmıştır. Ayrıca bu çalışmada STEM uygulamaları derslere entegre edilerek ve yapılandırmacı eğitim anlayışını temel alan 5E öğrenme modeli içerisinde öğrencilere eleştirel, yaratıcı, üst düzey düşünebilme becerileriyle birlikte, sorgulayarak inovasyon yapabilmeleri gibi birtakım 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması amaçlanmıştır. Bu anlamda, bu çalışmada basınç konusunun STEM etkinlikleriyle işlenerek fen, teknoloji, mühendislik, matematik disiplinlerinin bütünleştirilmesi açısından bundan sonraki benzer çalışmalara kaynaklık ederek alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Tanımlar

Bu çalışmadaki önemli kavramlar aşağıdaki gibi sırayla açıklanmıştır:

- Fen: Fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayları ele alan ve bu alanları açıklamaya çalışan bir bilim dalıdır (MEB, 2005).
- STEM: Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik), Mathematics (Matematik) disiplinlerinin baş harflerinden oluşturularak bütüncül bir kavram olup aynı zamanda bu dört alanın birbiriyle kesişmesiyle oluşan uygulamalar bütünüdür (Dugger, 2010).
- STEM Eğitimi: Bireylerin rekabet ortamı içinde fen okuryazarlığını ve STEM okuryazarlığına gelişim anlamında katkı sağlayan, bireylerin girişimcilik yeteneklerinin gelişimine yön verip fen, bilim, teknoloji, mühendislik, matematik alanlarının birbirine entegre edilerek öğrencilerin günlük hayat problemlerini çözmeye çalışan eğitim sürecidir (Thomas, 2014).
- 21. Yüzyıl Becerileri: Bireylerde geliştirilmesi gereken eleştirel düşünme, yaratıcılık, iş birliği ve takım çalışmalarını yürütebilme, inovasyon yapabilme, üst düzey düşünebilme ve karmaşık problemleri çözebilme gibi beceriler olarak ifade edilir (Partnership for 21st Century Skills, 2011).
- Problem Çözme Becerileri: Karşılaşılan herhangi bir sorunun bir birey tarafından fark edilerek, tanımlanıp çözüm yolu geliştirilerek sonuca ulaşma becerileri olarak ifade edilir (Akdeniz, 2015).

- Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem, sınıflama, ölçme, kaydetme, hipotez kurma, model oluşturma, deney yapma, değişkenleri değiştirerek kontrol etme gibi becerilerden oluşur. Bu süreç öğrencinin aktif katılımını sağlayarak öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yeteneği kazandıran, kalıcı öğrenme sağlayan beceriler olarak ifade edilir (Akdeniz, 2015).
- Yaratıcı Düşünme: Buluşçu, yenilikçi, sorunlara yeni çözümler getiren, özgün ve farklı düşüncelerin açığa çıkmasını sağlayan düşünme biçimidir (Yenilmez ve Yolcu, 2007).

1.5. Varsayımlar

1. Araştırmada öğrencilere uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formlarına öğrencilerin samimi bir şekilde cevap verdikleri varsayılmıştır.
2. Araştırmada öğrencilere verilen doküman analizi formlarını, öğrencilerin samimi bir şekilde yanıtladıkları varsayılmıştır.
3. Araştırmacının sınıfta yaptığı gözlemi, doğru ve yansız bir şekilde yaptığı varsayılmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

1. Bu çalışma sekizinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır.
2. Çalışma fen bilimleri dersi kapsamındaki basınç ünitesi ile sınırlı kalmıştır.
3. Çalışma dört haftalık bir süreci kapsamaktadır.
4. Bu çalışma öğrenciler ile yürütülmüştür.

Bölüm II

Genel Bilgiler

2.1. Kuramsal Temeller

2.1.1. Fen eğitimi. Eğitim, insan davranışında istendik ve kalıcı izli davranış değiştirme süreci olarak tanımlanır (Ergün, 2015). Eğitim ile ilgili farklı farklı tanımlar olsa da eğitimin temel amacı, insanlara bilgiye ulaşma yolları kazandırmaktır, şeklinde ifade edilebilir. Böylelikle bireyler karşısına çıkan problemlere farklı çözüm yolları arayarak problemlerle baş edebilirler. Bireylere bu davranışların kazandırılmasında ise fen derslerinin katkısı büyüktür (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Fen bilimleri, mevcut bilgileri algılayarak yeni bilgileri ortaya çıkartma sürecidir. Yani fen, bireylerin doğayı algılayarak anlamlandırıp içselleştirmesi amacıyla onlara yol gösteren bir disiplindir (YÖK/Dünya Bankası, 1997). Fen eğitimiyle, bütün değişim ve gelişimleri anlayıp bu değişim ve gelişimlere ayak uydurabilecek, çıkarımlar yaparak yorumlayabilecek, bireylerin ve toplumun ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılayabilecek bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır (Hançer vd., 2003). Fen eğitimi, bireylerin çevresinde yer alıp onların ilgilerini çeken ve onları şaşırtan olaylarla birlikte günlük yaşamdaki hemen hemen her şey fenin konusunu oluşturur. Bu doğrultuda fen eğitimi, bireylerin ilgi, istek, ihtiyaçlarına uygun yöntemlerle birlikte basit bir şekilde somutlaştırılarak gerçekleştirilen bir süreçtir (Gürdal, 1988).

Fen, fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak dünyayı tanımlayan ve deneysel, mantıksal yollarla düşünmeyi, sorgulamayı açıklayan bir düşüncedir (MEB, 2005). Fen bilimleri ise, doğada gözlemlenebilen olguları sistemli, planlı bir şekilde inceleme, öngöründe bulunma olarak ifade edilen bir bilimdir (Çepni ve Aydın, 2015: 287). Fen bilimleri; fen bilgisi, fen ve teknoloji gibi değişime ayak uydurup isimleri ve içeriği sürekli değişse de fenin amacı, aynı olup var olan doğayı anlamaktır. Fen bilimleri, teknolojiyle iç içe olup öğrencilere olumlu anlamda bilgiler katan bir bilimdir. Fen bilimlerinin en önemli amaçlarından biri, sürekli gelişen ve değişen çağa ayak uydurabilen, teknolojiyi takip eden ve günlük hayatına entegre ederek kullanabilen öğrenciler yetiştirmektir (Hançer vd., 2003). Bilinen şudur ki, öğrencilerin derslerde aktif olup öğretmenlerin rehber olduğu durumlarda, yani etkili bir fen eğitimi için, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrendiği ortamlarda, öğrencilerin yeni

deneyimler elde etmesiyle birlikte daha iyi ve kalıcı öğrenme gerçekleştirirler. Öğrenciler yaparak ve yaşayarak öğrendikleri bilgileri günlük yaşamında daha anlamlı bir şekilde kullanırlar. Deneyler yaparak, yaşayarak işlenen fen bilimleri dersleri ile öğrenciler soru sorma becerileri, problem çözme becerileri, gözlem ve sınıflama becerileri, veriler toplayarak analiz ve sonuçlara ulaşma gibi birçok beceriyi kazanırlar (Kaptan ve Korkmaz, 1994).

Günümüzde verilen bilgiyi öğretmenden alan ve problemlerinde kullanan, problem çözebilen bilgiyi olduğu gibi kabul etmektense yeni karşılaştığı bilgileri anlamlandırıp sorgulayan, bu bilgilerle çözüm fırsatı yaratan bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bireylere bu özelliklerin kazandırılmasında, yeni yaklaşımlar çok önemli rol oynamaktadır (Taşkın, 2008). Değişen dünyamızla birlikte fen bilimleri programlarının güncellenerek yenilenmesi yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Bu doğrultuda ihtiyaçlar dikkate alınarak fen bilimleri programlarının geliştirilmesine çalışılmaktadır. 2000 yılında yayımlanan fen bilimleri programında, bilgilerin doğrudan aktarılmasındansa bilimsel süreç becerileri dikkate alınarak bireye, kendi araştırmalarıyla bilgiye ulaşip problem çözme becerileri kazandırılmasına odaklanılmıştır (Kaptan ve Korkmaz, 2001). 2005 yılında ise ismi, fen ve teknoloji olarak değiştirilen fen öğretimi programında, yapılandırmacı yaklaşım temel alınmıştır (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Yapılandırmacı yaklaşım, bireylerin iş birliği içerisinde, problem çözme becerilerini geliştirip aktif öğrenmelerini sağlayarak hepsini tek bir çatı altında toplamayı hedeflemiştir (Wilson, 1996). 2013 yılında fen bilimleri olarak güncellenen fen öğretimi programı, 2017 yılında da çağın gerektirdiği şekilde üretime katkı sağlayacak şekilde tekrardan güncellenmiştir (MEB, 2017). 2017 yılında güncellenen fen bilimleri öğretim programının temel amaçları, aşağıdaki gibi ifade edilmiştir:

- Fizik, kimya, biyoloji, astronomi, yer ve çevre bilimleri, fen ve mühendislik uygulamaları hakkında bilgiler kazandırmak,
- Doğanın keşfedilip insan ve çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması ve bilimsel süreç becerilerini benimseyip karşılaşılan herhangi bir soruna çözüm üretebilmek,
- Birey, toplum ve çevre arasındaki etkileşimi fark edip doğal kaynaklara yönelik sürdürülebilir kalkınma bilinci geliştirmek,
- Günlük yaşam problemlerine ilişkin sorunları çözebilme ile bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin de kullanılmasını sağlamak,
- Girişimcilik becerilerini geliştirerek kariyer bilincini de geliştirmek,
- Bilim insanlarının, bir bilgiyi nasıl oluşturduğu ve oluşturulan bilgilerin yeni araştırmalara nasıl katkı sağladığını anlamaya yardımcı olmak,

- Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirebilmek,
- Bilimsel araştırmalarda, güvenilirliğin önemini fark ettirerek uygulamaya katkı sağlamak,
- Bilimsel düşünme alışkanlıkları, muhakeme ve karar verme becerileri geliştirmek,
- Evren ahlak ve milli, kültürel değerlerle bilimsel ilkelerin benimsenmesini sağlamak.

Öğrencilere kazandırılması planlanan bu hedeflere bakıldığında, fen bilimleri derslerinde öğrencilere bilgiyi doğrudan aktarmaktan ziyade, öğrencilere bilginin değişik yollardan ulaşma becerilerinin kazandırılması amaçlanmıştır. Bu da ancak öğretim süreci boyunca, öğretmenin rehber olup öğrencilerin öğretim sürecinde aktif katılımıyla mümkün olmaktadır. Ayrıca, eğitimde değişen ve yenilenen öğretim programına göre, fen bilimleri öğretim programında en çok fen ve mühendisliği temele alan bir eğitimden bahsedilmiştir. Yenilenen fen bilimleri öğretim programında bunların yansımaları görülmektedir (Acar, 2018). Bunların yanında yapılan bir diğer değişiklik de sosyo-bilimsel konularda mantık ve muhakeme yeteneği kazanımlarıdır ve öğrencilere bu becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır. Günümüz problemlerine karşın soru sorma becerileri, gözlem ve sınıflama becerileri, verileri toplayarak analiz etme, yorumlama gibi beceriler geliştiren bireyler ancak 21. yüzyıl becerileri kazanmış bireylerdir (Keleşoğlu ve Kalaycı, 2017).

2.1.2. 21. yüzyıl becerileri

2.1.2. 21. yüzyıl becerileri. Bireylerde geliştirilmesi gereken eleştirel düşünebilme, problem çözebilme, yaratıcılık, iş birliği içerisinde olabilme, takım çalışmalarını yürütebilme, üst düzey düşünebilme, etkili ve aktif olabilme, karmaşık problemleri çözebilme gibi beceriler 21. yüzyıl becerileri olarak ifade edilir. Geleceğimiz için hazırladığımız öğrencilere de bu 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan becerilerin kazandırılması çok önemlidir (Acar, 2018). Bunlarla birlikte yeni bilgi üretimi ya da mevcut olan bilgilerin farklı amaçlar doğrultusunda kullanımı ve bu durumun ekonomik anlamda kar getiren bir sürece dönüşmesi de inovasyon yapabilme olarak değerlendirilir. Yani inovasyon, ülkelerin rekabet gücünü arttırarak bölgesel kalkınmaya katkı sağlamaktadır (Kılınç, 2011). Bu rekabet ortamında, çok bilgiye sahip olan toplumlar değil de karşılaştığı herhangi bir sorunu çözebilecek bilgilere ulaşp sorunlara yaratıcı çözümler bulabilen bireyler toplumun varlığını sürdürebilecektir (Keleşoğlu ve Kalaycı, 2017).

Alan yazın incelendiğinde, geleneksel eğitim yaklaşımlarıyla 21. yüzyılın gereği olarak ifade edilen, bilgi ekonomisinin gelişmesi mümkün değildir. Bunlar için yeterli becerilere odaklanan bir eğitim yaklaşımı gerekmektedir (Suarez-Orozco, 2007). Türkiye'nin 2023, 2053, 2071 yıllarına dair hedeflerine emin adımlarla yürüyebilmek adına, 21. yüzyıl

becerilerinin hepsi bütün bireylere kazandırılmalıdır. Araştırmacıların yetiştirilmesinde de önemli bir rol oynayan 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında fen eğitimi büyük bir önem taşımaktadır (Bayrak ve Erden, 2007; Washer, 2007). Bu anlamda fen eğitimindeki yeni yaklaşımlar, bütün kademelerdeki öğrencilerin ve araştırmacıların 21. yüzyıl beceri hedeflerine ulaşması için fırsatlar sağlaması açısından çok önemlidir (Meyrick, 2011). Fen eğitiminde Türkiye'deki öğrencilerin uluslararası başarılarına bakıldığında, beklentilerin gerisinde oluşu fen eğitiminde 21. yüzyıl becerileri gibi yeni yaklaşımların eğitim sistemimize entegre edilmesi ihtiyacını zorunlu kılmaktadır (Ceylan, 2014). 21. yüzyıl becerilerine bakıldığında, sahip olunması gereken temel beceriler dışında uygulamalı beceriler de çok önemlidir. Örnek vermek gerekirse, dil becerisi, okuduğunu anlama becerisi, bilim okuryazarlığı, matematik okuryazarlığı, finansal okuryazarlık gibi beceriler, temel beceriler olarak sınıflandırılırken, eleştirel düşünebilme, yenilikçi yaklaşım (inovasyon), problem çözebilme, küresel farkındalık, takım çalışması veya iş birliği, yaratıcılık gibi beceriler ise uygulamalı beceriler olarak sınıflandırılır (Casner Lotto & Barrington, 2006).

Karşılaşılabilecek problemlere bakıldığında, 21. yüzyıl becerilerin kazandırılmasında genetik hastalıklar, makineleşme gibi farklı alanlarda, farklı uzmanların bir araya gelerek çözebilecekleri problemlerin olduğu gözlenmektedir (Çorlu, 2017). Bu problemlere çözüm üretebilecek bireylerin, yenilikçi eğitim anlayışıyla yetiştirilerek 21. yüzyıl becerileriyle donatılması gerekmektedir. Bu konuda başta öğretmenler ve eğitimciler olmak üzere hükümetler, sivil toplum kuruluşları, akademik çevreler gibi farklı alanlardan kişi ve kurumlar önemli görevler düşmektedir (Akbaba, 2017).

Öğretmenin rolüne değinmek gerekirse, 21. yüzyıl becerilerinin öğrencilere kazandırılmasında, öncelikle öğretmenlerin 21. yüzyıl öğretmeni olması gerekmektedir. Bütün eğitim öğretim süresince, öğretmenler çok önemli role sahiplerdir. Bu süreç içindeki öğrencilerin edindikleri bütün beceriler doğrudan öğretmenin becerileriyle ilişkilidir. Bu sebeple iyi bir öğrenci geleceği sağlayabilmek için, ilk olarak öğretmenlerin birtakım becerilere sahip olmaları gerekir. Öğretmenlerin sahip olması gereken beceriler için bazı ülkelerde standartlar ortaya konulmuştur. Bunlar incelendiğinde: National Council for Accreditation of Teacher Education (NCATE), National Educational Technology Standart (NETS), Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) öğretmen yeterlilikleri olarak sıralanabilir (Brun ve Hinostroza, 2014). Öğretmenlerin sahip olması gereken beceri ve yeterlilikleri incelendiğinde; 21. yüzyıl öğretmeni öğrencilere rehber, öğrencileri sürece aktif olarak dahil eden, yenilikçi, süreci kontrol altında dizayn edip düzenleyen, yöneten, gözlem yapabilen, öğrencilerin süreç

içinde iş birlikçi çalışmaya teşvik edip, öğrencilerin yaratıcılığını destekleyen ve en önemlisi de akademik anlamda alan yeterliliği yüksek olmaları beklenmektedir (ISTE Standarts-T, 2008).

Bunlara ek olarak 21. yüzyıl öğretmen ve öğrencilerinin sahip olması gereken önemli olan bir diğer özellik de teknoloji okuryazarlığıdır. Özellikle de öğretmenlerin, sürekli yenilenen ve gelişen teknolojiyle birlikte, öğrencilerinin yeni olay ve durumlara kolay adapte olabilmeleri için teknolojiyi mümkün olduğunca derslerinde kullanmaları beklenmektedir (Günüş vd., 2013). Geleneksel fen eğitimine bakıldığında ise bu özelliklerin öğretmenler ve öğrencilere kazandırılması bakımından oldukça çağın gerisinde kaldığı görülmektedir. Bu bağlamda geleneksel eğitim yaklaşımından çıkılarak, fen eğitiminde yeni yaklaşımların kullanılması ve eğitim sistemimize entegre edilmesi çok önemlidir.

2.1.3. Fen eğitiminde yeni yaklaşımlar. Hızlı bir şekilde gelişen ve değişen dünyamızda, teknolojik gelişmelerle birlikte insanların yaptığı işleri, makinelerin ve robotların yaptığı ve yapacağı görülmektedir. Bu bağlamda geleneksel anlayıştan sıyrılarak, çağımızın ihtiyaçlarını sorgulayan, araştıran, üreten ve en önemlisi de bilgiye ulaşma yollarını araştırıp bulan yeni nesiller yetiştirmek, fen eğitiminde yeni yaklaşımların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu sebeple de birçok ülke, fen programlarını yenileyerek, öğretmenlerin yeterliliklerini arttırarak, öğrenme ortamlarını yeniden tasarlayarak, eğitim kalitesinin artırılmasını hedeflemektedir. Bu bağlamda, öğretmenlerin yeterliliklerinin arttırılması son derece önemlidir. Çünkü, öğrenme programlarını eğitim sisteminde uygulayacak olan kişiler öğretmenlerdir. Bu nedenle, fen bilimleri öğretmenlerinin yeni yaklaşım becerilerine sahip olarak yetiştirilmesi önemlidir. Bir başka deyişle ise, etkili bir fen eğitiminin olabilmesi için, öğretmenlerin kendilerini sürekli yenilemeleriyle, eğitim-öğretim ortamlarını etkili bir hale getirebilmeleriyle, yeni yaklaşımları da derslerinde verimli bir şekilde uygulayabilmeleri ile mümkün olacağı söylenebilir (Soylu, 2004). Fen eğitiminde yeni yaklaşımların önemszenmeyip, geleneksel bir yapıyı sürdürmede ısrarcı olunursa teknolojik açıdan ilerlemelerden, değişimlerden, yeniliklerden geri kalmak olası bir sonuç olacaktır. Fen eğitiminde yeni yaklaşımların derslere entegre edilerek kullanılması çok önemlidir ve yeni yaklaşımlardan öncelikle aşağıda açıklanacağı gibi bunların temelinde yatan “yapılandırmacı felsefenin” bilinmesi gereklidir (Baş, 2012).

2.1.4. Yapılandırmacı yaklaşım

2.1.4. Yapılandırmacı yaklaşım. Türkiye’de 2004 yılından sonra, eğitim öğretim programlarında köklü değişiklikler yapılmıştır. Yapılan ilk değişikliklerden biri, davranışçı eğitim anlayışının yerini yapılandırmacı eğitim yaklaşımının getirilmesi olmuştur (Aygören,

2009). Bu değişim ilköğretim kademesinden başlayarak, bütün öğretim seviyelerine sırayla hâkim olmuştur (Baş, 2012). Günümüzde, liderlik özelliği yüksek, kendi öğrenme sorumluluğunu kendi alabilen, takım çalışmasını yürütebilen, günlük yaşantısında karşılaştığı problemlere çözüm arayıp çözüm üretebilen bireylere sıklıkla ihtiyaç duyulmaktadır. Bundan dolayı bireylerin yetiştirilmesinde, öğrencilere doğrudan bilgiye ulaşma imkanlarının sunularak problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirebilen yenilikçi eğitim ve öğretim yaklaşımlarına ihtiyaç duyulmaktadır (Dündar, 2008). Bu anlamda yeni eğitim ve öğretim programlarında uygulanması öngörülen, yapılandırmacı yaklaşım öncelikle dikkate alınmıştır (Evrekli, 2010). Yapılandırmacı yaklaşım aynı zamanda yapısalcı yaklaşım olarak da adlandırılır ve bu kurama göre, öğrencilerin ön bilgileri, kişisel özellikleri önemli bir yere sahiptir. Süreç boyunca öğrenci aktif katılım sağlar, mevcut bilgilerini kullanarak bilgileri yeniden düzenler, böylelikle de anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmiş olur (Özden, 2005).

Yapılandırmacı kuramın temel felsefesi incelendiğinde, bilimsel bilginin doğasını açıklamak amaçlanmaktadır (Arslan, 2007). Aynı zamanda, yapılandırmacı yaklaşımın çevresinde yaşanan olayların farkında olan ve bu farkındalıkla bilimsel bilgi üreten bireylerin ortaya çıkmasının hedeflendiği görülmektedir (Brooks & Brooks, 1993; Turgut ve Fer, 2006). Bu açıdan da bilimin doğası ile yapılandırmacı kuramın temel hedeflerinin birbiriyle ilişkili olduğu söylenebilir. Alan yazın incelendiğinde de yapılandırmacı kuramı esas alan çalışmaların, bilimin doğasına etkisine ait çalışmalar da bulunmaktadır (Roth, 2003; Turgut ve Fer, 2006; Turgut, 2005).

Yapılandırmacı kuram dikkate alınarak oluşturulan ve kademeli olarak uygulanmaya başlanan öğretim programında, yaratıcı düşünme becerileri üzerinde durulmuştur. Bu becerilerin öğrenciler tarafından benimsenmesi, yapılandırmacı kuramın etkili bir öğretim stratejisi olduğunu kanıtlar niteliktedir (Üce ve Sarıçayır, 2013). Alan yazın incelendiğinde, öğrencilerin yaratıcılık bakımından geliştirilmesinde, yapılandırmacı kuramın etkili olduğu çalışmalara rastlanmaktadır (Aykaç ve Ulubey, 2008; Plucker vd., 2004). Alan yazında görüldüğü gibi, yapılandırmacı yaklaşımın eğitimde özellikle de fen eğitiminde oldukça önemli bir yere sahip olduğu gözlenmektedir. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı işlenen fen derslerinde öğrencilerin eleştirel bakabilme, yaratıcı, sorgulayıcı, öğrendiklerini günlük yaşama da entegre edebilme gibi becerileri kazandıklarından bahsedilmektedir (Çepni vd., 1997). Bu açıdan yapılandırmacı kuram yenilikçi öğretim kuramlarına kaynaklık edecek bir felsefe geliştirmektedir (Eroğlu vd., 2015). Yapılandırmacı kuram ile yenilikçi öğretim

kuramlarından biri olarak görülen bir diğer eğitim anlayışı da STEM eğitim yaklaşımıdır (Selvi ve Yıldırım, 2017; Seren ve Veli, 2018; Yıldırım vd., 2017).

Son yıllarda, geleneksel eğitim anlayışından uzaklaşıp, fen, teknoloji, matematik, mühendislik alanlarında sorgulayıp üreten, eleştirel yaklaşan, araştırmacı bireylere ihtiyaç duyulmaktadır ve bu bağlamda STEM eğitimi ortaya çıkmıştır (Yıldırım ve Altun, 2015). Ülkemizde ise Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik “FeTeMM” olarak adlandırılarak tanımlanmaya çalışılan bu yaklaşım Çorlu vd. (2012) tarafından önerilen bir kısaltmadır. Ayrıca ülkemizde son yıllarda STEM eğitiminin, 2017 yılında yayımlanan fen bilimleri öğretim programında yer alıyor olması da STEM eğitiminin, fen eğitimine entegre edilmesinin önemini savunur niteliktedir (İdin ve Kaptan, 2017).

2.1.5. STEM eğitimi. Sürekli değişen ve yenilenen teknolojiyi, derslere entegre ederek kullanan ve bireylerin 21. yüzyıl becerileri ile donatılmasını amaçlayan, eğitim yaklaşımlarından biri de STEM eğitimidir. STEM eğitiminin kökeni 1990 yıllarına dayanmaktadır ve STEM anlayışı ilk kez 2001 yılında Amerika Birleşik Devleti (ABD)’nde ortaya çıkmıştır (Bybee, 2010). STEM eğitiminin ABD’de ortaya çıkışı, oradaki öğrencilerin fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki ilgi ve isteklerinin azalmasından kaynaklanmaktadır (Yıldırım, 2018). ABD’deki öğrencilerin bu disiplinlere olan ilgi ve isteklerindeki azalma kaygısı disiplinler arası yaklaşımları dikkate alan öğrencileri yaşama yaklaştırarak, beceri eğitimine önem vermiş ve iş hayatının getirdiği becerilere öncelik veren farklı bir eğitim sisteminin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu bağlamda da STEM eğitimi ortaya çıkmıştır (Aydeniz vd., 2015).

Alan yazın incelendiğinde STEM ile ilgili çok sayıda alternatif tanıma rastlanmıştır (Dugger, 2010; Thomas, 2014). STEM ile ilgili tanımlardan biri; öğrencilerin araştırma yaparak ürün ortaya koyup buluş becerilerini geliştirerek fen, teknoloji, mühendislik, matematik disiplinlerinin bir araya gelerek oluşturulduğu bir öğrenme süreci şeklindedir (MEB, 2018). STEM eğitimi aynı zamanda, farklı disiplin anlayışlarını da bir araya getirerek anlamlı öğrenmeye imkân veren, öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmeyi hedefleyen bir eğitim yaklaşımıdır (Lantz, 2009; Yıldırım ve Altun, 2015). Bir başka tanıma göre de STEM eğitimi sadece fen, teknoloji, mühendislik, matematik disiplinlerinin bir araya gelmesiyle değil, aynı zamanda psikoloji, sosyoloji gibi birçok disiplinleri içerdiği dikkat çekmektedir (Kelley & Knowles, 2016; Yıldırım ve Altun, 2015).

STEM eğitimi dört ayrı disiplinin ayrı ayrı kullanılmasından ziyade, fen biliminin teknoloji, mühendislik ve matematik ile bütünleştirilmesini sağlar. Bunlar dışında STEM

eğitimi öğrencilerin buluş yapmalarını sağlayarak oluşan problemlere disiplinler arası bir bakış açısıyla bakabilmelerini ve yeni ürünler tasarlayabilmelerini sağlar. Fen, teknoloji, mühendislik, Matematik uygulamaları kapsamında bireyler, günlük hayattan bir problemi tanıyarak zaman ve maliyet kriterlerini de kullanarak bu oluşan problemleri çözecek sistemler geliştirirler. Böylelikle disiplinler arası öğrenme sürecinde bireyler, kendine özgü ürünler üreterek derinlemesine araştırmalar yapar ve kendini değerlendirme sürecine girer. MEB'in 2017 yılı fen bilimleri öğretim programında yer verilen STEM eğitiminde, bireylerin teorik bilgileri kullanarak buluşlar yapıp bu bilgileri ürüne dönüştürmeleriyle 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması amaçlanmıştır (MEB, 2017).

STEM eğitimi, “Pedagojik STEM”, “Popüler STEM” ve “Politik STEM” olarak birbiriyle ilişkisi dikkate alınarak üç farklı şekilde sınıflandırılmıştır. Pedagojik STEM, verilerden yola çıkarak ortaya konan akademik çalışmalardır. Popüler STEM, robotik ve programlamayla ilgili yarışmalar, etkinlikler, mühendislik uygulamaları ve Bilim Merkezleri'nin yürüttükleri faaliyetler olarak ifade edilmektedir. Son olarak Politik STEM ise toplumun STEM ile ilgili alanlara yönelik ilgisinin arttırılarak bu alanlara yönlendirilmesine yönelik yapılan çalışmaların tamamını kapsamaktadır (Çorlu, 2017).

STEM, öğrencilerin öğrenmiş olduğu teorik bilgileri, pratik olarak da kullanmalarını sağlaması açısından çok önemlidir. STEM eğitim anlayışıyla, öğrencilerin bilgilerini farklı alanlara da entegre edilerek yeni problemlere çözüm üretmeleri sağlanır. Ayrıca STEM eğitimini öğrenmek okul ortamı ile sınırlandırılmayacağı gibi, aynı zamanda bireylerin bilim toplumuna dönüşmesini sağlayarak, icatlar yaparak üretime katkı sağlayabileceklerinden bahsedilebilir. Yani STEM eğitimi, öğrencilerin var olan problemlere, disiplinler arası yaklaşımlarını sağlayarak öğrenciler için hedeflenen bilgi ve becerilere ulaşmalarına olanak sağlar. Bununla birlikte bireylere 21. yüzyıl becerileriyle, farklı alanlarda uzmanlaşmalarına olanak sağlaması açısından da önem kazanmaktadır (Çorlu, 2017).

Hem Türkiye hem de dünya açısından değerlendirilecek olunursa, 21. yüzyılda değişen ve gelişen ekonomik koşullarla ortaya çıkan, yükselen işsizlik oranları gibi olumsuzluklar endüstri ve diğer alanların merkezine inovasyonu almayı zorunlu kılmıştır. İnovasyon, fikirlerin geliştirilerek bu fikirlerin aynı zamanda hayata geçirilip uygulanmasıdır. Ayrıca inovasyon STEM alanlarındaki gelişmelere bağlı olarak süreç içerisinde elde edilen ürünler olarak da tanımlanabilir. İnovasyon, rekabet için olmazsa olmazdır ve ekonomide de durağanlığı önlemektedir (Jesus & Lens, 2005). Yani bilim insanlarının, mühendislerin, matematikçilerin gelecekte iş alanlarındaki yeterlilikleri değişecek ve bununla birlikte, iş

alanlarında yeterliğe sahip olabilecek yeni nesiller yetiştirerek STEM eğitime yön verecektir (Thomas, 2014). İnovasyon becerileri yüksek olan öğrencilerin yetiştirilmesine olanak sağlayarak disiplinler arası çalışmayı geliştirmek, STEM eğitiminin temel amaçları arasındadır (Smith & Karr-Kidwell, 2000).

2.1.5.1. STEM eğitiminde disiplinler arası bütünleşmenin önemi. Okul öncesinden lisans eğitime kadar her kademedede, özellikle fen bilimleri, fizik, kimya, biyoloji, mühendislik alanlarında eğitim öğretim programlarının hemen hepsinde bilimsel süreç becerilerine yer verilmektedir. Bundan dolayı ortak alan olan bilimsel süreç becerilerini içeren disiplinlerin bütünlüğü çok önemlidir. İki ya da daha fazla disiplin alanının birbiriyle birleşerek, ortak noktalarının bütünleştirilmesi “disiplinler arası” olarak tanımlanmaktadır (Cluck, 1980; Kline, 1995). Bir alanla yetinmeyip birçok alana hâkim olan kavrayış da “disiplinler arası entegrasyon” olarak tanımlanabilir (Kırkıcı ve Aydın, 2018).

STEM, kaynak ile alıcının yaşantılarıyla, deneyimleriyle şekillenerek bilgilerin ve becerilerin diğer STEM eğitimi disiplinleriyle bütünleşerek öğretilmesi şeklinde açıklanabilir. Bu anlamda STEM eğitiminin, bütüncül bir eğitim yaklaşımı felsefesi olduğu söylenebilir (Çorlu vd., 2014). STEM’in en önemli kavramı, gerçek hayat problemlerini çözmek amacıyla farklı disiplinlerin belirli bir amaç çerçevesinde bir araya getirilerek bütünleşmesidir (Sanders, 2009). Yaşam süresince doğayı algılama biçimimiz bütüncüldür ve karşılaştığımız problemleri, çok yönlü düşünme tarzıyla ele alıp bütünleştirme becerisiyle çözmemiz gerekir (Yıldırım, 1996).

Disiplinler bir araya geldiğinde, var olan problemlere farklı yönlerden bakıp, problemin çözüm yollarını da değişik bakış açıları ile görür. Çoklu bakış açısının sağlanabilmesi için Piaget (1972) disiplinler arası yaklaşımın önemini vurgulayarak disiplinlerin birbiri içerisinde entegrasyonun, problem çözmedeki etkisinden bahsetmiştir. Disiplinlerin birbiri içerisindeki entegrasyonu ile, iş birliği yoluyla yaşam problemleri ele alınarak, çözüme ulaşması açısından başarılı sonuçlar elde edilebilir. Aynı zamanda, disiplinler arası bütünleşmeyle de bireyler çok yönlü bakıp çok yönlü düşünebilme becerileri kazanabilir. STEM, farklı disiplinlerin birbiri ile ilişkisinden faydalanan hem teorik hem de pratik alanda bağlantı kurarak anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırır (Yıldırım, 2018). Bunlara ilave olarak, STEM ile ilgili çalışmalar yapan bazı araştırmacılar STEM eğitiminde bu disiplinlerin hepsinin bir arada kullanılmasına çok da gerek olmadığını savunmuşlardır. Bu düşünceye sahip olan araştırmacılar, iki ya da üç disiplinin bir arada kullanılmasının, STEM için yeterli olduğu düşüncesini ifade etmişlerdir. Aynı zamanda bu eğitimciler, mühendislik

uygulamalarının bile bir STEM eğitimi olduğunu savunmuşlardır (Çorlu ve Capraro, 2014; Yıldırım ve Altun, 2015).

2.1.5.2. STEM eğitiminin gerekliliği ve faydaları. Tüm dünyada, STEM uygulamalarına her geçen gün daha fazla önem verilerek, aynı zamanda STEM eğitimi alan bireylerin sayısı gittikçe artmaktadır. Örneğin, bizim gibi ilerleme hedefi olan ülkelerin katma değeri yüksek olan yenilikler üretebilmeleri için, STEM eğitimi alanlarında donanımlı bireylere olan ihtiyaçları da gün geçtikçe artmaktadır. Bu ihtiyaçlar da ancak STEM eğitimi alarak bunu içselleştirmiş bireylerin eğitimiyle giderilecektir (TÜBİTAK, 2004). Yapılan araştırmalara bakıldığında 2016-2023 yıllarında STEM alanlarında istihdamın bir milyona yaklaşacağı, 2023 yılı itibariyle de Türkiye’de yaklaşık olarak otuz dört milyon istihdam içinde üç buçuk milyon civarında STEM istihdamı olacağı, bu istihdamda yüzde otuz bir oranlarında bir açık oluşacağı öngörülmektedir (TÜSİAD, 2017).

Birçok ülke, eğitim sistemlerinde ciddi anlamda değişimlere giderek 21. yüzyıl iş dünyasında rekabet halinde olabilecek bireyler yetiştirmek amacıyla, eğitim sistemlerini sürekli olarak güncellemektedir. Son yıllarda eğitim sisteminde yapılan en büyük değişiklik STEM’dir (Yıldırım, 2018). STEM eğitimi ile etkinlikler, ders içerisinde zengin içerikleri ile öğrencilerin de ilgisini çekerek motivasyonlarını arttırabilir ve öğrenmelerini ciddi anlamda kolaylaştırabilir (Schaefer vd., 2003).

Türkiye’de son yıllarda, uluslararası alanda ilköğretim ve ortaöğretim düzeylerinde yapılan sınav sonuçlarına bakıldığında, fen bilimleri, matematik alanlarında öğrenci başarılarının istenilen düzeyde olmadığı görülmektedir. Bunun devam etmesi durumunda Türkiye’nin 2023 hedeflerine ilerlemesi oldukça güçleşecektir (Kılıç ve Ertekin, 2017). PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlar göz önüne alındığında, bu durumun değişmediği görülmektedir (Ceylan, 2014). STEM eğitimine okul öncesinden başlanarak, yükseköğretime kadar gereken önem verilmesi halinde öğrencilerin, fen bilimleri (fizik, kimya, biyoloji) ve matematik alanlarına olan ilgisi arttırılarak bu alandaki problemlerin çözümlenebilmesine katkı sağlanacaktır (Çolakoglu ve Günay Gökben, 2017). Bu anlamda, STEM eğitiminin çok önemli ve gerekli olduğu söylenebilir. STEM’in gerekli olmasının bir diğer sebeplerinden biri de geleceğin mesleklerinin değişkenlik gösterip bu mesleklere uyumlu bir bireyin yetiştirilmesi ancak ve ancak STEM eğitim programlarıyla sağlanacağı düşüncesidir. STEM eğitimi, bireylerin özgüvenlerini geliştirip yaratıcılıklarını arttırarak, problem çözebilme, mantıksal düşünebilme becerilerini geliştirir (Morrison, 2006). Aynı zamanda STEM eğitimi, bireylerin yaratıcılığını arttırarak eleştirel düşünebilmelerini, analiz, sentez yapabilmelerini,

eğlenerek anlamlı ve kalıcı öğrenebilmelerini ve tasarım geliştirme özelliklerini geliştirir (Yıldırım ve Altun, 2015). STEM eğitiminin sağladığı yararları bakıldığında, öğrencilerde eleştirel düşünebilme, problem çözebilme, yaratıcı düşünebilme ile birlikte mühendislik, tasarım gibi becerileri de geliştirerek kalıcı öğrenmelerini sağlayarak çağa uygun kazanımların elde edilmesi amaçlanmaktadır (Lacey & Wriht, 2009).

2.1.5.3. STEM eğitimi ve uygulanması. STEM'in nasıl uygulanacağı ve disiplinler arası nasıl entegre edileceği çözümü önem arz etmektedir. Bunun çözümüne yönelik araştırmalara bakıldığında, bağlam ve içerik olarak iki farklı şekilde yapıldığı görülmektedir (Roehrig vd., 2012). Bağlam bütünleştirmesine bakıldığında, ilgili alanlardan biri merkeze alınıp, diğerlerinden de en az biri merkeze alınmış olan disiplinin daha iyi bir şekilde öğretilebilmesi için yardımcı olarak organize dilmektedir (Çorlu ve Capraro, 2014). İçerik bütünleştirmesine bakıldığında ise fen, teknoloji, mühendislik, matematik alanlarının, tek bir disiplin şeklinde müfredata entegre edildiği öngörülmektedir. Bu sebeple bu yaklaşım, riskli bir değerlendirme olarak karşımıza çıkar. Sebebi ise, alan eğitimlerinin yerine keskin bir STEM anlayışının tanımlanıyor olmasıdır. Bundan dolayı da alan eğitimcileri STEM eğitimlerine ihtiyatlı yaklaşmaktadır (Breiner vd., 2012).

İçerik ve bağlam bütünleştirmesine bakıldığında ikisi karşılaştırılacak olunursa, içerik bütünleştirmesi genel olarak ülkemizdeki müfredat, eğitim ve ders programlarındaki STEM çalışmalarının yetersizliğinden dolayı uygulanması oldukça güçtür. Bağlam bütünleştirmesinin ise ülkemizdeki uygulanabilirliği daha yüksektir. Ancak her iki seçeneğin de uygulanabilmesi için STEM eğitiminde yapılan araştırmaların sayısının artırılması gerektiği bir gerçektir. STEM eğitiminde uygulayıcı olan öğretmenlerin, müfredatta bulunan eğitim öğretim programlarının, üniversitede uygulanan eğitimlerin bu anlamda revize edilmesi gerekmektedir. Yapılan bu araştırmanın da uygulama aşamasında, uygulanabilirliği açısından daha uygun olduğu için, bağlam bütünleştirmesi kullanılmıştır. Araştırmada fen bilimleri merkezde yer alırken, teknoloji, mühendislik ve matematik ise, yardımcı disiplinler olarak öne çıkmıştır.

2.1.5.4. STEM eğitiminin geliştirilip yaygınlaştırılmasındaki sınırlılıklar

2.1.5.4. STEM eğitiminin geliştirilip yaygınlaştırılmasındaki sınırlılıklar. İnovasyon becerilerine bakıldığında, yüksek standartlara sahip bireylerin yetiştirilmesini olanak sağlamak ve disiplinler arası çalışmaları etkin kılmak, STEM'in temel amaçları arasında görülmektedir. Bu amaçların gerçekleştirilebilmesi için ise öncelikli olarak okullar arası farkların azaltılarak, öğretmenlere hizmet içi eğitimlerle sorunların giderilmesi ve

müfredatın, uygulanan sınavların düzenlenmesi gibi birçok problemin ortadan kaldırılması gerekmektedir (Corlu vd., 2014).

STEM eğitimi, bütüncül bir bakış açısına sahip olduğu için bu eğitimi oluşturan disiplinler birbiri ile iç içedir. Bütüncül bakış açısı ile öğrencilerin eski bilgilerinden yararlanılarak, yeni bir durumu açıklamak ya da farklı bir probleme çözüm aramak amaçlanmaktadır. Böylece öğrencilerin öğrenmiş olduğu bilgiler, daha anlamlı ve kalıcı olmaktadır (Wang, 2012). Ayrıca, öğrencilerin STEM eğitimi ile anlamlı ve kalıcı öğrenmelerinin sağlanabilmesi için öncelikle, öğrencilerin STEM hakkındaki olumsuz tutumlarının çözülmesi gerekmektedir. Bu konuda aslında tek problem, öğrencilerin STEM eğitime karşı olumsuz tutuma sahip olmaları değil; bununla birlikte öğrencilerin STEM meslekleriyle ilgili düşük ilgi ve düşük başarı durumlarının gözlenmesidir. Bu nedenle de öğrencilerin olumlu tutum edinebilmelerini sağlayacak en önemli etken, onların STEM eğitime karşı ilgilerini ve başarılarını arttıracak çözüm yolları aramaktır (Eroğlu ve Bektaş, 2016; Wang, 2012).

ABD ve Avrupa Birliği'ne üye olan ülkelere bakıldığında, Sivil Toplum Kuruluşları (STK) desteğiyle genç nesilleri STEM eğitime yönlendirme ve nitelikli eğitim, öğretim ve nitelikli öğretmen eğitimi üzerinde özellikle durulmaktadır. Türkiye'ye bakıldığında ise MEB, TÜBA ve TÜBİTAK gibi kuruluşların Avrupa birliğine uyum sürecinde, makro seviyede oldukça önemli çalışmalar yapılmakla birlikte, mikro seviyede (sınıf ve konu etkinlikleri) önemli gelişmeler kaydedilemediği gözlenmektedir. Bu konuda istenilen ilerlemenin sağlanamamasının en önemli sebebi, Türkiye'de mevcut olan müfredatın günlük yaşantılarla doğrudan ilişkilendirilemiyor olmasıdır (Anagün vd., 2010). Bu bağlamda ilişki kurabilmek için Dewey'in sözü olan "Okulu hayata bağlarsak tüm dersler birbiriyle ilişkili olur" cümlesinden yola çıkılarak, alan bilgisinin arka plana atılıp, müfredat ve uygulama aşamasında büyük değişiklikler yapılması gerekmektedir (Corlu, 2012). Ayrıca öğretim programlarına STEM eğitimi entegre ederken, bu eğitimi oluşturan disiplinleri birbiriyle doğru ilişkilendirmek gerekmektedir (Ramaley, 2007).

STEM eğitiminin; anlamlı öğrenme, ilgi, motivasyon gibi öğrencilere farklı açılardan sağladığı yararlar, yukarıdaki kısımlarda vurgulanmıştır. Bahsedilen bu olumlu etkiler, STEM'in eğitim, öğretim programlarına entegre edilmesinde oldukça önemli bir yer almaktadır. Ayrıca bunlara ek olarak teknolojiyle ve mühendislikle ilgili argümanların da eğitim, öğretim programlarına entegre ediliyor olması, ders içeriklerinin zenginleştirilerek öğrenciler için daha da ilgi çekici bir hal almasını sağlayacaktır (Niess, 2005). Böylece,

öğrencilerin fen derslerinde günlük yaşam problemleri ile karşı karşıya getirilmesi sağlanarak, öğrencilerin; problem çözebilme, analiz ederek var olan problemi günlük hayata entegre edebilme gibi becerileri de geliştirilecektir (Wang, 2012).

STEM eğitiminin derslere entegre edilmesinde, yeterli donanıma sahip öğretmenlerin olması oldukça önem taşımaktadır. Ancak alan yazına bakıldığında, öğretmenlerin uygulama sürecinde karşılaştıkları bazı problemler dikkat çekmektedir (Wang, 2012). Öğretmenlerin STEM eğitimini uygulama aşamasında yaşadıkları sorunların tespit edilebilmesi için, öncelikle öğretmenlerin STEM eğitimiyle ilgili düşüncelerinin ortaya çıkarılıp analiz edilmesi gerekmektedir (Eroğlu ve Bektaş, 2016; Wang, 2012). Bu araştırmalardan elde edilen sonuçlara bakıldığında, öğretmenlerin kendi alanları dışında diğer alanlara hâkim olmakta zorlandıkları ve teknolojiyi kullanma açısından problem yaşadıkları; ayrıca yenilikçi yaklaşımlardan haberdar olmadıkları ya da haberdar olsalar da derslerinde kullanmakta zorlandıkları gözlenmektedir (Eroğlu ve Bektaş, 2016). Bu sorunlardan dolayı da STEM eğitiminin derslere entegre edilmesinde, eğitim-öğretim programları yenilenirken aynı zamanda öğretmenlerin de yaşadıkları problemler de dikkate alınarak programlara gerekli önemler verilmelidir. STEM eğitiminin yaygınlaştırılmasında diğer önemli olan husus ise, okul içi ve dışı uygun öğrenme ortamlarını oluşturmaktır. Bu bağlamda “mentörlük”, “otantiklik”, “disiplinler arasılık” gibi boyutlar dikkate alınmaktadır. Bilim adamlarının da çalışmaları incelendiğinde, bu üç etkenin ortaya çıktığı görülmektedir. Bundan dolayı okul içerisinde sınıflar veya laboratuvar ortamları düzenlenirken, ortamı öğrencilerin günlük yaşantıda karşılaşılabileceği basit malzemelerle zenginleştirerek, ortamda teknolojik alt yapılarla birlikte farklı disiplinlere ait içerikler taşımaya dikkat edilmelidir. Bu ortamlar düzenlenirken öğretmenin rolü ise, yönlendirici olmaktır (Ayar ve Yalvac, 2016).

2.2. STEM ile İlgili Yapılan Çalışmalar

STEM kelimesi ilk olarak 2001 yılında kullanılsa da ortaya ilk çıkışı daha eskiye dayanmaktadır. Hatta o kadar eskiye dayanmaktadır ki Sovyet Rusya’nın 1957 yılında Suputnik’i fırlatmasıyla başladığı düşünülmektedir. Sovyet Rusya’nın bu girişimi, başta Amerika ve İngiltere’yi oldukça etkilemiş, sonrasında ise diğer ülkeler için şok etkisi yaratmıştır. Bunun üzerine, çoğu ülkeler uzay yarışında geri kaldıklarını gördükçe, özellikle fen bilimleri, matematik alanlarını geliştirmek için yoğunlaşmışlardır (Yıldırım, 2018).

2.2.1. STEM eğitimiyle ilgili yurt dışında yapılmış olan çalışmalar

2.2.1. STEM eğitimiyle ilgili yurt dışında yapılmış olan çalışmalar. STEM eğitimiyle ilgili yapılan araştırmaların ve çalışmaların bir kısmı aşağıda sırayla verilmiştir:

Hartzler (2000), disiplinler arası eğitim ve öğretimin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkilerini araştırmıştır. Hartzler, mühendislik, fen, matematik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını, derslere olan ilgilerini ve öz yeterliliğini arttırdığını ifade etmiştir.

Judson ve Sawada (2000) yaptıkları araştırmada, matematik dersi ve fen bilimleri dersinin birleşip bütünleşmesinin, matematik dersindeki akademik başarıya olan etkisini incelemişlerdir. Yapılan bu araştırmada, matematik dersinde yapılan STEM uygulamalarının, öğrencilerin başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Cole ve Espinoza (2008) STEM alanlarında Latin öğrencilerin görüşlerini alarak, akademik başarılarına etki eden faktörleri analiz etmek amacıyla bu çalışmayı yürütmüşlerdir. Bu çalışmada yüz kırk altı öğrenciyle çalışma sürdürülmüştür. Bu çalışma sonucunda STEM eğitimiyle ilgili alanlarda kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha iyi akademik performans ortaya koydukları tespit edilmiştir. Ayrıca, akademik başarıları daha yüksek olan öğrencilerin STEM alanlarını daha çok tercih ettikleri ulaşılan sonuçlar arasındadır.

Riskowski vd. (2009) yaptığı çalışmalarda, mühendislik projeleriyle ilgili deneyimi olmayan öğrencilere, su kaynakları kullanımıyla ilgili mühendislik temelli projeler uygulamıştır ve araştırmalarında, fen eğitiminde disiplinler arası bir yaklaşımın fen bilimleri üzerine olumlu yönde etkilerinin olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Chang et vd. (2011) teknoloji enstitüsünde öğrenim görmekte olan öğrencilerle gerçekleştirdikleri çalışmada, proje tabanlı öğrenmeyle birlikte STEM eğitimi bütünleştirerek bu uygulamanın sonuçlarını analiz etmişlerdir. Yaptıkları araştırmada, STEM eğitimiyle ilgili, öncesi ve sonrası yapılan anket ve görüşmeler ile öğrencilerin ilgilerini ve tutumlarını test etmeye çalışmışlardır. Sonuç olarak ise STEM eğitimiyle yapılan uygulamaların, öğrencilerin derse olan ilgilerini ve gelecekte meslek anlamındaki yönelimlerini olumlu yönde etkilediği gözlenmiştir.

Wang vd. (2011) yaptığı çalışmada STEM eğitimiyle ilgili sınıflarda çoklu durum dizaynı kullanarak yorumlamalar yapmışlardır. Bu çalışma öğretmenler için hazırlanmış olup, öğretmenlerin sınıflarına STEM kavramını nasıl entegre ettiklerini görebilmek amacıyla bir yıl boyunca üzerinde derinlemesine çalışma yapılan mesleki bir gelişim programıdır. Bu çalışmada Fen Bilimleri derslerine mühendislik alanlarının da entegre edilerek basit dokümanların kullanılmasının uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca STEM entegrasyonunu başarılı bir şekilde yürütebilmek için fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin ortak çalışmasının önemi vurgulanmıştır.

Becker ve Park (2011) STEM eğitimiyle akademik başarı arasındaki ilişkiyi gözlemlemek için yaptıkları bu çalışmada, STEM eğitiminin öğrencilerin öğrenmelerine olan etkisini inceleyen bütün çalışmaların bulguları sentezlenmiştir. Bu bağlamda, 1989-2009 yılları arasındaki STEM uygulamalarının etkisini araştıran yirmi sekiz adet çalışma incelenmiştir. Araştırmaya göre, bütünleştirici bir yaklaşım olan STEM eğitiminin öğrencilerin öğrenmesi üzerine olumlu bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte STEM uygulamalarıyla elde edilen kazanımların çok daha kalıcı olduğu ve STEM uygulamalarının öğrencileri derse karşı çok daha motive ettiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca, STEM eğitiminin zengin bir öğrenme ortamı sunmasından dolayı öğrenciler tarafından olumlu karşılanarak, derse karşı ilgilerinin yükselip akademik başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kim vd. (2012), öğrencilerin Matematik dersine olan ilgilerini geliştirmek amacıyla, matematik merkezli scratch ile yeni bir STEM programını geliştirmeyi hedeflemişlerdir. Araştırmada geliştirilmiş olan STEM programlarıyla, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirebileceğiyle birlikte sınıf ortamındaki uygulanabilirliği tartışılmıştır. Bu çalışmada araştırmacıların ulaştığı sonuç ise, STEM eğitimi ile ilgili programların pek yaygın olmadığı, öğretmenlerin STEM eğitimi pek bilmediği ve bu yüzden de öğretmenlere STEM ile ilgili eğitimler verilmesi gerektiğidir.

Ostler (2012), STEM eğitiminin uzun vadede başarı sağlaması için önemli olduğunu ifade eden araştırmacı çalışmasında, eğitim ve öğretim sürecinde başarı için öğrencinin merkezde olması gerektiğini ve öğrenciye doğru bir hizmet sunulduğunda öğrencinin doğru akademik tercihler yapabileceğini belirtmiştir. Bu bağlamda STEM alanlarında yetişmiş öğretmenlere ihtiyaç duyulduğunu ve STEM alanlarında yetiştirilen öğretmenlerin bilim insanlarından farklı bir şekilde yetiştirilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bunun dışında, mühendislerin de işin içinde olduğu STEM programlarına ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir.

Cho ve Lee (2013) yaptıkları çalışmada, STEM eğitim programlarıyla altıncı sınıf öğrencilerinin yaratıcı öğrenmelerini ve bu programların öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmışlardır. Yapılan bu araştırmada, STEM eğitimi uygulamalarının, öğrencilerin hem yaratıcı düşünme becerilerini hem de akademik başarılarını anlamlı düzeyde arttırdığı sonucuna ulaşılmışlardır.

Çavaş vd. (2013) tarafından yapılan bu çalışmada, mühendislik tasarım süreçleri kapsamında öğrencilerin basit ve ucuz malzemeler ile öğrenebileceği farklı materyaller

geliştirilmiştir. Araştırmacılar bu çalışmayla, Avrupa Birliği'ndeki çoğu ülkedeki fen bilimleri eğitimine yeni bir bakış açısı kazandırmışlardır.

Moore vd. (2014), yapmış olduğu çalışma, kuramsal temellere dayanmaktadır. Araştırmacılar bu çalışma ile STEM'in eğitime katkısını ortaya koymaktan ziyade bu alanda çalışan akademisyen ve uygulayıcı öğretmenler için, fen sınıflarında uygulanabilecek örnekler ortaya koymayı hedeflemişlerdir. STEM eğitiminin disiplinler arası yapısı ve özellikle, mühendislik alanlarının derslere entegrasyonu ön plana çıkarılmıştır. Bu araştırma sonunda katılımcılar, STEM ve benzeri etkinlikler ile, öğrencilerin derslere karşı ilgilerinin ve motivasyonlarının artacağı ön görüşünde bulunmuşlardır.

Van Soom ve Donche (2014) üniversite düzeyinde STEM eğitim programlarında, lisans eğitimi alan öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdikleri çalışmada, akademik başarı ve akademik motivasyon arasında bir ilişki olduğunu saptamışlardır. Bu bağlamda öğrencilerin önceki yıllarda, akademik başarıları düşük olsa bile akran desteğiyle veya başka yollarla eğer öğrenci akademik motivasyona sahipse akademik başarılarında da artış olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte STEM alanları için, akademik motivasyonun akademik başarının ön koşulu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Lamb vd. (2015) yapmış olduğu çalışmada, birleştirilmiş STEM uygulamalarının öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal anlamda gelişmelerine etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Bu bağlamda araştırma, okul öncesi, ikinci ve beşinci sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma üç yıl sürmüştür ve araştırma verileri uygulama sürecinin öncesinde ve sonrasında "Fen'e yönelik öz yeterlik", "Fen'e yönelik ilgi", "Fen alan bilgisi" ölçekleriyle toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda, STEM uygulamalarının uygulanmış olduğu gruplarda katılımcıların bilişsel ve duyuşsal anlamda daha başarılı oldukları, STEM uygulamalarıyla öğrencilerin Fen'e yönelik öz yeterliliklerinin, ilgilerinin ve akademik anlamda alan bilgilerinin daha çok geliştiği belirtilmiştir.

Siew vd. (2015), uzman ve aday öğretmenlerin, proje tabanlı STEM eğitimiyle ilgili görüşlerini aldıkları çalışmada, çalışma yöntemi olarak karma (nitel ve nicel) bir yöntem kullanmışlardır. Bu yöntemi tercih etmelerinin sebebi ise, katılımcıların proje tabanlı STEM eğitime karşı tepkilerini, algılarını bütün olarak ortaya çıkarabilmektir. Çalışmadaki nitel veriler, katılımcılarla yaklaşık 20-30 dk. süren görüşmeler ile açık uçlu sorulardan elde edilmiştir. Çalışmanın örneklemini yirmi beş aday fen bilimleri öğretmeni ve yirmi bir uzman fen bilimleri öğretmeni olmak üzere kırk altı öğretmen oluşturmaktadır. Araştırma verilerine dayanarak elde edilen sonuçlara bakıldığında, öğretmenler için hazırlanmış olan çalıştay

türünde olan eğitimlerin, öğretmenlerin gelişimine yardımcı olarak proje tabanlı STEM eğitimini kullanmalarında pozitif algı oluşturduğu kanısına varılmıştır. Ayrıca öğretmenler, proje tabanlı STEM eğitimini kullanarak öğrencilerin de ilgisini çekeceğine inandıklarını ifade etmişlerdir. Bu çalışmalarda elde edilen sonuçlardan bir diğeri ise, proje tabanlı STEM ile hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin çevre değerleri konusunda bir farkındalık oluşturacağıdır.

Dong-Ju vd. (2016) yapmış olduğu çalışmada, beşinci sınıfa giden üstün yetenekli öğrencilerin, duygusal ve yaratıcı zekalarına STEM eğitimiyle zenginleştirilmiş bir programın etkisi incelenmiştir. Kontrollü deney yapılarak yürütülen bu çalışmada, deney grubuna STEM eğitimiyle zenginleştirilmiş bir öğretim programı uygulanırken kontrol grubuna ise geleneksel öğretim programları uygulanmıştır. Yapılan bu çalışmada deney grubunun, duygusal ve yaratıcı zekalarının STEM eğitimiyle zenginleştirilmiş bir öğretim programından olumlu etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Blotnicky vd. (2018) araştırmalarında öğrencilerin STEM eğitimi kariyer ilgileriyle, matematik yeterlilikleri ve öğrencilerin STEM kariyerlerine devam etme olasılıkları arasındaki korelasyonu gözlemlemişlerdir. Katılımcılara “Matematik Öz Yeterlilik Ölçeği” “STEM Kariyer Bilgisi Ölçeği” ve “Sosyo-Bilişsel Kariyer Ölçeği”ni uygulamışlardır. Sonuç olarak katılımcıların sınırlı bir STEM kariyer bilgisine sahip olduğu görülmüştür.

Costa vd. (2018) araştırmalarında, STEM uygulamaları kapsamında “SolarSystemGo” isimli bir oyun geliştirerek katılımcıların astronomiye yönelik becerilerine ve ilgilerine etkisini incelemişlerdir. Bu çalışmada veriler araştırmacı tarafından gözlemlenerek toplanmıştır. Çalışma sonucunda ise geliştirilen bu uygulamanın katılımcılarda astronomiye yönelik ilgi oluşturduğu görülmüştür.

Vennix vd. (2018) yaptıkları çalışmada, STEM uygulamalarına yönelik sosyal yardım faaliyetlerinin, öğrencilerin STEM’e karşı motivasyonları ve tutumları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Bu çalışmaya farklı liselerde öğrenim görmekte olan öğrenciler katılmıştır. Araştırma için seçilen etkinliklerden bazıları sınıf içinde, bazıları okul dışında uygulanarak yürütülmüştür. Sonuç olarak STEM uygulamalarına dayalı sosyal yardım faaliyetlerinin, öğrencilerin STEM uygulamalarına yönelik tutum ve motivasyonları üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu gözlemlenmiştir.

Vongkulluksn vd. (2018) çalışmalarında, STEM uygulamalarının öğrencilerin ilgilerine, akademik başarılarına ve öz yeterliliklerine etkilerini gözlemlemişlerdir. Yüz öğrenciyle yürütülen bu çalışmada öğrencilere, araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan

uygulama öncesi ve sonrası “öz yeterlilik”, “durumsal ilgi” ve “başarı duyguları” alt temalarını içeren anketler uygulanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin durumsal ilgi düzeylerinin yükseldiği ve akademik başarılarının arttığı görülmüştür.

Julia ve Antoli (2019)’nin yapmış oldukları çalışmada, öğrencilerle görüşme yapılarak öğrencilerin etkinlik süresini yeterli buldukları ve STEM etkinlikleri sürecine eğlenerek katıldıkları için de öğrenme isteklerinin arttığı sonucuna varılmıştır.

Uzpen vd. (2019)’in yaptıkları çalışmada fizik dersi almış olan lisans öğrencilerinin niceliksel okuryazarlıkları ile bilimsel okuryazarlık seviyelerini STEM açısından karşılaştırmışlardır. Bu çalışmaya katılan lisans öğrencilerinin yüz dokuzundan seksen ikisi STEM eğitimi almış olup yirmi yedisi ise STEM eğitimi almamış ve STEM deneyimi bulunmayan öğrencilerdir. Bu öğrencilere niceliksel okuryazarlık ve bilimsel okuryazarlık ölçeği uygulanarak verilerin analizinde *t*-testi ve Ancova analizi kullanılmıştır. Sonuç olarak ise STEM eğitimi almış öğrencilerin niceliksel okuryazarlık ve bilimsel okuryazarlık puanları arasında anlamlı bir korelasyon bulunmuştur.

Harlan ve Van Haneghan (2020)’in yapmış oldukları çalışmada STEM mesleki değerler ölçeği geliştirmişlerdir. Veriler 2008-2014 yılları arasında, ortaokulda öğrenim gören öğrencilerden toplanmıştır. Sonuçta, analitik düşünme, problem çözme becerileriyle kişisel memnuniyet alt boyutlarından oluşmuş olan dörtlü likert tipi ölçek elde edilmiştir.

Siew ve Ambo (2020) araştırmacılarının yaptıkları çalışmada, STEM uygulamalarına dayalı etkinliklerin, beşinci sınıf öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine olan etkisi incelenmiştir. Bu çalışma beşinci sınıf öğrencisiyle, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak ise bilimsel yaratıcılık test kullanılmış ve öğrencilerin, özgünlük, akıcılık, değerlendirme alt boyutlarında önemli bir ölçüde farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir.

Yurt dışında yapılan çalışmalara bakıldığında, STEM eğitimiyle ilgili okul öncesinden başlanarak lisans üstü eğitime kadar olan bütün kademelerde gerçekleştirilen bilimsel çalışmalara rastlamak mümkündür. Bu araştırmalarda, STEM eğitiminin etkileri, STEM eğitime yönelik öğretmen ve öğrenci görüşleri, STEM eğitiminin akademik başarıya etkisi, STEM eğitimiyle ilgili uygulamaları içeren programların geliştirilip STEM eğitime yönelik tutumları ele alınmıştır. Yapılan araştırmaların içerikleri genel anlamda, yurt içinde yapılan araştırmalarla da benzerlik göstermektedir.

2.2.2. STEM eğitimiyle ilgili yurt içinde yapılan araştırmalar

2.2.2. STEM eğitimiyle ilgili yurt içinde yapılmış olan çalışmalar. Çalışmanın bu bölümünde, alan yazında yer alan STEM eğitimiyle ilgili yurt içinde yapılmış olan çalışmalar

incelenmiştir. STEM eğitimiyle ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde özellikle Türkçe literatüründe, yakın dönemde başlanılan çalışmalara rastlanıldığı gözlemlenmiştir (Aytekin, 2018; Ensari, 2017). Bu bağlamda Türkiye’de yapılan çalışmalar sınıflandırılarak aşağıda sırayla verilmiştir:

Çorlu vd. (2014) yaptığı çalışmada, öğretmenlerin meslek hayatına başladıklarında STEM etkinliklerini bilmeden başladıklarını belirtmiştir. Bu çalışmada araştırmacı, Türkiye’nin inovasyon kapasitesinin arttırılarak yüksek nitelikle STEM iş gücüne ihtiyaç olduğuna dair dikkatleri çekmektedir.

Ercan (2014) yedinci sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada, “Kuvvet ve Hareket Ünitesi” için tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarını gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada, mühendislik tasarım basamaklarıyla gerçekleştirilen uygulamalarla katılımcıların, mühendislik disiplinlerine yönelik görüşleri ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Çalışma sonunda katılımcıların akademik başarıları, karar verebilme becerileri, mühendislikle ilgili bilgi düzeyleri gibi değişkenler ile gelişim gösterdikleri gözlenmiştir.

Guzey vd. (2014) yaptıkları çalışmalarında, öğrencilerin STEM eğitime karşı tutumlarını ölçen ölçme aracı geliştirerek STEM’e odaklanan okullar ile geleneksel eğitime odaklanan okullar arasında fark olup-olmadığını araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini, derslerine STEM eğitimi entegre eden iki okul ile geleneksel eğitim anlayışını benimseyen üç okulda öğrenim gören dördüncü ve altıncı sınıflardaki öğrenciler oluşturmaktadır. Guzey et al., (2014) tarafından geliştirilerek çalışmada kullanılan ölçek ile elde edilen verilerin sonucuna bakıldığında, STEM eğitimi derslere entegre eden okulların geleneksel eğitime odaklanan okullara göre tutumlarının daha pozitif olduğu kanısına varılmıştır.

Şahin vd. (2014b) hazırlamış oldukları çalışmada, okul dışı kullanıma uygun olan STEM eğitime dayalı etkinlikler tasarlanmıştır. Bu STEM etkinliklerinin, öğrenciler üzerindeki etkilerini ortaya çıkartmak amacıyla araştırmacılar, katılımcılarla görüşme gerçekleştirilerek, gözlem ve saha notları da kullanılarak verileri toplamışlardır. Araştırmacılar tarafından veriler yorumlanarak, bu tür STEM etkinliklerinin, öğrencilerin STEM alanlarına ilgilerinin artmasına yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yamak vd. (2014) yapmış oldukları çalışmada, örneklemini beşinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmacılar bu çalışmada, STEM uygulamalarının beşinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileriyle fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisini araştırmışlardır. Yapılan bu nicel araştırma sonucunda elde edilen verilerden yola çıkılarak,

STEM temelli etkinliklerle öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı olumlu tutum geliştirdikleri sonucuna varılmıştır. Ayrıca bu uygulama süreci sonunda katılımcıların bilimsel süreç becerilerinin de geliştiği tespit edilmiştir.

Baran vd. (2015) “STEM Spotu Geliştirme Etkinliği” isimli bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, araştırmacılar altıncı sınıf öğrencilerinden, STEM spotu geliştirmelerini istemişlerdir. TÜBİTAK destekli “*Genç Mucitler Geleceği Tasarlıyor; STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) Eğitimleri*” projesi kapsamında gerçekleştirilen bu çalışmada araştırmacılar öğrencilere senaryolar vererek mühendislik ile ilgili tasarım döngülerini kullanarak video çekmelerini istemişlerdir. Sonrasında ise öğrenciler çektikleri videoları düzenleme programları ile düzenleyip videoya son şeklini vermişlerdir. Çalışmanın örneklemini altıncı sınıfta öğrenim gören kırk öğrenci oluşturmaktadır ve çalışma beş gün süreli on altı uygulamalı etkinliğin bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Bu çalışmada, öğrencilerin STEM eğitime yönelik anlayış geliştirmeleriyle birlikte, kariyer seçimlerinde STEM mesleklerine yönelik ilgilerini ve farkındalıklarını arttırmak amaçlanmıştır. Bu STEM spotu etkinliğiyle, öğrencilerin bilgisayar ve teknoloji alanlarında bilgilerinin ve becerilerinin geliştiği ve öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik, matematik alanlarına yönelik tutumlarının, akademik anlamda bilgilerinin geliştiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin spot hazırlarken yaptıkları uygulamalar sırasında, STEM eğitiminin içeriğini daha iyi kavrayarak, daha iyi öğrendiklerini ve başka dersler içinde de kullanabileceklerini ifade etmeleri, ulaşılan sonuçlardan biridir.

Yıldırım ve Selvi (2017), STEM tutum ölçeğini Türkçe’ye uyarlayarak çalışmalarını sürdürmüşlerdir. Araştırmacılar bu STEM tutum ölçeğini yüz yirmi sekiz katılımcıya uygulamışlardır ve bu ölçek “fen, mühendislik, matematik ve 21. yüzyıl becerileri” olmak üzere dört farklı faktörden oluşmuştur. Verilerin analiziyle, katılımcıların STEM çalışmalarına yönelik tutumlarının olumlu yönde olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca 21. yüzyıl becerileri ve matematik alt boyutuna bakıldığında, katılımcı tutumlarının fen bilimleri ve mühendislik alt boyutuna yönelik tutumlarına göre daha olumlu olduğu gözlenmiştir. Bunların yanı sıra, çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmen adaylarının, matematik öğretmen adaylarına göre STEM eğitime yönelik tutumlarının daha olumlu olduğu da ulaşılan sonuçlardandır.

Yıldırım ve Altun (2015) fen bilimleri öğretmenleriyle yürüttükleri çalışmada, çeşitli STEM uygulamalarını fen bilimleri laboratuvar dersine entegre etmişlerdir. Bu çalışma

sonunda, öğretmen adaylarından toplanan verilere dayanarak, STEM uygulamalarıyla katılımcıların akademik anlamda başarılarının geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Altan vd. (2016), çalışmalarında STEM eğitimi fen sınıflarına entegre etmeyi amaçlamışlardır. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden, durum çalışması deseni ile yapılmıştır. Öğretmen adaylarına hizmet öncesi uygulanan bu çalışmada tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarına yer verilerek, öğretmen adayından süreçle ilgili görüşler alınmıştır. Öğretmen adayları ile, çalışma ortasında ve çalışma sonunda olmak üzere iki görüşme yapılmıştır. Katılımcılar, mühendislik tasarım sürecinin öğrenci merkezli olup yaparak ve yaşayarak öğrenme imkânı sunmasından dolayı, anlamlı bir öğrenme ortamı sağladığını ifade etmişlerdir. Ayrıca bilimsel bir çalışma içerisinde olmanın ve süreç içerisinde hep birlikte başarma duygusunu tatmanın, bir şeyler üretiyor olmanın çok motive edici olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanında katılımcılar, sürece aktif olarak katıldıklarını, bu durumun kalıcı öğrenmelerini desteklediğini, süreci eğlenceli hale getirdiğini ifade etmişlerdir.

Buyruk ve Korkmaz (2016), STEM öğretimi yönelim ölçeğinin geçerlik-güvenirlik çalışması, matematik ve fen bilgisi öğretmenliği bölümünde okuyan üçüncü ve dördüncü sınıflardan iki yüz elli altı lisans öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin yapı geçerliği AFA ve DFA ile test edilmiştir. Çalışmada yapılan analizler ile, ayırt edici indeksi değerleri, geçerlik ve güvenirliği yüksek olan “STEM Farkındalık Ölçeği” alan yazına eklenmiştir. Ölçek için önce otuz madde oluşturulmuş, sonrasında ise madde sayısı on yediye düşürülmüştür. Ölçek, olumlu bakış ile olumsuz bakış olarak iki faktörden oluşmuştur. Çalışmada, STEM eğitiminin önemi dikkate alınıp gelecek nesilleri yetiştirecek öğretmen adaylarının konuyla ilgili farkındalıklarını belirlemenin oldukça önem arz ettiği vurgulanmıştır. Bununla birlikte STEM eğitiminin sisteminin geliştirilmesi ve iyileştirilmesinde, sürecin başarılı olabilmesi için, öğretmen adaylarının STEM eğitimiyle ilgili teorik çerçeveyi öğrenmesi ve kendi alanlarına entegre etmesinin gerekliliği üzerinde durulmuştur.

Bektaş ve Eroğlu (2016) yaptığı çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinliklerine karşı görüşleri araştırılmıştır. Bu çalışma, Kayseri ilinde görev yapmakta olan fen bilimleri öğretmenleriyle gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, öğretmenler STEM etkinliklerini fen, fizik alanlarıyla ilişkilendirerek fen, teknoloji, mühendislik ve matematik derslerinin birbiriyle ilişkisi olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu çalışmada öğretmenler, STEM temelli ders etkinlikleriyle ilgili verilen eğitimlerin artırılması gerektiğini savunarak derslerinde de uygulamak istediklerini belirtmişlerdir.

Hacıömeroğlu ve Bulut (2016) yapmış olduğu çalışma, ölçek geliştirmeyle ilgili yapılan bir diğer çalışmadır. Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının, STEM eğitime yönelik düşüncelerini belirlemek amacıyla bir ölçeğe aracı geliştirilmiştir. Bu çalışmayla bir diğer taraftan da öğretmen adaylarının, STEM eğitimiyle ilgili görüşlerinin belirlenmesiyle, öğretmen adaylarının ileriye yönelik öğretmenlik niteliklerinin de artırılması amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı 3. ve 4. sınıflarda öğrenim görmekte olan iki yüz elli üç sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Katılımcılardan toplanan verilerle AFA, DFA analizleri yapılmıştır. Uluslararası alan yazından Türkçe'ye uyarlanan ölçeğin; “bilgi, tutum, değer, subjektif ölçüt-algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi” olmak üzere beş faktörlü yapı oluşturduğu gözlenmiştir. Bu çalışmada yapılan analiz sonuçlarına göre, ölçeğin güvenilir olduğu ve yapı geçerliğine sahip olduğu belirlenerek geçerli ve güvenilir bir araç alan yazına kazandırılmıştır.

Kızılay (2016), tarafından yapılan bir başka çalışmada, fen bilimleri öğretmen adaylarının STEM uygulamaları hakkındaki görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Üniversitede öğrenim görmekte olan yirmi beş öğretmen adayına açık uçlu sorular sorularak araştırmacı tarafından veriler toplanmıştır. Sonuç olarak ise öğretmen adayları, STEM uygulamalarının derslere entegre edilmesinin oldukça faydalı olduğunu belirtmişlerdir.

Yamak vd. (2016) yaptıkları çalışmada, mühendislik tasarımı fen bilimleri eğitimi alan öğretmenlerin, bu konu hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlayarak çalışmalarını sürdürmüşlerdir. Bu araştırma sonucunda öğretmenler, mühendislik tasarımı fen bilimleri eğitimi hakkında olumlu görüşler belirtmişlerdir, sınıflarında mühendislik tasarımı fen eğitimini kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Katılımcılar ayrıca, mühendislik tasarımı bu eğitime yönelik öğretmenlere ve öğretmen adaylarına eğitimler verilmesi gerektiğini tavsiye etmişlerdir.

Akbaba (2017) yaptığı çalışmada, derslerinde “STEM Maker Hareketi” uygulamalarını kullanan öğretmenlerin “Maker ve STEM Hareketleri” ile düşüncelerini ortaya çıkarmayı hedeflemiştir. Bu bağlamda çalışma grubu, farklı okullarda görev yapmakta olan yirmi öğretmenden oluşmuştur. Katılımcılara yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak toplanan veriler, içerik analizi ile analiz edilmiştir. Bulgulara bakıldığında ise “Maker ve STEM Hareketlerinin” öğretmenlerin meslekleriyle ilgili motivasyonlarını arttırdığı, öğrencileri günlük hayata hazırlamada çok yararlı olduğu tespit edilmiştir. Bunların yanı sıra, öğrencilerin teknoloji üretmeye karşı olumlu bir bakış açısı kazanmaları da elde edilen bulgulardandır.

Aslan Tutak vd. (2017), fen Bilimleri ve matematik öğretmenliği alanında lisans eğitimi almış olan kırk sekiz katılımcıyla çalışmışlardır. Özel öğretim yöntemleri dersi kapsamı altında, katılımcılarla STEM modülü ile etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Altı hafta süren bu çalışma sonunda, katılımcılara açık uçlu sorulardan oluşan anket uygulanmıştır. Bu anketin amacı, katılımcıların STEM farkındalığını ölçmektir. Araştırma bulgularına göre, katılımcıların çalışma başındaki STEM eğitimiyle ilgili olumsuz düşüncelerinin tamamen değiştiği, STEM eğitimi hakkında olumsuz ifade kullanan katılımcıların sayısının giderek azaldığı, STEM eğitimiyle ilgili “bütünleşik öğretim” ifadesini kullanan katılımcıların sayılarının arttığı tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra çalışma sonunda katılımcıların STEM eğitimi için zaman ve diğer fiziksel olanakların sağlanması yönünde ifade kullandıkları ve katılımcıların STEM eğitiminin önemiyle ilgili olumlu düşünceler geliştirmeleri de ulaşılan sonuçlar arasındadır.

Çevik vd. (2017), liselerde görev yapan fen, matematik, bilişim öğretmenlerinin STEM ile ilgili farkındalıklarını ortaya koymak amacıyla STEM farkındalık ölçeği geliştirmiştir. Çalışmanın örneklemini bir fen, bir sosyal bilimler, dokuz Anadolu ve on iki Meslek ve Teknik Liseleri’nde olmak üzere, yani dört farklı okulda görev yapan 247 lise öğretmeni oluşturmaktadır. On beş maddeden oluşan STEM öğretmen farkındalık ölçeği, beşli likert ile hazırlanmış olup “Açımlayıcı Faktör Analizi” (AFA) ile üç alt boyuta ayrılarak “Doğrulayıcı Faktör Analizi” (DFA) ile de doğrulanmıştır. Bu alt boyutlar: “Öğretmene Etkisi”, “Öğrenciye Etkisi”, “Derse Etkisi” olarak belirlenmiştir. Alt boyutlarla geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılarak, geçerliği ve güvenirliği yüksek olan bir ölçek alan yazına kazandırılmıştır. Çalışma sonunda da katılımcılar, yeni çalışmalara dahil olan öğretmenlerin, çalışma alanlarını arttırarak okul türlerinin zenginleştirilebileceği şeklinde öneriler sunmuşlardır.

Ensari (2017) yaptığı çalışmada, fizik bölümünde öğrenim gören üniversite öğrencilerinin ve öğretmen adaylarının STEM uygulamaları hakkındaki görüşlerini araştırmıştır. Bu araştırmada, STEM uygulamalarıyla derslerin daha eğlenceli geçtiği, kalıcı öğrenmeler sağlayarak öğretmen adaylarının motivasyonlarını daha çok arttırdığı ve ders konularının anlaşılabilirliğini daha çok arttırdığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca da öğretmen adayları STEM etkinliklerini hazırlayıp uygularken zorluk çekmediklerini ve mesleğe başladıklarında da bu tür etkinlikleri derslerine entegre etmek istediklerini ifade etmişlerdir.

Gökbayrak ve Karışan (2017) yaptığı bu çalışmayla, altıncı sınıf öğrencilerinin STEM eğitimi hakkındaki görüşlerini almak amaçlanmıştır. Van ilinin Erciş ilçesinde bir ortaokulda

yirmi kişilik bir sınıfın öğrencileri araştırmanın çalışma grubunu oluşturmuştur. Bu araştırma sonucunda öğrenciler STEM eğitimi etkinliklerinin birçok konuda yarar sağladığı ve derslerine STEM etkinliklerinin de entegre edilerek bu şekilde işlemek istediklerini belirtmişlerdir.

Keçeci vd. (2017) beşinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerle yapmış oldukları çalışmada, öğrencilerle kodlama uygulamaları yapmışlardır. Araştırmacılar, kendilerinin tasarladıkları eğlenceli fen bilimleri etkinlikleriyle, rehberli araştırma sorgulama yöntemine dayanarak, öğrencilerin her birinin bir bilim insanı gibi sürece dahil olmalarını sağlamışlardır. Bu çalışmada, fen bilimleri, teknoloji, matematik, mühendislik, kodlama, girişimcilik, tasarım gibi farklı disiplinler bir arada kullanıldığı için uygulamalar, “STEM eğitimi uygulamaları” olarak adlandırılmıştır. Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı olan bu eğlenceli fen bilimleri etkinlikleri, eğitsel oyun destekli kodlama etkinlikleriyle öğrencilerde disiplinler arası bakış sağlayarak soyut bilgileri somutlaştırarak, problem çözme becerilerini geliştirmeyi hedeflemiştir. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre, öğrencilerin STEM uygulamalarına yönelik tutumlarının olumlu yönde değişip, geliştiği tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenciler bu süreci, eğlenceli olarak ifade etmişlerdir. Bulgulardan yola çıkarak da teknolojik uygulamaların derslere aktarılması gerektiği, fen bilimleri ve matematik alanlarının mühendislik ve teknolojiyle birleştiği bu STEM eğitiminin gerekliliği üzerine çıkarımlar yapılmıştır.

Koştur (2017) çalışmasında, bilim tarihinden seçilmiş olan bilim insanlarının deneyimlerine benzer nitelikte etkinlikler tasarlanarak, sınıf ortamlarında STEM eğitiminin fen bilimleri derslerine entegre edilmesinin kolaylaşacağını belirtmiştir. Araştırmacı bu bağlamda bu çalışmada, El Cezeri’nin icatları arasından örnekler seçilerek, bu örneklerin STEM etkinliği olarak kullanılabileceği ve bunun dışında da benzer örneklerin fen bilimleri ve matematik derslerinde kullanılmasının öğrencilerin başarısına olumlu anlamda katkı sağlayacağını savunmuştur. Araştırmacı ayrıca, Bilim Tarihi’nden seçilen bu uygulamaların herhangi bir maliyeti de olmadığı için STEM ile ilgili temel ilkeleri destekler nitelikte olduğunu ifade etmiştir.

Acar (2018)’ın yaptığı çalışmada, STEM eğitiminin derslere entegre edilerek dördüncü sınıf öğrencilerinin fen bilimleri ve matematik derslerindeki başarılarına etkisini araştırmıştır. Araştırmacının yaptığı çalışma on üç hafta sürmüş ve araştırma sonucunda STEM eğitiminin fen bilimleri ve matematik derslerine entegre edilmesiyle dördüncü sınıf öğrencilerinin bu derslere olan ilgilerinin artarak, öğrencilerin akademik başarıları, problem

özme ve eleştirel düşünme becerilerinin de geliştiğı tespit edilmiştir. Öğrencilerin bundan sonra tüm derslerini STEM uygulamalarıyla işlemek istedikleri de ortaya çıkan sonuçlardan biri olarak göze çarpmaktadır.

Ağaç (2018) altıncı sınıf fen bilimleri dersi kapsamında “Madde ve Isı” ünitesinin öğretiminde STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına ve problem becerisine etkisini araştırdığı yüksek lisans çalışmasında konunun öğretiminde STEM etkinliklerini kullanmıştır. Katılımcılara “Madde ve Isı Başarı Testi” ile “Problem Çözme Envanteri” uygulanmış ve STEM etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına ve problem çözme becerilerine bakıldığında istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir.

Altaş (2018) STEM uygulamalarının öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreçlerine ve mühendislik algılarına etkisini incelediğı çalışmasında, öğretmen adaylarının STEM uygulamaları dahilinde hazırladığı ders planlarını inceleyerek mühendislik tasarım becerileriyle mühendislik ile teknolojik algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Bu araştırma sürecinde sınıf öğretmeni adaylarına STEM uygulamaları yaptırılmış ve dönem içinde farklı farklı zamanlarda toplanmış olan altı STEM etkinliğiyle değerlendirme işlemi yapılmıştır. Araştırma sonucunda ise, katılımcıların çalışma sürecinde ve mühendislik tasarım basamaklarını kullanma becerilerinde artış olduğu gözlemlenmiştir.

Bakırcı ve Kutlu (2018), araştırmalarında fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitimi hakkındaki düşüncelerini alarak çalışmalarını yürütmüşlerdir. Bu çalışma, 2017-2018 eğitim öğretim yılları arasında on öğretmenin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada katılımcılar, STEM eğitiminin öğrencileri derslere karşı motive ederek fen laboratuvar kullanımını arttıracakını ve bununla birlikte çok yönlü düşünme becerilerini de geliştirebileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca araştırmada öğretmenlerin STEM eğitimi hakkında yeteri kadar bilgiye sahip olmadıkları, bunun için de STEM hakkında hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimler alarak öğretmenlerin farkındalıklarının artırılması gerektiğı vurgulanmıştır.

Bal (2018) STEM uygulamalarının kırk sekiz, yetmiş iki aylık olan okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin ve problem çözme becerilerinin üzerindeki etkisini incelediğı çalışmasında, STEM uygulamalarının öğrencilerin hem bilimsel süreç becerilerini hem de problem çözme becerilerini geliştirdiğı sonucuna varmıştır.

Dedetürk (2018) FeTeMM ile öğretim etkinliklerinin geliştirilip uygulanarak akademik başarıya etkisini araştırdığı çalışmasında, STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısı üzerine olumlu etkisinin olduğu gözlenmiştir.

Dönmez (2018) yaptığı bu çalışmada, kendi geliştirmiş olduğu STEM uygulamalarının, öz inceleme yöntemiyle incelenmesini amaçlamıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen bu STEM etkinliği, bilim uygulamaları dersinde, iki öğretmen tarafından on dört hafta boyunca altmış üç öğrencinin oluşturmuş olduğu örnekleme uygulanmıştır. Bu çalışmada, STEM uygulamalarıyla eğitimcilerin bilgilerinin, deneyimlerinin geliştiği ve bununla birlikte öğretmen ve öğrenci ilişkilerinin de geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırmada elde edilen bir diğer sonuç ise, STEM etkinliklerinin kalabalık sınıflarda uygulanabilirliğinin zor olduğudur.

Duygu (2018) FeTeMM uygulamalarının bilimsel süreç becerileriyle FeTeMM farkındalıklarına etkisini araştırdığı çalışmasında, STEM eğitiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileriyle STEM farkındalık durumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada veriler “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve “STEM Farkındalık Ölçeği” ile toplanmıştır. Sonuç olarak verilen eğitimin, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişiminde, STEM farkındalıkları üzerine olumlu yönde bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Helvacı (2018) fen bilimleri ve matematik derslerine teknolojiyi, mühendisliği entegre ederek araştırma yaptığı çalışmasında, STEM eğitimi almış olan öğretmenlerin teknolojiyi ve mühendisliği hangi amaçla ne şekilde bütünleştirdiğini gözlemlemeyi amaçlamıştır. Sonuç olarak öğretmenlerin, teknolojiyle mühendisliği farklı farklı altı kategoride bütünleştirdiği gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, teknoloji disiplinin entegre edilmesiyle herhangi bir farklılık olmazken, mühendislik disiplininin entegre edilmesiyle anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir.

Kızılay (2018)’ın yaptığı bu çalışmada ise, lisede öğrenim gören öğrencilerin STEM eğitimine yönelik kariyer ilgilerini analiz etmiştir. Çalışmanın örneklemini, Kayseri’de öğrenim gören, bin altı yüz altmış yedi ortaöğretim öğrencisi oluşturmuştur. Bu çalışmanın sonucunda, öğrencilerin cinsiyetinin, sınıf düzeylerinin, ebeveynlerinin mesleklerinin ve ailenin ortalama aylık gelirinin öğrencilerin STEM alanına olan kariyer ilgilerini etkilediği gözlenmiştir.

Mutlu ve Owen (2018) yaptığı bu çalışmada, Türkiye’de STEM eğitimi üzerine çalışma hayatını devam ettiren bayanların kariyer anlamında gelişimlerine yönelik görüşleri incelenerek STEM eğitiminin kariyerlerindeki destek ve engelleri araştırılmıştır. Araştırma grubunu, STEM eğitimi alanında kariyer yapan on altı kadın çalışan oluşturmuştur. Araştırma sonucunda kadın katılımcıların bir kısmı alan eğitimi sürecinde aile bireyleri ve arkadaşlarını

kariyer destekçisi olarak görürken bir kısmı ise aile bireyleri, ev ve iş sorumluluklarını kariyer engeli olarak gördüklerini ifade etmişlerdir.

Onsekizoğlu (2018) STEM eğitiminin akademik başarıya etkisini incelediği çalışmada, STEM uygulamalarının kimya öğretiminde akademik başarıyı arttırdığı, kavramsal öğrenmeyi sağladığı sonuçlarına ulaşmıştır.

Özbilen (2018) yaptığı çalışmada, alan öğretmenlerinin STEM eğitimi hakkındaki görüşlerini belirlemeyi hedeflemiştir. Araştırmacı katılımcılara yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulayarak verileri toplamıştır. Bu verilere dayanarak Özbilen (2018), fen bilimleri öğretmenlerinin, diğer branş öğretmenlerine göre STEM'i daha iyi tanıdıklarını ve derslerinde daha çok kullandıklarını, STEM uygulamalarını derslerinde olmazsa olmaz olarak ifade ettiklerini ifade etmiştir.

Saçan (2018) tarafından yapılmış olan çalışmada, bilim uygulamaları dersinde kullanılan “Demirel Program Geliştirme Modeli”ne göre tasarlanan, STEM uygulamalarıyla ilgili programın yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilere uygulanarak, öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumları ve STEM uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine olan katkısı araştırılmıştır. Bu çalışmada, STEM uygulamalarıyla öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarının gelişmesiyle birlikte, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini de geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Topsakal (2018) çalışmada, seksen bir ortaokul öğrencisine “Öğrenme İklimi Ölçeği” ve “Problem Çözme Becerisine Yönelik Algı Ölçeği” uygulayarak STEM eğitiminin öğrencilerin öğrenme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine yönelik algılarına etkisini araştırmıştır. Sonuç olarak, STEM eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerilerini arttırdığı, öğrenme ve eleştirel düşünme becerileri üzerinde de olumlu etkisinin olduğu görülmüştür.

Atik (2019) yaptığı çalışmada, STEM eğitimiyle katılımcıların gözlem, ölçme, sınıflama, tahminde bulunma, çıkarım yapma, iletişim kurma gibi becerilerini geliştirdiğini gözlemlemiştir. Bununla birlikte STEM uygulamaları okul öncesinden üniversiteye kadar bütün eğitim düzeylerinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırdığı ulaşılan sonuçlar arasındadır.

Şahin (2019) çalışmada, öğretmenlerin STEM eğitimiyle ilgili görüşlerini ve mesleki yeterliliklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmanın örneklemini, fen bilimleri, bilişim teknolojisi, matematik, teknoloji ve tasarım branşlarından olmak üzere 1030 öğretmen oluşturmuştur. Çalışma sonucunda ise STEM eğitime yönelik mesleki yeterliliklerin eğitim

durumu, mesleki deneyim, öğretmenin görev yaptığı okul ve branşı gibi değişkenlerle çeşitlilik gösterdiği görülmüştür.

Akkaya ve Benzer (2020)'in çalışmalarına bakıldığında, fen bilimleri dersi kapsamında “Kuvvet ve Hareket” ünitesine yönelik hazırlanmış olan STEM çalışmalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi araştırılmıştır. Altıncı sınıfta öğrenim gören, 40 öğrenciyle yürütülen bu çalışmada, deney ve kontrol grubu öğrencilerine “Akademik Başarı Testi” ile “STEM Tutum Ölçeği” uygulanarak öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Alan (2020)'in okul öncesi dönem çocuklarına yönelik geliştirdiği STEM eğitimi programının etkililiğini incelediği çalışmasında, STEM uygulamalarıyla öğrencilerin yaratıcılıklarını arttırarak, farkındalık oluşturduğunu ve gelişimlerine olumlu katkı sağladığı görülmüştür.

Çavdar (2020)'in öğrencilerle yapmış olduğu çalışmada, STEM etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılığını arttırarak farkındalık oluşturduğunu ve öğrencilerin gelişimine olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Fırat (2020) çalışmasında, fen bilimleri öğretmenlerinin, fen müfredatına entegre edilen fen, teknoloji, mühendislik, matematik eğitimi hakkındaki algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma Türkiye sınırları içerisinde farklı bölgelerde bulunan ortaokullardaki on fen bilimleri öğretmenin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler ile veriler toplanarak araştırma sonucunda, STEM uygulamalarının öğrenciler ve fen eğitimi üzerinde olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Karakaya vd. (2020)'in çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin STEM eğitimi hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Bu çalışmada yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmış ve STEM uygulamalarının günlük yaşam sorunlarıyla ilişkili olduğu ve öğrencilerin meslek tercihleriyle iletişim becerilerini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Alagöz ve Sözen (2021)'in sınıf öğretmenlerinin STEM eğitimiyle ilgili görüşlerini incelediği çalışmasında, STEM ile bilgilerin daha kalıcı olup, katılımcıların yaratıcılıklarını, akademik başarılarını, psikomotor becerilerini geliştirdikleri sonuçlarına ulaşılmıştır.

Ergün (2021), STEM ile ilgili katılımcılara anket uygulayarak yapmış olduğu geçerlik ve güvenirlik çalışmasında, anketin amacına hizmet ettiği sonucuna ulaşmıştır. Öğrencilerin fen bilimleri, teknoloji, mühendislik, matematik alanlarındaki kariyer ilgileri artmıştır. Kısacası araştırmada ortaokul öğrencilerinin STEM kariyeri ile ilgi ve tercihlerinin

belirlenmesinde geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Herdem ve Ünal (2021)'ın ortaokul öğrencilerinin bilimsel değerlere eğilim düzeyleri ile STEM alanlarına ilgileri arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada, STEM etkinliklerinin katılımcıların bilimsel değerlere eğilim düzeylerinde istatistiksel bir farkın oluşmadığı ancak pratikte ise orta düzeyde bir etki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin STEM mesleklerine ilgi puanları incelendiğinde istatistiksel anlamlı bir farkın olduğu, olumlu yönde büyük bir etkinin olduğu, STEM uygulamalarıyla deney grubu STEM ortalama puanlarının, kontrol grubu STEM son test ortalama puanlarından çok daha fazla artış gösterdiği ulaşılan sonuçlar arasındadır.

Türkiye’de yapılan bilimsel araştırmalar sırayla incelendiğinde çoğunlukla öğretmenlerle ve öğretmen adaylarıyla yapılan nicel çalışmaların olduğu ve fen bilimleri alanında odaklanarak teknoloji, mühendislik, matematik entegrasyonuna önem veren çalışmaların sıklığına dikkat çekilmiştir (Tabar, 2018). Ayrıca STEM eğitimi ile ilgili çalışmalar incelendiğinde genelde öğretmenlerle, öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalarda STEM hakkındaki görüşlerin araştırıldığı; öğrencilerle yapılan çalışmalarda ise genelde, derse karşı tutumlarının araştırıldığı görülmektedir (Kırkıç ve Aydın, 2018). Bu sebeple araştırmacı bu çalışmada, çoğunlukla yapılan çalışmalardan farklı olarak öğrencilerin STEM hakkındaki görüşlerini araştırıp sınıfta gözlemler yaparak, görüşme ve doküman analizi ile de destekleyerek araştırmasını tamamlamıştır. Bu şekilde yapılan ilk çalışmalar arasında olması bakımından alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bölüm III

Yöntem

3.1. Araştırma Modeli

Bu tez çalışmasında herhangi bir sayısal veya istatistiksel işlem olmadan, doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir şekilde ve sürece dayalı bir çalışma olacağından nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma; sayısal ve istatistiksel işlemlere bağlı olmadan sürece bağlı olarak gelişen bir araştırma yöntemidir (Altunışık, 2005). Çalışmada, katılımcılar aynı konuya dair öznel düşüncelere, yani aynı konuda farklı görüşlere sahip olduklarından, araştırma deseni olarak olgu bilim (fenomonolojik) desen kullanılmıştır. Olgu bilim, insanların bir olgu hakkında farklı düşüncelere sahip olması ve yorumlaması olup aynı zamanda uzun bir sürece dayanan olgu bilim, verilerin en ince ayrıntısına kadar derinlemesine incelenmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Araştırmada deneyim, algılardan yola çıkarak öze ulaşma amaçlandığından ve katılımcıların öznel düşünceleri dikkate alınarak çalışma sürdürüldüğü için olgu bilim desen seçilmiştir. Van Manen vd. (2007) göre, fenomenolojik çalışmalarda katılımcılar aynı konuya dair öznel düşüncelere sahiptirler. Bir başka ifadeyle aynı konuda farklı görüşlere sahip olabilirler. Dolayısıyla fenomenoloji, insanların bir olgu hakkında farklı düşüncelere, deneyimlere sahip olması ve bu olguyu yorumlamasıdır. Bu bağlamda fen bilimleri dersi kapsamında, öğrencilerin kavram yanılgılarının olduğu ve anlamakta güçlük çektiği bir konu olan, sekizinci sınıf “Basınç” konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında öğrencilerin görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaç çerçevesinde araştırma problemi: “Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında öğrenci görüşleri nelerdir?” olarak belirlenmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Bu tez çalışması, 2018-2019 eğitim öğretim yılının güz döneminde, Kayseri ili Kocasinan ilçesine bağlı bir ortaokuldaki otuz adet sekizinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırmacı kendi hedefleri doğrultusunda, araştırma sorununa en uygun seçim yaparak örnekleme belirleyeceğinden ve araştırmada zengin bilgiye sahip durumların, olgu ve olayların derinlemesine incelenmesi hedeflendiğinden öğrenciler amaçlı örnekleme ile seçilmişlerdir. Araştırma kapsamında her öğrencinin görüşmeyi kabul etmeyeceği göz önünde

bulundurularak, görüşmeyi kabul eden öğrencilerle görüşme sağlanacağından çalışmada amaçlı örneklemin bir türü olan kolay ulaşılabilir örneklem türü kullanılmıştır. Amaçlı örneklem ve bu örneklemin bir türü olan kolay ulaşılabilir örneklem, zengin bilgiye sahip pek çok durumda, olguların ve olayların keşfedilmesinde, açıklanmasında detaylı ve derinlemesine incelemelere olanak sunar (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışmada, çalışma grubu belirlenirken fen bilimleri dersi basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlendiği otuz öğrenci araştırmacı tarafından gözlemlenmiş ve sonrasında ise bu öğrencilere doküman analizi formu verilmiştir. Öğrencilerin gözlemlenerek doküman analizi formlarına verdiği yanıtlar doğrultusunda ve vakti araştırmacının vaktine uygun olan dokuz öğrenci belirlenerek bu öğrenciler ile görüşmeler yapılmıştır. Yaş ortalaması on dört olan katılımcılardan dördü kadın, beşi ise erkektir. Katılımcılara ait demografik özellikler cinsiyet, yaş ve fen derslerindeki ortalamalarına göre gruplandırılarak Tablo 1’de verilmiştir. Araştırmada yer alan katılımcıların etik kurallar çerçevesinde gerçek kimlik bilgileri gizli tutularak katılımcılara takma adlar verilmiştir. Çalışmadaki kadın katılımcılar için; Beyza, Mira, Serpil, Yeliz; erkek katılımcılar için ise Atlas, Ozan, Şafak, Tolga ve Tuna kod adları kullanılmıştır (bkz Tablo 1).

Tablo 1

Katılımcılara Ait Demografik Bilgiler

Katılımcılar	Cinsiyet	Yaş	Akademik Başarı
Atlas	Erkek	14	Orta
Beyza	Kadın	14	Orta
Mira	Kadın	14	Kötü
Ozan	Erkek	14	İyi
Serpil	Kadın	14	Orta
Şafak	Erkek	14	İyi
Tolga	Erkek	14	İyi
Tuna	Erkek	14	Kötü
Yeliz	Kadın	14	Kötü

3.3. Veri Toplama Araçları

Değişen ve gelişen eğitim sistemimiz içinde son yıllarda popüler olan STEM uygulamaları hakkında öğrenci görüşlerine yer vermek amacıyla öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği ve kavram yanılgılarının olduğu sekizinci sınıf “Basınç” konusu ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Bu doğrultuda, araştırmada derinlemesine bilgi toplamak ve iç geçerliği artırmak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme, gözlem ve doküman incelemesi kullanılarak veri çeşitlemesi yapılmıştır.

3.3.1. Yarı yapılandırılmış görüşme. Çalışma grubundaki sekizinci sınıf öğrencilerinin, basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından, yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Öğrencilerin gözlemlenerek doküman analizi formlarına verdiği yanıtlar doğrultusunda ve vakti araştırmacının vaktine uygun olan dokuz öğrenci belirlenerek bu öğrenciler ile görüşmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, araştırmacıya belirli bir konuda derinlemesine inceleme ve soru sorma imkânı sağlaması dışında, katılımcıların verdiği cevapların eksik olduğu durumlarda tekrar soru sorarak durumu daha açıklayıcı olarak tamamlama fırsatı verir (Creswell, 2009; Çepni, 2007). Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme ile katılımcıların düşünceleri, algıları, niyetleri ve tepkileri dikkate alınarak gözlenemeyeni anlamak ve anlamlandırmak hedeflenir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmacı tarafından geliştirilen görüşme formu iki bölümden oluşmuştur. Görüşme formunun ilk bölümü öğrencilerin demografik bilgilerine yönelik iki adet açık uçlu sorudan oluşmuştur. İkinci bölümü ise, STEM uygulamalarının ne olduğunun, basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenmesinin faydalı olup olmadığını ve öğrencilerin bu çalışmalara karşı görüşlerini ve düşüncelerini, nedenleriyle detaylı bir şekilde derinlemesine belirlemek üzere, açık uçlu sorulardan oluşmuştur. Araştırmacı görüşme formunda yer alan soruları hazırlarken alanında uzman iki fen eğitimcisinin görüşlerine başvurarak form üzerindeki düzenlemelerini tamamlamıştır. Uzman fen eğitimcilerinin dönütleri sonucu demografik sorularda bir değişiklik yapılmamış ancak başlangıçta on iki adet belirlenen görüşme sorularından üçüncü ve sekizinci soru yeniden düzenlenmiş, altıncı ve yedinci soru arasına bir soru daha eklenmiştir. Son olarak da çalışmaya üç adet soru daha eklenerek on yedi açık uçlu soru ile görüşme formu son halini almıştır. Görüşme formu üzerindeki yapılan düzenlemelerden örnekler vermek gerekirse; araştırmacı tarafından oluşturulan üçüncü sorudaki “Fen, teknoloji matematik ve mühendislik arasında herhangi bir ilişki olduğunu düşünüyor musunuz?”

sorusu “Sizce STEM nedir? Açıklayınız.” şeklinde düzenlenmiştir. Altıncı ve yedinci soru arasına ise katılımcılara STEM uygulamaları için verilen sürenin yeterli olup olmadığını tespit etmek amacıyla “STEM ile ilgili uygulamalar boyunca sizlere sınırlı sürede söylenen bir amaç doğrultusunda farklı ürünler ortaya koydunuz. Konuyu kavrayabilmeniz ve ürün ortaya koymanız açısından süre yeterli oldu mu? Açıklayınız.” açık uçlu sorusu eklenmiştir. Sekizinci sorudaki “Katıldığınız etkinliğin hangi tür becerilere yardımcı olduğunu düşünüyorsunuz?” sorusu düzenlenerek “Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin hangi tür becerilere yardımcı olduğunu düşünüyorsunuz? Neden?” sorusuyla birlikte bu soruya üç adet de sonda soru eklenmiştir. Eklenen sonda sorulardan ilki “Katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin psikomotor becerilerinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz? Neden?”, ikincisi “Katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin öğretmenlerinizle iletişim becerilerinizi artırdığını ya da artıracaklarını düşünüyor musunuz? Neden?” ve eklenen üçüncü soru ise “Katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin arkadaşlarınızla iletişim becerisi açısından size bir katkısı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?” şeklinde düzenlenmiştir. Son soruya da bir soru daha eklenerek “Fen Bilimleri dersinde basınç konusunun daha etkili öğrenilebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir?” görüşme formu son halini almıştır. Görüşme formunun düzenlenmemiş ilk hali Ek-1’de, uzman görüşlerine başvurularak düzenlenip son halini almış görüşme formunun son hali ise Ek-2’de verilmiştir. Katılımcılarla yapılan görüşmeler sohbet havasında geçmiş ve bu görüşmeler katılımcılardan izin alınarak ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Sonrasında ise bu görüşmeler çözümlenerek elektronik ortamda metne dökülmüş ve transkript edilerek katılımcılara onaylatılmıştır. Metne dökülen görüşmelerin transkriptleri Ek-3’te verilmiştir.

3.3.2. Yarı yapılandırılmış gözlem

3.3.2. Yarı yapılandırılmış gözlem. Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla görüşme yapılan dokuz öğrenci belirlenmeden önce, sınıfın tamamı yani otuz öğrenci araştırmacı tarafından dört hafta boyunca gözlenmiştir. Gözlem yaparken gözlemin önceden yapılandırılma derecesi ve katılımcı rolü çok önemlidir (Aiken, 1997; Sezer vd., 2006). Bu doğrultuda gözlemcinin bilgilere en doğru şekilde ulaşabilmesi için ve bilgileri doğru bir şekilde not edebilmesi için araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış gözlem formu hazırlanmıştır. Araştırmacı, gözlem formunu hazırladıktan sonra alanında uzman iki fen eğitimcisinin görüşlerine başvurarak form üzerindeki düzenlemelerini tamamlamıştır. Uzman dönütleri sonucu düzenlenip son halini almış olan gözlem formu Ek-4’te verilmiştir. Gözlem formlarını, araştırmacı süreç içerisinde, sınıf ortamında, sınıfın dikkatini dağıtmayacak şekilde, öğrencileri kendisi gözlemleyerek

doldurmuştur. Araştırmacı gözlem esnasında, yanında bulundurduğu gözlem formunun üzerine önemli notlar alarak gözlemlerini tamamlamıştır.

3.3.3. Doküman inceleme

3.3.3. Doküman inceleme. Bu tez çalışmasında, fen bilimleri dersi basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlendiği otuz öğrenci araştırmacı tarafından dört hafta boyunca gözlemlenmiş, sonrasında ise veri çeşitlemesi yapmak amacıyla bu öğrencilere doküman analizi formu verilmiştir. Öğrencilere doküman inceleme formlarını cevaplamaları için bir ders saati, yani kırk dakika süre verilmiştir. Bu doküman inceleme formlarıyla, katılımcıların basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkındaki düşünceleri yazılı olarak alınmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen doküman analizleri iki bölümden oluşmuştur. İlk bölümü öğrencilerin demografik bilgilerine yönelik üç adet açık uçlu sorudan oluşmuştur. İkinci bölümü ise, STEM uygulamalarının ne olduğunun, basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenmesinin faydalı olup olmadığını ve öğrencilerin bu çalışmalara karşı görüşlerini ve düşüncelerini, nedenleriyle detaylı bir şekilde derinlemesine belirlemek üzere, on iki adet açık uçlu sorudan oluşmuştur. Araştırmacı doküman inceleme formunda yer alan soruları hazırlarken alanında uzman iki fen eğitimcisinin görüşlerine başvurarak form üzerindeki düzenlemelerini tamamlamıştır. Uzman dönütü sonucu, araştırmacı tarafından düzenlenip son halini alan doküman inceleme formu Ek-5'te verilmiştir. Doküman analizi formunda öğrencilerin STEM uygulamalarıyla ilgili görüşlerine ve anketteki düşüncelerine ait örnekler Ek-6'da verilmiştir.

3.4. Veri Toplama Süreci

Veri toplama aşamasında uygulamaya başlanmadan önce okul müdürü ve ders öğretmeni konu hakkında bilgilendirilmiş ve sonrasında gerekli olan resmi izinler alınmıştır. Alınan resmi izinler Ek-7'de verilmiştir. Sınıfta yapılmış olan etkinlikler Ek-8'de verilmiştir. Veriler 2018-2019 eğitim öğretim yılının güz döneminde toplanmış ve verilerin toplanıp tamamlanması dört hafta sürmüştür. Verilerin toplanma aşamasında, Kayseri ili Kocasinan ilçesine bağlı olan ortaokul sekizinci sınıf öğrencileri için, araştırmacı dört hafta boyunca farklı günlerde bizzat kendisi okula gidip gözlem, görüşme ve doküman analizlerinden oluşan üç farklı veri toplama aracını kullanarak veri çeşitlemesi yapmıştır. Araştırmacı, katılımcılara görüşme ile doküman analizini uygulamadan önce, kısaca kendinden bahsedip uygulayacağı formlar hakkında bilgiler vererek formların bu bilgiler doğrultusunda doldurulması gerektiğini söylemiştir. Gözlem formlarını ise araştırmacı süreç içerisinde, sınıf ortamında, sınıfın dikkatini dağıtmayacak şekilde otuz öğrenciyi gözlemleyerek kendisi doldurmuştur.

Bu süreç dört hafta sürmüş ve araştırmacı gözlem esnasında, yanında gözlem formu bulundurmış ve formun üzerine ayrıca notlar alarak gözlemlerini tamamlamıştır. Sonrasında ise bu öğrencilere doküman inceleme formları verilerek cevaplamaları için bir ders saati süre verilmiştir. Araştırmacının gözlemleri ve öğrencilerin doküman analizi formlarına verdiği yanıtlar doğrultusunda, vakti araştırmacının vaktine uygun olan dokuz öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeye başlamadan önce öğrencileri rahatlatmak amacıyla, katıldıkları bu çalışmada akademik başarılarının etkilenmeyeceğini, herhangi bir not almayacaklarını; bilimsel bir çalışmaya katkı sağlayacaklarını belirterek sadece kendi düşüncelerinin önemli olduğu vurgulanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler katılımcılarla karşılıklı olacak şekilde oturularak, katılımcıların kendini görüşmeye hazır hissettiği zaman dilimi içerisinde ve kendini rahat hissedebileceği, rahat ifade edebileceği sessiz bir ortamda sohbet havasında gerçekleştirilmiştir. Ayrıca görüşme yapılacak ortam görüşme öncesinde havalandırılmıştır. Görüşmeye başlamadan önce katılımcılara isimlerinin gizli tutulacağı bilgisi verilerek katılımcılardan onay alınmış ve görüşmeler ses kayıt cihazıyla kaydedilmiştir. Bununla birlikte not alma tekniği de kullanılarak geçerlik ve güvenirlik arttırılmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında öğrencilere uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formu için on yedi açık uçlu soru oluşturulmuş ve öğrencilerle yapılan görüşmelerin her biri ortalama on dakika sürmüştür. Görüşme sonunda ise katılımcıların ses kayıtları dinlenerek kontrol edilmiş ve metne dökülmüştür.

3.5. Verilerin Analizi

Görüşmelerden elde edilen ses kayıtları, araştırmacı tarafından dinlenip kontrol edilerek metne döküldükten sonra elde edilen verilerin analizinde kod, kategori ve tema oluşturularak verilerin derinlemesine incelenmesi amacıyla içerik analizi kullanılmıştır. Nitel veri analizinden olan içerik analizi; araştırmacının birbirine benzeyen verileri bir araya getirerek, kavramlar ve temalar çerçevesinde, okuyucunun anlayabileceği şekilde düzenleyip yorumlamasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmada uygulanan içerik analizi kod, kategori ve temadan oluşmuştur. Bu içerik analizinde oluşturulan kod, kategori ve temalar araştırmacı tarafından oluşturulduktan sonra, alanında uzman iki fen eğitimcisinin görüşüne sunulup yeniden incelenerek düzenlenmiş ve arasındaki tutarlılık tespit edilerek geçerlik ve güvenirlik sağlanmıştır.

Araştırmada görüşme sorularından yola çıkarak “STEM Uygulamaları” teması belirlenmiş ve bu tema altında, hazırlanmış olan görüşme sorularının ölçmeye çalıştığı

boyutlara göre kategoriler belirlenmiştir. Bu doğrultuda on yedi adet kategori; “STEM, ön bilgi, STEM etkinlikleri, kullanılan malzemeler, ders işlenişi, eğlenerek yapılan bölüm, güçlük çekilen bölüm, süre, öğrenme açısından katkı, beceri türü, psikomotor beceri, öğretmenlerle iletişim, akranla iletişim, motivasyon, günlük yaşamı kolaylaştırma, sonraki öğretim kademesi ve STEM harici etkinlik” oluşturulmuştur.

Katılımcıların vermiş olduğu cevaplara göre kodlar belirlenmiştir. Görüşme formunun ilk sorusunda katılımcılara “STEM’in ne olduğu” sorulup açıklamaları istenmiştir. Katılımcıların vermiş olduğu cevaplara göre de “uygulama, uygulamalı öğrenme, fen bilimleri, matematik, mühendislik, teknoloji, sayısal etkinlik türü, robotik kodlama, rahat öğrenme ve kolay bir yöntem” kodları oluşturulmuş ve bu kodun kategorisi “STEM” olarak belirlenmiştir.

Bir sonraki görüşme sorusunda katılımcılara, yapılan etkinlerden önce “STEM hakkında bilgilerinin olup-olmadığı” sorulduğunda verilen cevaplara göre araştırmacı tarafından “var, yok” kodları oluşturulmuştur. Bu kodun kategorisi ise ön bilgi olarak belirlenmiştir.

“Basınç konusunda STEM uygulamaları ile ilgili hangi etkinliğe ya da etkinliklere katıldınız?” sorusuna öğrencilerin verdiği yanıtlara göre “asansör, çivili balon, katı basıncı, sıvı basıncı, balon, Pascal prensibi, berber koltuğu, otopark kapısı, hidrolik fren ve el” kodları oluşturulmuştur ve bu kodun kategorisi “STEM etkinlikleri” olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerin katıldıkları “STEM etkinliklerinde hangi malzemeleri” kullandığına dair sorulan soruya verdikleri cevaplara göre “tahta, vida, sıvı/su, delgeç, silikon, şırınga, gıda boyası, balon, çivi, serum hortumu, makas, karton, strafor, çekiç ve yapıştırıcı” kodları oluşturulmuş ve bu kodun kategorisi de “kullanılan malzemeler” olarak belirlenmiştir.

Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkında öğrenci görüşlerinden alınan yanıtlara göre “akılda kalıcı, faydalı ve güzel” kodları oluşturularak bu kodun kategorisi “ders işlenişi” olarak belirlenmiştir. Öğrenci görüşlerini almak için öğrencilere yönlendirilen bu soruya ait iki adet de sonda soru vardır ve bunlardan ilki: “Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde hoşunuza giden bölümler var mıydı? En çok hangi etkinliği eğlenerek yaptınız? Neden?” sorusudur. Bu soruya öğrencilerin verdiği yanıtlara göre “balon, katı basıncı, sıvı basıncı, otopark kapısı, asansör ve el” kodları oluşturulmuş ve bu kodun kategorisi “eğlenerek yapılan bölüm” olarak belirlenmiştir. Sonda sorulardan ikincisi ise “Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde güçlük çektiğiniz bölümler var mıydı? En çok hangi etkinlikte güçlük çektiniz? Neden?” sorusudur. Bu soruya

öğrencilerin verdiği yanıtlara göre ise “asansör, katı basıncı, balon, asansör ve el” kodları oluşturulmuştur. Oluşturulan bu kodların kategorisi ise “güçlük çekilen bölüm” olarak belirlenmiştir.

Sonda sorulardan sonra gelen bir diğer görüşme sorusu ise “STEM ile ilgili uygulamalar boyunca sizlere sınırlı sürede söylenen bir amaç doğrultusunda farklı ürünler ortaya koydunuz. Konuyu kavrayabilmeniz ve ürün ortaya koymanız açısından süre yeterli oldu mu? Açıklayınız.” sorusudur. Görüşme formunda yer alan bu soruya öğrencilerin verdiği yanıtlara göre “yeterli ve yetersiz” kodları oluşturulmuş ve görüşme sorusundan yola çıkarak bu kodun kategorisi “süre” olarak belirlenmiştir.

“Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin size öğrenme açısından ne gibi bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz? Neden?” sorusuna oluşturulan kodlar “kolay öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme, konuyu kavrama, kalıcı öğrenme, el becerileri, düşünme yeteneği, gelişime katkı ve zihinde canlandırma” kodlarıdır ve bu kodlardan yola çıkarak oluşturulan kategori ise “öğrenme açısından katkı”dır.

“Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin hangi tür becerilere yardımcı olduğunu düşünüyorsunuz? Neden?” sorusuna yönelik oluşturulan kodlar “el becerileri, düşünme becerisi, hayal etme, psikomotor beceriler, yaratıcılık, eleştirel düşünme, iletişim becerileri, takım ruhu, özgüven ve zekâ” kodlarıdır ve bu doğrultuda oluşturulan kategori “beceri türü”dür. Görüşme formunda bu soruyla bağlantılı olan üç adet sonda soru vardır ve bunlardan ilki “Katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin psikomotor becerilerinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz? Neden?” sorusudur. Görüşme formundaki bu soruya öğrencilerden hepsi “evet” yanıtını vermiştir ve öğrencilerin vermiş olduğu bu yanıt doğrultusunda oluşturulan kod “evet” bu kodun kategorisi ise “psikomotor beceri” olarak belirlenmiştir. Sonda sorulardan ikincisi ise “Katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin öğretmenlerinizle iletişim becerilerinizin artırdığını ya da artıracaklarını düşünüyor musunuz? Neden?” sorusudur. Bu soruya da öğrencilerin tamamı “evet” yanıtını vermiş ve bu doğrultuda oluşturulan kod “evet” olup bu kodun kategorisi ise “öğretmenlerle iletişim”dir. Bu soruyla alakalı son sonda soru ise “Katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin arkadaşlarınızla iletişim becerisi açısından size bir katkısı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?” sorusudur. Bu soruya öğrencilerin verdiği yanıtlara göre “evet ve hayır” kodları oluşturulmuştur. Bu kodun kategorisi ise “akranla iletişim” olarak belirlenmiştir.

Sonda sorulardan sonra gelen bir diğer görüşme sorusu ise “Basınç konusunda STEM uygulamalarıyla ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin grup çalışmalarına yönelik

motivasyonunuzu artırdığını düşünüyor musunuz? Açıklayınız.” sorusudur. Görüşmeye katılan öğrencilerin tamamı bu soruya “evet” yanıtını vermiştir ve bu bağlamda oluşturulan kod “evet”tir. Bu kodun kategorisi ise “motivasyon” olarak belirlenmiştir.

“Basınç konusunda STEM uygulamalarının günlük yaşamı kolaylaştırdığını veya kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz? Açıklayınız.” görüşme sorusunda yer alan bu soruya yönelik katılımcıların verdiği cevaplarla oluşturulan kodlar “evet ve hayır”dır ve bu doğrultuda oluşturulan kategori ise “günlük yaşamı kolaylaştırma”dır.

“STEM uygulamalarının öğrencilere bir sonraki öğretim kademesinde yararlı olup-olmayacağı” sorulduğunda katılımcıların verdiği cevaplara göre “evet” kodu oluşturulmuş ve bu doğrultuda görüşme sorusundan yola çıkarak oluşturulan kategori ise “sonraki öğretim kademesi”dir.

Son olarak ise, katılımcılara “Fen Bilimleri dersinde basınç konusunun daha etkili öğrenilebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir?” sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya katılımcıların verdiği cevaplar doğrultusunda “robotik kodlama, afiş, yazı çalışmaları, şiir çalışmaları, interaktif ortam, internet ortamı, deney, karton, pano, etkinlik, çalışma yaprakları ve kavram haritaları” kodları oluşturulmuştur. Görüşme sorusundan yola çıkarak bu kodların kategorisi ise “STEM harici etkinlik” olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada yapılan içerik analizi ile oluşturulan kod, kategori ve temanın son hali Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2*STEM Uygulamaları Temasına Ait Elde Edilen Kategori ve Kodlar*

No	Kategori	Kod
1	STEM	Uygulama, uygulamalı öğrenme, Fen Bilimleri, Matematik, mühendislik, teknoloji, sayısal etkinlik türü, robotik kodlama, rahat öğrenme, kolay bir yöntem
2	Ön bilgi	Var, yok
3	STEM etkinlikleri	Asansör, çivili balon, katı basıncı, sıvı basıncı, Pascal prensibi, berber koltuğu, otopark kapısı, el
4	Kullanılan malzemeler	Tahta, vida, sıvı/su, delgeç, silikon, şırınga, gıda boyası, balon, çivi, serum hortumu, makas, karton, strafor, çekiç, yapıştırıcı
5	Ders işlenişi	Akılda kalıcı, faydalı, güzel, yararlı, uygulamalı öğrenme, uygulama, öğrenmede kolaylık
6	Eğlenerek yapılan bölüm	Balon, katı basıncı, sıvı basıncı, otopark kapısı, asansör, el
7	Güçlük çekilen bölüm	Asansör, katı basıncı, sıvı basıncı, balon, el
8	Süre	Yeterli, yetersiz
9	Öğrenme açısından katkı	Kolay öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme, konuyu kavrama, kalıcı öğrenme, el becerileri, düşünme yeteneği
10	Beceri türü	El becerileri, düşünme becerileri, hayal etme, psikomotor beceriler, yaratıcılık, eleştirel düşünme, iletişim becerileri, takım ruhu, özgüven, zekâ
11	Psikomotor beceri	Evet
12	Öğretmenlerle iletişim	Evet
13	Akranla iletişim	Evet, hayır
14	Motivasyon	Evet
15	Günlük yaşamı kolaylaştırma	Evet
16	Sonraki öğretim kademesi	Evet
17	STEM harici etkinlik	Robotik kodlama, afiş, yazı-şiiir çalışmaları, interaktif ortam, internet ortamı, deney, karton, pano, çalışma yaprakları, kavram haritaları

3.6. Geçerlik ve Güvenirlik

Nitel araştırma yönteminde geçerlik, araştırmacının çalışmalarında araştırdığı konuyu, olguyu olduğu şekilde ve yansız bir biçimde gözlemesidir. Güvenilirlik ise araştırma

sonuçlarının nesnelliği ve inandırıcılığıyla ilgilidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu çalışmada geçerlik ve güvenilirliğin nasıl arttırılmaya çalışıldığı aşağıda sırayla verilmiştir:

3.6.1. İç geçerlik (inandiricilik-credibility)

3.6.1. İç geçerlik (inandiricilik-credibility). Bu çalışmada, iç geçerliği arttırmak için, öğrencilerden gönüllü olanlar seçilmiş ve seçilen bu öğrencilerle uzun süreli etkileşim sağlanmıştır. Araştırmacı verileri toplamaya başlamadan önce katılımcılarla ön bir görüşme ile tanışmış ve onları rahatlatarak konuşma yapmıştır. Görüşmeye başlamadan önce katılımcılara görüşmenin gizli tutulacağı belirtilmiş ve katılımcılardan onay alınarak görüşmeler ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Bununla birlikte not alma tekniği de kullanılmıştır. Katılımcılarla yapılan görüşmeler araştırmacı tarafından ses kayıt cihazından dinlendikten sonra bilgisayar ortamında transkript edilerek doğrudan alıntılarla metne dökülmüş ve bu ses kayıtları bilgisayar ortamında tutulmuştur. Sonrasında ise görüşmenin bir nüshası alınarak görüşmecilere tek tek okutularak onayları alınmıştır. Bu şekilde öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar hem görüşme sırasında hem de metne döküldükten sonra katılımcılarla birlikte teyit edilerek iç geçerlik sağlanmıştır. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme, gözlem ve doküman analizi kullanılarak veri çeşitlemesi yapılmıştır. Araştırmacı tarafından oluşturulan veri toplama araçları alanında uzman iki fen eğitimcisinin onayına sunulup onlardan aldığı dönütlerle tamamlanmıştır. Veriler araştırmacı tarafından analiz edilmiş ve sonrasında kod, kategori ve temaların karşılaştırılması yapılmıştır. Veri analizinde oluşturulan kod, kategori ve tema da yine alanında uzman iki fen eğitimcisine teyit ettirilerek tamamlanmıştır. Çalışmada bulgular kısmında katılımcıların vermiş olduğu cevaplar doğrultusunda doğrudan aktarma yapılarak, katılımcı onayına sunulup tamamlanmış ve bu şekilde iç geçerlik arttırılmaya çalışılmıştır.

3.6.2. Dış geçerlik (aktarılabilirlik-transferability)

3.6.2. Dış geçerlik (aktarılabilirlik-transferability). Çalışmada katılımcılarla yapılan görüşmeler sessiz bir sınıf ortamında, kendilerini görüşmeye hazır hissettikleri zaman dilimlerinde gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerin ortalama 10 dk. süreceği tahmin edildiği görüşme öncesinde belirtilmiştir. Bunun dışında dış geçerliği arttırmak için araştırma yöntemi, araştırma grubu, veri toplama araçları, verilerin analizi, bulgular gibi bölümler detaylı ve ayrıntılı bir şekilde araştırmacı tarafından yorumlanmıştır. Örneğin, amaçlı örnekleme çeşitlerinden olan “kolay ulaşılabilir durum örnekleme” kullanılarak, örneklem tasvir edilerek dış geçerlik arttırılmıştır. Ayrıca katılımcılarla yapılan görüşmeler ses kayıt cihazıyla kaydedildikten sonra metne dökülerek tema, kod ve kategorilerine ayrılıp sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu şekilde detaylı betimlemeler yapılarak dış geçerlik sağlanmaya çalışılmıştır.

3.6.3. İ güvenirlilik (tutarlık-dependability)

3.6.3. İ güvenirlilik (tutarlık-dependability). Araştırmada etik kurallar çerçevesinde, katılımcıların gerçek kimlik bilgileri gizli tutularak takma adlar verilmiş ve sonrasında kodlama tutarlılığına bakılmıştır. Ayrıca verilerin analizinde oluşturulan kod, kategori ve temalar, alanında uzman iki fen eğitimcisinin görüşüne sunularak fikir birliği sağlanmış ve bu şekilde i güvenirlilik arttırılmaya çalışılmıştır.

3.6.4. Dış güvenirlilik (teyit edilebilirlik-confirmability)

3.6.4. Dış güvenirlilik (teyit edilebilirlik-confirmability). Çalışmada giriş, yöntem, bulgular, sonuç-tartışma kısımlarından oluşan temel bölümlerin birbiri ile uyumu araştırmacı tarafından incelenerek alanında uzman iki fen eğitimcisine baştan sona kontrol ettirilmiştir. Veri toplama araçlarında, uzman dönütü sonucu yeni eklenen, iptal edilen ve değiştirilen düzenlemelerden bahsedilerek dış güvenirlilik sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca çalışmada sonuç-tartışma ile bulgular karşılaştırılarak birbiriyle uyum içerisinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bölüm IV

Bulgular

Bu çalışmada bulgular “STEM Uygulamaları” teması altında ele alınmıştır. Bu tema doğrultusunda kategoriler, görüşme sorularından yola çıkılarak; kodlar ise, katılımcıların vermiş olduğu cevaplara göre belirlenmiş ve aşağıdaki tablolarda sunulmuştur. Oluşturulan tablolarda katılımcıların her bir kategori için, hangi koda dair görüş bildirdiği belirtilmiştir. Kodların hepsine örnek teşkil etmesi amacıyla katılımcıların görüşleri doğrudan alınarak ifade edilmiştir. Aşağıdaki tablolarda bütün kategorilere ait bulgular sırasıyla verilmiştir.

Tablo 3’te araştırmacının katılımcılara sormuş olduğu “STEM nedir? Açıklar mısınız?” görüşme sorusundan yola çıkılarak “STEM” kategorisi belirlenmiş ve katılımcıların vermiş olduğu yanıtlara göre de kodlar oluşturulmuştur. Bu kategori ve kodlar aşağıdaki tablo 3’te düzenlenmiştir:

Tablo 3

STEM Kategorisine Ait Katılımcı Kodları

Kod	Katılımcılar
Uygulama	Mira, Ozan
Uygulamalı öğrenme	Şafak
Fen Bilimleri	Beyza, Tolga, Tuna, Yeliz
Matematik	Beyza, Tolga, Tuna, Yeliz
Mühendislik	Beyza, Serpil, Şafak, Tolga, Tuna, Yeliz
Teknoloji	Beyza, Serpil, Yeliz
Sayısal etkinlik türü	Tuna
Robotik kodlama	Şafak
Rahat öğrenme	Serpil
Kolay bir yöntem	Atlas

Tablo 3 incelendiğinde katılımcılara sormuş olduğu “STEM nedir? Açıklar mısınız?” sorusuna Atlas “Basıncın bize anlatılması için anlatılan kolay bir yol. Fen konularını

öğretmen için uygulanan kolay bir yöntem.” yanıtını vermiştir. Beyza “Fen bilimleri, matematik, mühendislik, teknolojinin bir araya getirilerek oluşturulduğu...” şeklinde; Mira “Çoğu derslerin bir arada kullanılarak yapıldığı uygulamalardır ve fen derslerinin daha iyi anlamamız için yapılan uygulamalardır.” şeklinde yanıtlamıştır. Ozan “Dersin uygulanarak yapılması.” şeklinde; Serpil “Bence STEM fen bilimleri daha rahat öğrenmemizi sağlayan bir tür çalışma... Mesela fen bilimlerinde basınç konusunda onları uygulayarak daha rahat anlamamızı sağlıyor. Teknolojiyi birleştirdik, mühendislik ve aklımızı da kullanarak daha rahat öğrenmemizi sağlıyor.” şeklinde ifade etmiştir. Şafak “Uygulamalı öğrenme. Benim bildiğim bir de robotik kodlama var yani ne kadar doğru bilmiyorum ama...” şeklinde açıklamıştır. Tolga STEM hakkındaki düşüncesini “Matematik, mühendislik, fen bilimlerinin birleştirilerek bir arada kullanılmasına STEM denir.” olarak; Tuna ise “STEM daha çok sayısal alanda etkinlik gösteren bir etkinlik türü diyeyim ben... Öyle bir şey... Matematik, fen, mühendislik içeriyor içerisinde... Çok işimize yarayan bir etkinlik.” Şeklinde açıklamıştır. Katılımcılardan son olarak Yeliz ise bu konudaki düşüncesini “STEM, fen, matematik, mühendislik, teknolojinin bir araya getirilerek yapıldığı bir çalışmadır.” şeklinde açıklamıştır.

Doküman analizi formuna bakıldığında da öğrencilerin benzer cevaplar verdiği görülmektedir. Örneğin Atlas STEM hakkındaki düşüncesini şu şekilde ifade etmiştir: “Fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik arasındaki etkinliktir. Beyza STEM’i “fen bilimleri, matematik, teknolojinin bir arada aktarılması” şeklinde açıklamıştır.

Tablo 4 incelendiğinde ise araştırmacının katılımcılara sorduğu “Yapılan etkinlerden önce STEM hakkında bilginiz var mıydı? Açıklayınız.” sorusundan yola çıkılarak “ön bilgi” kategorisi belirlenerek, katılımcıların vermiş olduğu yanıtlara göre de kodlar oluşturulmuştur. Bu kategori ve kodlar aşağıdaki tabloda düzenlenmiştir:

Tablo 4

Ön Bilgi Kategorisine Ait Katılımcı Kodları

Kod	Katılımcılar
Var	Şafak, Tuna, Yeliz
Yok	Atlas, Beyza, Mira, Ozan, Serpil, Tolga

Araştırmacının sormuş olduğu soruya üç katılımcı (Şafak, Tuna, Yeliz) “var” altı katılımcı (Atlas, Beyza, Mira, Ozan, Serpil, Tolga) ise “yok” yanıtını vermişlerdir. Atlas bu düşüncesini şu şekilde ifade etmiştir: “Çok fazla bilgim yoktu. Basınç ile ilgili konuları biliyordum, biraz robotik...” Katılımcılardan Şafak araştırmacının sorduğu soruya “Vardı. Robotik kodlama hakkında bilgim vardı. Fen, matematik, mühendislik, Türkçe hepsinin bir arada kullanılması...” şeklinde yanıt vermiştir. Tuna ise düşüncesini “Vardı ama adını STEM olduğunu net olarak bilmiyordum. Öğrendiğim iyi oldu, zaten az çok biliyordum...” şeklinde ifade etmiştir.

Doküman incelemesi yapıldığında da öğrencilerin sorulara verdiği yanıtlar görüşme formuna verdikleri cevapları destekler niteliktedir. Örneğin Serpil STEM hakkında ön bilgisinin olduğunu şu şekilde ifade etmiştir “Evet bilgim vardı, STEM uygulamalı olarak yapılan deneylerle, etkinliklerle somutlaştırılan bir bilimdir.” Tolga STEM ile ilgili ön bilgisinin olduğunu “Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik bilimi” şeklinde açıklamıştır.

Tablo 5’te araştırmacının katılımcılara “Basınç konusunda STEM uygulamaları ile ilgili hangi etkinliğe ya da etkinliklere katıldınız? Açıklayınız.” sorusunu yöneltmiş ve bu sorudan yola çıkarak “STEM etkinlikleri” kategorisi belirlenmiştir. Katılımcıların vermiş olduğu yanıtlara göre ise kodlar oluşturulmuştur. Bu kategori ve kodlar aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo 5

STEM Etkinlikleri Kategorisine Ait Katılımcı Kodları

Kod	Katılımcılar
Asansör	Beyza, Mira, Ozan, Şafak, Tuna
Çivili balon	Atlas, Mira, Ozan, Yeliz
Katı basıncı	Serpil, Şafak, Tolga, Tuna
Sıvı basıncı	Ozan, Tolga, Tuna
Pascal prensibi	Tolga, Tuna, Yeliz
Berber koltuğu	Atlas, Beyza, Mira, Ozan Serpil, Tolga, Tuna
Otopark kapısı	Beyza, Mira, Ozan, Serpil, Şafak, Tolga
Hidrolik fren	Serpil, Tuna, Yeliz
El	Beyza, Mira, Şafak, Tolga, Tuna

Katılımcılar katıldıkları etkinlikleri şu şekilde ifade etmişlerdir: Atlas “Berber koltuğu, balonun gaz basıncı etkinliği... Bunlara katıldım. Asansör, açılır kapanır kapı, el...”, Beyza “El, berber koltuğu, otopark kapısı, bir de hidrolik asansör.”, Mira “Berber koltuğu yaptık, çivilerle katı basıncı ölçtük, el yaptık sıvı basıncıyla, açılır kapanır yol yaptık. El yaptık... Asansör yaptık.”, Ozan “Asansör yapmaya çalıştık. Çivili balon bir de asansör yapmaya çalıştık sıvı basıncıyla ilgili o da... Berber koltuğu sonra açılıp kapanan arabaların geçmesi için garaj...”, Serpil “İlk önce balonlarla üstüne tahta koyup katı basıncını denedik. Balonların patlayıp patlamayacağını gösterdik. Sonra arabaların hidrolik fren sistemini uyguladık. Garaj kapılarının açılıp kapanma şekillerini uyguladık. Berber koltuklarını uyguladık.”, Şafak “Balonlarla katı basıncı; şırınga ile açılır kapanır kapı, asansör... Şırıngalarla oluşan el...”, Tolga “Katı basıncında çivilerin üstüne balon koyarak onları yapmıştık. Bu etkinliği yaptık katı basıncıyla ilgili... Katı basıncından bunları yaptık, sıvı basıncı olarak berber koltukları, açılır kapanır kapı, sıvıyla şırıngayla çalışan el yapmıştık... Bunlar...”, Tuna “Katı basıncına katıldım, sıvı basıncına katıldım. Örneğin, katı basıncında balonların üstüne çıktık, tahta koyup... Sıvı basıncında hidrolik fren yaptık... Pascal prensibini kullanarak el yaptık, asansör yaptık, berber koltuğu yaptık.” ve son olarak Yeliz ise katıldığı etkinlikleri “Çivili balon, Pascal prensibi, hidrolik fren... Bunlara katıldım.” şeklinde ifade etmiştir.

Doküman incelemesine bakıldığında da öğrencilerin verdiği yanıtlar, görüşme formuna verdikleri yanıtları destekler niteliktedir. Örneğin Beyza STEM etkinliğinde katıldığı etkinliği belirterek “dersleri etkinliklerle yaptığımızda daha akılda kalıcı oluyor.” şeklinde açıklamıştır. Ozan katıldığı etkinliği “ders içinde etkinlik yapmadan işlendiğinde anlaşılması çok zor ama etkinliklerle işlendiğinde daha akılda kalıcı...” şeklinde açıklamıştır.

Tablo 6’ya göre araştırmacının sormuş olduğu “Katıldığınız etkinlik veya etkinliklerde ne tür malzemeler kullandınız?” sorusuna yönelik oluşturulan kategori “kullanılan malzemeler” olup bu soruya verilen yanıtlara göre de kodlar oluşturulmuştur:

Tablo 6

Kullanılan Malzemeler Kategorisine Ait Katılımcı Kodları

Kod	Katılımcılar
Tahta	Ozan, Serpil, Şafak, Tolga
Sıvı/Su	Atlas, Mira, Ozan, Şafak, Tuna, Yeliz

Silikon	Beyza, Ozan, Serpil, Yeliz
Şırınga	Atlas, Beyza, Mira, Ozan, Serpil, Şafak, Tolga, Tuna
Gıda boyası	Mira, Ozan, Yeliz
Balon	Atlas, Mira, Ozan, Serpil, Şafak, Tolga, Yeliz
Çivi	Atlas, Mira, Ozan, Tolga, Tuna, Yeliz
Serum hortumu	Beyza, Mira, Serpil, Tolga, Tuna
Makas	Beyza, Serpil, Şafak, Yeliz
Karton	Atlas, Serpil, Tuna, Yeliz
Strafor	Tolga, Tuna, Yeliz
Yapıştırıcı	Atlas, Beyza, Mira, Şafak

Araştırmacının sorduğu soruya katılımcıların vermiş olduğu yanıtlar şu şekildedir: Atlas “Çivi, yapıştırıcı, şırınga, karton, balon... Renklendirilmiş su...”, Beyza “Şırınga, serum hortumu, makas, yapıştırıcı, silikon, silikon tabancası...”, Mira “Sıvı kullandık, gıda boyası kullandık, serum borusu kullandık, şırınga kullandık, birkaç şeyi yapıştırmak için yapıştırıcı kullandık. Çivi... Balon...”, Ozan “Tahta, delgeç, vida, silikon, su, şırınga, bir de şey boya vardı ya toz? Gıda boyası... Balon, çivi...” Serpil “İlk öncelikle balon kullandık. Balonu üstüne koymak için tahta kullandık. Sonra hidrolik fren yapmak için şırınga kullandık. Sonra serum hortumlarını kullandık. Makas vardı, silikon tabancası vardı, karton vardı... Bu kadar.”, Şafak “Şırınga, su, balon, tahta, makas, hımm evet yapıştırıcı, çivi...”, Tolga “Çivi, strafor, balon, sıvı, şırınga, tahta... Hortum...”, Tuna “Strafor kullandık, çekiç kullandık, çivi kullandık... Az da olsa balon katı basıncında... Hortum kullandık şu anda bu kadarı aklıma geldi. Hımm sonra şırınga kullandık, karton... Sıvı kullandık özellikle. Bu kadar.” ve Yeliz ise “Malzemelerde de strafor, çivi vardı, balon, silikon, gıda boyası, makas ve karton. Bunlar aklıma geliyor.”

Doküman analizinde de öğrenciler kullandığı malzemelerle derslerin daha akılda kalıcı olduğunu belirtmişlerdir. Örneğin Ozan kullandığı malzemeleri belirterek “Bu şekilde katı basıncının daha akılda kalacağını düşünüyorum.” Tuna “Etkinliklerle işlendiğinde daha akılda kalıcı ve eğlenceli oluyor” şeklinde yanıtlar vermişlerdir.

Tablo 7’de araştırmacının katılımcılara sormuş olduğu “Fen bilimleri dersi kapsamında basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna yönelik, kategori “ders işleniş” olarak belirlenmiş olup katılımcıların verdiği

yanıtlara göre kodlar belirlenmiştir. Bu kodlar sırayla: “akılda kalıcı, faydalı/güzel, uygulamalı öğrenme, öğrenmede kolaylık”tır.

Tablo 7

Ders İşleniş Kategorisine Ait Katılımcı Kodları

Kod	Katılımcılar
Akılda kalıcı	Mira, Ozan, Şafak, Tolga
Faydalı/Güzel	Beyza, Serpil, Şafak, Tuna
Uygulamalı öğrenme	Mira, Şafak
Öğrenmede kolaylık	Atlas, Yeliz

Araştırmacının sorusuna katılımcılar tek tek kendi düşüncelerini ifade eden yanıtlar vermişlerdir. Atlas bu konu hakkındaki düşüncesini şu şekilde ifade etmiştir: “Daha başarılı olduğunu düşünüyorum. Öğrenmede kolaylık sağladığını düşünüyorum.”, Beyza derslerin STEM uygulamalarıyla işlenişini yararlı bulduğunu şu şekilde ifade etmiştir “Aslında yararlı olabilir. Gerçekten de olur. Aklımızda gösterilerek yapıldığı için daha kalıcı olur ama tabii ki de zamanımız olmadığı için bir etkinliği bir derste bitiremeyeceğimiz için olmaz. Ama yani zamanımız olsa gerçekten yararlı bir şey.” Mira derslerin STEM uygulamalarıyla işlenişinin akılda daha kalıcı olduğu düşüncesini şu şekilde ifade etmiştir: “Bana sorarsanız STEM uygulaması, derslerin daha iyi anlaşıldığı için iyi bir uygulama olduğunu düşünüyorum. Kalıcı oluyor yani...”, Ozan “Daha aklımızda kalıcı olabilir. Daha öğrencilere sevdirecek şekilde olabilir.”, Serpil STEM etkinliklerini faydalı bulduğunu şu şekilde ifade etmiştir: “Bence anlatılmaktan çok daha faydalı. Çünkü uygulayarak öğrencilerin gözünde canlandırılmış oluyor. Sınavda da bu canlandırmaları aklımıza getirerek ona göre daha iyi yapabiliyoruz.”, Şafak “STEM yararlı. Çünkü uygulamalı öğrenme daha akılda kalıcı olduğu için, fayda sağlayabilir.”, Tolga “Böyle öğrencilerin aklında daha iyi kalıyor. Yani, etkinlikle yaptığımız için aklımıza daha iyi yerleşiyor. Yani unutma şansımız azalıyor.” ve Tuna derslerin STEM uygulamalarıyla işlenişini faydalı bulduğu ve derslerin hep bu şekilde işlenebileceğini hatta diğer derslere de entegre edilebileceğini şu şekilde ifade etmiştir: “Bence çok güzel oldu. Çünkü, gerçek hayatta görmüş olduk... Bence hep böyle devam etmeli. Fen dersi ile STEM doğru orantılı, bağdaş şeyler olduğunu düşünüyorum. Hep böyle olmalı bence.” Son olarak Yeliz ise STEM uygulamalarının öğrenmede kolaylık sağladığı

düşüncesini şu şekilde ifade etmiştir: “Benim için öğrenmemde kolaylık sağladı diye düşünüyorum. Daha kolay oluyor öğrenmem...”

Doküman analizi bulguları da görüşme bulgularını destekler niteliktedir. Serpil ders işlenişi hakkındaki görüşlerini “Etkinliklerle yapıldığında daha eğlenceli oluyor” Şafak “Konular STEM ile anlatıldığında daha akılda kalıcı olduğunu düşünüyorum.” Yeliz “Ders içinde STEM etkinliklerini yapmadan işlendiğinde anlaşılması çok zor ama etkinliklerle işlendiğinde akılda kalıcı...” şeklinde belirtmişlerdir.

Tablo 8 incelendiğinde araştırmacının katılımcılara sorduğu “Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde hoşunuza giden bölümler var mıydı? En çok hangi etkinliği eğlenerek yaptınız? Neden?” sorusuna katılımcılar en çok eğlendiği bölümleri sırasıyla kendi düşünceleriyle ifade etmişlerdir. Bu bağlamda “eğlenerek yapılan bölüm” olarak belirlenen kategoriye katılımcıların verdiği yanıtlara göre de kodlar oluşturulmuştur. Bu kategori ve kodlar aşağıda tabloda verilmiştir:

Tablo 8

Eğlenerek Yapılan Bölüm Kategorisine Ait Katılımcı Kodları

Kod	Katılımcılar
Balon	Atlas, Serpil, Tolga
Katı basıncı	Tuna
Sıvı basıncı	Mira, Şafak
Otopark kapısı	Beyza, Yeliz
Asansör	Ozan
El	Şafak

Atlas “Balon etkinliği... Öğrencilerin üzerine çıktığı...”, Beyza “En çok el değil tabii ki de... Yorucuydu... Otopark kapısı...”, Mira en çok sıvı basıncıyla ilgili etkinliği yaparken eğlendiğini şu şekilde ifade etmiştir: “Sıvı basıncını eğlenerek yaptım. Suyun ittirildiği zaman o kalkışı gördüğü zaman insanın gerçekten bu konuyu anladığını görmesi hoşuna gidiyor.”, Ozan “Sıvı basıncıyla ilgili asansör olabilir...”, Serpil “En çok balon etkinliğini eğlenerek yaptık. Katı basıncıyla ilgili. Üstüne birkaç kişi çıkınca sonuç tahtanın kırılması olduğu için eğlendik.”, Şafak “Sıvı basıncı ile oluşan şırıngalardan el...”, Tolga “Balonların üstüne çıkmak, tahta bloğun üstünde...” ve Tuna en çok katı basıncıyla ilgili etkinliği yaparken

eğlendiğini şu şekilde ifade etmiştir: “Katı basıncı etkinliği çok hoşuma gitmişti. Bayağı bir eğlenmiştik. Çok eğlenceli oluyor, faydalı oluyor bu sayede... Bayağı bir gelişimimizde de katkıda bulunmuş oluyor. Böyle...” Katılımcılardan son olarak Yeliz ise en çok hangi etkinliği eğlenerek yaptığını şu şekilde ifade etmiştir: “Otopark kapısını en çok eğlenerek yapmıştım. Çünkü çok iyi, eğlenceli geçmişti, güzeldi benim için...”ur

Doküman analizi bulgularına bakıldığında da öğrenciler STEM etkinliklerine eğlenerek katıldıklarını açıklamışlardır. Mira “Dersler STEM ile işlendiğinde daha iyi anlaşılabilir ve daha eğlenceli olur.” Atlas “STEM gibi uygulamalarla işlendiğinde daha eğlenceli olur.” şeklinde ifade etmişlerdir.

Tablo 9’a bakıldığında araştırmacının katılımcılara sorduğu “Basıncı konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde güçlük çektiğiniz bölümler var mıydı? En çok hangi etkinlikte güçlük çektiniz? Neden?” sorusuna yönelik belirlenen kategori “güçlük çekilen bölüm” olup katılımcıların düşüncelerini tek tek ifade etmeleriyle de kodlar oluşturulmuştur.

Tablo 9

Güçlük Çekilen Bölüm Kategorisine Ait Katılımcı Kodları

Kod	Katılımcılar
Asansör	Ozan, Şafak
Katı basıncı	Tuna
Sıvı basıncı	Şafak, Tolga
Balon	Tuna
El	Atlas, Beyza, Mira, Tolga, Yeliz
Yok	Serpil

Araştırmacının sorduğu soruya ilk olarak Atlas “El etkinliğinde güçlük çektik, biraz zordu. Oranlarında zorlandık...” şeklinde ifade etmiştir. Beyza “Kartonu kesmek konusunda... Biraz yani bazılarını fazla kestik, bazılarını az kestik, o biraz zor oldu...”, Mira “Elde biraz zorluk çektim. Parmağın biraz zor hareket edişi oldu. Kartonlardan...” ve Ozan en çok asansör etkinliğini yaparken eğlendiğini aynı zamanda en çok da o etkinlikte güçlük çektiğini şu şekilde ifade etmiştir: “Yine asansörü yapmakta zorlandık...” Serpil hiçbir etkinliğin uygulama aşamasında güçlük çekmediğini şu şekilde ifade etmiştir: “Güçlük çekmedim. Hepsini eğlenerek yaptım...” Katılımcılardan Şafak “Asansör olabilir, sıvı

basıncında... Malzemeleri birleştirmek, birbirine tutturmak... Onda güçlük çektim...”, Tolga “El yapmak... Sıvı basıncını kullanarak şırıngalarla, el yapmak. Etkinlik yapmada, malzemeleri birleştirmede zorluk çektik...” ve Tuna etkinliği uygularken zorlandığı bölümleri şu şekilde ifade etmiştir. “Denerken güçlük çekmişim bayağı bir... Olacak mı olmayacak mı diye, bir şüpheye düşmüştüm ama tabii bilim şaşmaz... Doğru çıktı ve korkum da geçti. Orda çok güçlük çekmişim. Bir de yaparken güçlük çektik haliyle... Katı basıncında zorlanmışım. Balon deneyinde özellikle...” Son olarak Yeliz ise el etkinliğini yaparken zorluk çektiğini şu şekilde ifade etmiştir: “Zorlandığım vardı... O da el yapımında biraz zorlandım. Çünkü malzemeleri birleştirmem gerekiyordu. O kısımlarda biraz zorlandım...”

Doküman analizi bulgularında da öğrenciler güçlük çektikleri bölümlerin olduğunu ama yine de basınç konusunun STEM ile işlendiğinde birçok becerilerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Örneğin Şafak “Yaptığımız etkinliklerin hepsi el becerilerimizi kullanarak yapmış olduğumuz etkinlikler olduğundan güçlük çekdek de psikomotor, düşünme becerileri gibi birçok becerilerimizi geliştirdiğini düşünüyorum.” şeklinde ifade etmiştir.

Tablo 10’a göre araştırmacının katılımcılara yöneltmiş olduğu “STEM ile ilgili uygulamalar boyunca sizlere sınırlı sürede söylenen bir amaç doğrultusunda farklı ürünler ortaya koydunuz. Konuyu kavrayabilmeniz ve ürün ortaya koymanız açısından süre yeterli oldu mu? Açıklayınız.” sorusuna yönelik katılımcılar, tek tek kendi düşüncelerini ifade etmişlerdir. Bu bağlamda belirlenen kategori “süre” olup katılımcıların yanıtlarına göre belirlenen kodlar ise “yeterli ve yetersiz”dir.

Tablo 10

Süre Kategorisine Ait Katılımcı Kodları

Kod	Katılımcılar
Yeterli	Atlas, Beyza, Mira, Serpil, Şafak, Tuna, Yeliz
Yetersiz	Ozan, Tolga

Katılımcılardan yedisi (Atlas, Beyza, Mira, Serpil, Şafak, Tuna, Yeliz) sürenin yeterli olduğunu; katılımcılardan ikisi (Ozan ve Tolga) ise sürenin yeterli olmadığını ifade etmişlerdir. Bu konu hakkında katılımcılar görüşlerini şu şekilde ifade etmişlerdir: Atlas “Süre tam yeterliydi, amaçlarımızı gerçekleştirebildik.” Beyza “Oldu. İstedığımız gibi yapabildik. Yani tamdı...” Mira “Evet. Süremiz tam yeterli olmuştu...” Ozan “Biraz daha

uzun olsaydı daha iyi olurdu...” Serpil “Süre yeteri oldu. Tamdı. Çünkü süresiz yapsaydık bu sefer çok dağılacaktık, toparlanamayacaktık. Belli bir süre içerisinde daha rahat anlamamızı sağladı...” Tolga “Süremiz biraz azdı. Çünkü tek derste geliyordunuz, o yüzden yetersiz bence süre. Fen bilimleri dersi dışında diğer derslerde de gelseydiniz daha iyi olabilirdi.” Tuna “Süre bence hayli hayli yeterli oldu. Çünkü zaten yaptığımız şeyler çok büyük şeyler değildi ve bu sürenin yeterli olduğunu düşünüyorum.” Yeliz “Süre yeterliydi bence. Böyle çok iyi oldu hem de eğlenceliydi, güzel oldu yani...”

Doküman incelemesi yapıldığında da STEM etkinliklerinde kullanılan sürenin yeterli olduğu bulgularına ulaşılmıştır. Mira “Süre gayet yeterliydi bence, hem de bu süre içinde çok eğlenerek öğrendik.” şeklinde yanıt vermiştir.

Tablo 11’de araştırmacının “Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin size öğrenme açısından ne gibi bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz? Neden?” sorusuna ve katılımcıların yanıtlarına göre kod ve kategoriler oluşturulmuştur. Oluşturulan kategori “öğrenme açısından katkı” olup, oluşturulan kodlar ise “kolay öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme, konuyu kavrama, kalıcı öğrenme, el becerileri, düşünme yeteneği, gelişime katkı, zihinde canlandırma”dır.

Tablo 11

Öğrenme Açısından Katkı Kategorisine Ait Katılımcı Kodlar

Kod	Katılımcılar
Kolay öğrenme	Atlas, Beyza, Ozan
Yaparak yaşayarak öğrenme	Tolga, Yeliz
Konuyu kavrama	Mira
Kalıcı öğrenme	Beyza, Şafak, Yeliz
El becerileri	Serpil, Yeliz
Düşünme yeteneği	Serpil
Gelişime katkı	Tuna
Zihinde canlandırma	Tuna

Katılımcıların verdiği yanıtlar sırayla şu şekildedir: Atlas “Yani, daha kolay öğrenmemizi sağladığınız düşünüyorum. Çünkü etkinlik yaparak daha iyi öğrenilebileceğini inanıyorum... Daha fazla bilgi edinmemizi... Ne işe yaradığını... El becerileri, hayal etme,

düşünme, yaratıcılık gibi...”, Beyza “Basınç mesela... Artık kolay kolay unutacağımı düşünmüyorum. Biraz o da aklımda kalır. Sonra... Başka da zaten... Balon mesela, balonlarla birlikte bir sürü çivi koyup balonları patlatmaya çalışmıştık ama patlamadı. Bizim daha kolay ve kalıcı öğrenmemizi sağladı.”, Mira “STEM konusu daha çok konuyu kavramamız, sınav anında daha kolay aklımıza gelmesini sağlıyor.”, Ozan “Daha kalıcı olabilir mesela... Hayal etmemizi, iletişim becerilerimizi geliştirebilir. El becerilerimizi geliştirir.”, Serpil “Bize öğrenme açısından hem el becerilerimizi geliştirdi, düşünme yeteneğimizi biraz daha geliştirdi hem de daha rahat kavramamızı sağladı.”, Şafak “Bana göre daha akılda kalıcı oldu. Çünkü gördüm artık, unutmam. Yapararak öğrendim...”, Tolga “Bildiğimiz bir şeyin ürününü yaptık, onun üzerinde çalıştık. Onu geliştirdiğimizi düşünüyorum yani... Yapararak yaşayarak, yani onun içinde olarak...” ve Tuna “Çok bir gelişimime yardımcı olduğunu söyleyebilirim. Çünkü sonuç değerlendirme kitaplarda yazıyor ama bu STEM sayesinde gerçek hayatta görmüş olduk. Zihnimizde canlanabiliyor artık. Ömrüm boyunca ben bunu unutmam mesela...” Katılımcılardan son olarak Yeliz ise bu konu hakkındaki görüşünü şu şekilde ifade etmiştir: “Katkı olarak ben el becerilerimi daha da geliştirdiğini düşünüyorum. Yapararak yaşayarak öğrenmemi sağladı. Yani öğrenmede bence daha çok kalıcılık sağladı. Liseye de geçtiğimde çok kolay unutacağımı sanmıyorum...” şeklinde ifade etmişlerdir.

Doküman analizi incelendiğinde de STEM etkinlikleri, öğrencilere öğrenme açısından birçok katkı sağladığı görülmüştür. Örneğin öğrencilerden Ozan görüşünü “Bütün konular bence STEM ile işlenmeli. Böylelikle daha akılda kalıcı olur. Mira ise “Konuların STEM uygulamalarıyla işleniş konuyu daha akılda kalıcı, bilgilendirebilir. Bu yüzden fayda sağlar.” şeklinde açıklamışlardır.

Tablo 12 incelendiğinde araştırmacının katılımcılara sormuş olduğu “Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin hangi tür becerilere yardımcı olduğunu düşünüyorsunuz? Neden?” sorusundan yola çıkarak “beceri türü” kategorisi belirlenmiştir. Katılımcıların verdiği yanıtlardan yola çıkarak ise kodlar belirlenmiştir ve buradaki kod ve kategoriler aşağıda tablodaki gibidir:

Tablo 12

Beceri Türü Kategorisine Ait Katılımcı Kodları

Kod	Katılımcılar
El becerileri	Atlas, Beyza, Mira, Ozan, Serpil, Şafak, Tolga, Tuna, Yeliz

Düşünme becerisi	Atlas, Mira, Serpil, Şafak
Hayal etme	Atlas, Ozan
Psikomotor beceriler	Beyza, Serpil, Yeliz
Yaratıcılık	Beyza
Eleştirel düşünme	Beyza
İletişim becerileri	Ozan
Takım ruhu	Tuna
Özgüven	Tuna
Zekâ	Tuna

Katılımcılardan hepsi el becerilerine katkı sağladığını çeşitli görüşlerle belirtmişlerdir. Bunun dışında diğer becerilere de katkı sağladığını, katılımcılar kendi görüşleriyle ifade etmişlerdir. Katılımcılardan Atlas bu konuyla ilgili görüşünü “El becerileri, düşünce becerileri, hayal etme...” şeklinde ifade etmiştir. Beyza “psikomotor, el becerisi... Daha da nasıl deyim... Yaratıcılık açısından, eleştirel düşünme açısından önemli...”, Mira “El becerisi, düşünce becerisi... Birçok şeyi bir arada kullanabilmeyi...”, Ozan “Hayal etmemizi, iletişim becerilerimizi geliştirebilir. El becerilerimizi geliştirir...”, Serpil “El becerilerine, düşünme becerilerine, psikomotor becerilerine de yardımcı oldu...”, Şafak “El becerisi, düşünme...”, Tolga “El becerilerine yardımcı oldu. Çünkü yani orda, nasıl desem? El becerilerine yardımcı oldu yani o kadar ince işçilik vardı ona çalışıldı. Onu yapmak için bir sistem kuruldu, doğru orantı kuruldu. O yüzden el becerilerine yardımcı olduğunu düşünüyorum.”, Tuna “El becerisine gelişiminin olduğunu düşünüyorum, oldukça... Çünkü orda deney yaptık. Takım ruhuna yine aynı şekilde bayağı bir katkıda bulundu. Birkaç kişiyle çalıştık. Kişilik özelliklerime de katkıda bulundu, özgüvenimi yerine getirdi, zekamı geliştirdi diye düşünüyorum.” ve son olarak Yeliz ise “El becerilerimi geliştirdi... Psikomotor becerilerimi geliştirdiğini düşünüyorum...” şeklinde ifade etmiştir.

Doküman incelemesi yapıldığında da katılımcıların verdiği yanıtlara göre bu çalışmanın birçok beceriyi geliştirdiği bulgularına ulaşılmıştır. Örneğin Serpil psikomotor becerileri geliştirdiğini “Uygulamaları yaparken el becerilerimizi kullandığımız için psikomotor becerilerimizi geliştirir.” Yeliz ise iletişim becerilerini geliştirdiğini “Arkadaşlarımızla ve öğretmenlerimizle hep etkileşim halindeydik bu yüzden iletişim becerilerimizi geliştirdiğini düşünüyorum.” olarak ifade etmişlerdir.

Tablo 13 incelendiğinde, araştırmacının katılımcılara sormuş olduğu sorulara göre kategoriler, katılımcıların verdiği yanıtlara göre de kodlar belirlenmiştir. Oluşturulan kod ve kategoriler aşağıdaki tabloda tek tek verilmiştir:

Tablo 13*Kategorilere Ait Katılımcı Kodları*

	Kod	Katılımcılar
Psikomotor Beceri Kategorisine Ait Katılımcı Kodları	Evet	Atlas, Beyza, Mira, Ozan, Serpil, Şafak, Tolga, Tuna, Yeliz
Öğretmenlerle İletişim Kategorisine Ait Katılımcı Kodları	Evet	Atlas, Beyza, Mira, Ozan, Serpil, Şafak, Tolga, Tuna, Yeliz
Akranla İletişim Kategorisine Ait Katılımcı Kodları	Evet	Atlas, Mira, Ozan, Şafak, Tolga, Tuna, Yeliz
	Hayır	Beyza, Serpil
Motivasyon Kategorisine Ait Katılımcı Kodları	Evet	Atlas, Beyza, Mira, Ozan, Serpil, Şafak, Tolga, Tuna, Yeliz
Günlük Yaşamı Kolaylaştırma Kategorisine Ait Katılımcı Kodları	Evet	Atlas, Beyza, Mira, Ozan, Serpil, Şafak, Tolga, Tuna, Yeliz
Sonraki Öğretim Kademesi Kategorisine Ait Katılımcı Kodları	Evet	Atlas, Beyza, Mira, Ozan, Serpil, Şafak, Tolga, Tuna, Yeliz

İlk olarak araştırmacının sorduğu “Katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin psikomotor becerilerinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz? Neden?” sorusuna yönelik katılımcılardan hepsi “evet” yanıtını vermiştir. Burada oluşturulan kategori “psikomotor beceri” olup oluşturulan kod ise “evet”tir. Katılımcılardan Atlas, katıldığı etkinliklerin psikomotor becerilerini geliştirdiğini şu şekilde ifade etmiştir: “Düşünüyorum. Çünkü, yani etkinlikle öğrendiğimiz kavramları daha iyi kavrayabildik. Bu konuda daha başarılı olduk. O yüzden böyle olduğunu düşünüyorum. Bildiğimiz şeyleri uygulamaya geçirdiğimiz için daha kolay öğrendik.” Mira “Düşünüyorum. Çünkü basınç etkinliklerini yapmak için o kadar çok şeye, katlamaya, düşünmeye ihtiyaç duyuyor ki insan... O yüzden baya katkı sağladı.” Ozan “Evet, düşünüyorum. Zaten yaptığımız etkinliklerde de yaptığımız etkinlikleri yaparken el becerilerimizi kullanmamız gerekiyordu.” Serpil “Evet. El becerilerine, düşünme becerilerine, psikomotor becerilerine de yardımcı oldu...” Şafak “Düşünüyorum. Önceden sadece... Yani şimdi yaparak öğreniyoruz, bundan dolayı...” Tolga “Evet. Kafasının, zihninin kullanılmasına da yardımcı oldu.” Tuna “Geliştirdiğini düşünüyorum. Çünkü yine az önce dediğim gibi orada

bir şeyler yapıyoruz ve el becerimizi, bilimle uğraştığımız için de zekamızı geliştiriyor sonuçta...” Yeliz “Psikomotor becerilerimi geliştirdiğini düşünüyorum...”

Araştırmacının katılımcılara yöneltmiş olduğu “Katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin öğretmenlerinizle iletişim becerilerinizin artırdığını ya da artıracağını düşünüyor musunuz? Neden?” sorusuna yönelik katılımcıların tamamı “evet” yanıtını vererek görüşlerini ifade etmişlerdir. Bu bağlamda oluşturulan kod yine “evet” iken oluşturulan kategori ise “öğretmenlerle iletişim” olmuştur. Atlas bu konudaki görüşünü “Evet, düşünüyorum. Çünkü öğretmenlerimiz bizimle daha ilgiliydiler. Öğretmek için daha güzel ilgi gösterdiğini düşünüyorum...” şeklinde ifade etmiştir. Beyza “Evet. Öğretmenimizden dolayı düşünüyoruz...” Mira “Düşünüyorum. Çünkü birçok şeyi hocamıza sorduk. O da sağ olsun bizi kırmadı.” Serpil “Evet, düşünüyorum. Bence arttırdı. Hem öğretmenlerimiz de bu işte bize yardımcı olarak bize destek sağladı.” Şafak “Evet düşünüyorum çünkü yaparak öğreniyoruz. Onlarla iletişim içindeyiz...” Tolga “Evet. Çünkü öğretmenlerle beraber yapıyorduk bu etkinlikleri. Tek başımıza yapsaydık arttırmazdı...” Tuna “Düşünüyorum. Çünkü sürekli başımızda öğretmen vardı ve durmadan bir etkileşim halindeydik. Direkt hoca, öğretmen hatamızı bulup söylediği için, durmadan bir iletişim halindeydik. Geliştireceğini düşünüyorum.” Yeliz “Evet, arttırdı.”

Araştırmacının sorduğu “Katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin arkadaşlarınızla iletişim becerisi açısından size bir katkısı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?” sorusuna yedi katılımcı (Atlas, Mira, Ozan, Şafak, Tolga, Tuna, Yeliz) “evet” iki katılımcı (Beyza, Serpil) ise “hayır” yanıtını vermişlerdir. Burada oluşturulan kategori “akranlarla iletişim”dir. Oluşturulan kodlar ise “evet” ve “hayır”dır. Atlas bu konudaki düşüncesini “Arkadaşlarımızla bir konu üzerinden daha kolay tartışmamızı, daha kanıtlarla konuşmamızı elde ettirebilir...” şeklinde ifade etmiştir. Beyza “Hayır. Her zamanki gibi birlikte yaptık yani...” Mira “Arkadaşlarımızla birbirimizi düşünmemizi... Tartışmalar yaptık mesela şöyle yapsak daha mı iyi olur, böyle yapsak daha mı iyi olur açısından... İletişimimizi baya geliştirdik.” Ozan “Arkadaşlarımızla beraber yaptığımız için, onlarla da konuşarak... Evet...” Serpil “Düşünmüyorum. Çünkü biz arkadaşlarımızla çalışmamız olmadan önce de aynı böyleydik...” Şafak “Grupça... Evet. Sağladı. Grupça yaptığımızdan dolayı arkadaşlarla etkileşim içinde olduk.” Tolga “Grup çalışması vardı... Yani, iletişimimiz arttı bu yüzden...” Tuna “Düşünüyorum. Çünkü orda bir takım ruhu vardı. Mesela birisinin yapamadığı bir şeyi arkadaşımız gelip uyarıyor, biz uyarıyoruz ve durmadan bir iletişim halindeydik.” Yeliz

“Evet. Düşünüyorum, evet yani... Arkadaşlarımla iletişimimizin daha iyi geliştiğini düşünüyorum. Çünkü birlikte güzel zaman geçirdik.”

Araştırmacının sormuş olduğu “Basınç konusunda STEM uygulamalarıyla ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artırdığını düşünüyor musunuz? Açıklayınız.” sorusuna yönelik katılımcıların hepsi “evet” yanıtını vermişlerdir ve tek tek kendi görüşlerini ifade etmişlerdir. Dolayısıyla oluşturulan kod “evet” olup oluşturulan kategori ise “motivasyon” olmuştur. Katılımcılardan Atlas bu konu hakkındaki düşüncesini “Evet, düşünüyorum. Çünkü arkadaşlarla birlikte bir şey yaptığımız zaman, onlarla birlikte dostluğumuz daha fazla... İlişkimiz artıyor ve daha güzel şeyler yapıyoruz.” şeklinde ifade etmiştir. Beyza “Evet. Derslere de ara vermiş olduk biraz...” Mira “Arttırdı. Bir arada çalışmayı öğretti. Daha yararlı oldu.” Ozan “Evet, arkadaşlarımızla beraber yaptığımız için etkinlikleri...” Serpil “Evet, düşünüyorum. Yani çünkü bunları yaparak beraber daha da birlikte olmamızı sağladı. Daha da bağlarımızı güçlendirmemizde yararlı oldu. Bireysel çalışma yerine grup olarak çalışmamız daha iyi kavramamızı, anlamamızı sağladı.” Şafak “Evet düşünüyorum. Çünkü o konuyla ilgili kaygım varsa uygulamalarla öğrenerek daha akılda kalıcı olduğunu bildiğim için kaygım kalmıyor.” Tolga “Arttırdı. Çünkü eğlenceli bir iş yapıyorduk. Yani bizim hoşumuza gidiyordu o iş. O yüzden motivasyonunuzu arttırdı.” Tuna “Düşünüyorum. Çünkü eğlenceli bir şey yapıyoruz ve eğlendikçe motive oluyoruz. Hayata olumlu bakıyoruz. Bu kadar...”

Araştırmacının “Basınç konusunda STEM uygulamalarının günlük yaşamı kolaylaştırdığını veya kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz? Açıklayınız.” Sorusundan yola çıkarak oluşturulan kategori “günlük yaşamı kolaylaştırma”dır. Araştırmacının katılımcılara sorduğu bu soruya katılımcıların tamamı “evet” yanıtını vermiş olup oluşturulan kod “evet”tir ve katılımcılar bu konu hakkındaki görüşlerini tek tek ifade etmişlerdir. Atlas “Evet. Düşünüyorum. Çünkü insan uygulamalı şekilde daha kolay öğreniyor. Bu yüzden daha kolaylaştıracağını düşünüyorum.” Beyza “Evet. Çünkü şey... Mesela düşünmemizi sağlıyor. Mesela, derken... LGS’de daha çok mesela bilgi değil de düşünmeye dayalı sorular olduğu için bizim düşünmemizi sağlıyor. Bu yönden işe yarıyor. El becerilerimizi geliştiriyor. Yani yararlı oluyor...” Mira “Günlük yaşamı kolaylaştırır bence. Yani STEM uygulamasında tartışmalar falan olduğu için, normal hayatta da insanlara karşı daha çok konuşmamızı sağladığını düşünüyorum.” Serpil “Kolaylaştırdığını düşünüyorum. Çünkü el becerilerimizi arttırarak günlük işlerimizde daha pratik olmamızı sağladı.” Şafak “Evet. Düşünüyorum. Çünkü yaparak öğreniyoruz ve günlük hayatla ilişkili olduğu için etkili olabilir...” Tolga

“Kolaylaştırır. Neden kolaylaştırır? Hidrolik kapılar, asansörler... Mesela onlar olmasaydı çok güç kaybederdik, güç kaybı yaşanırdı yani, bu yüzden...” Tuna “Düşünüyorum. Çünkü birçok şeyde kullanıyoruz bunları. Örneğin asansörler olsun, araba frenleri olsun... Çok işimize yarıyor. Bunlar olmasa daha zor olabilirdi, pahalı da olabilirdi...” Yeliz “Düşünüyorum... Yani günlük yaşamda da zaten fen bilimleri ile iç içe olduğumuz için daha çok günlük hayatımla da bağdaştırabiliyorum. O yüzden iyi oldu, evet...”

Son olarak araştırmacının katılımcılara sorduğu “Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünürseniz ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?” sorusuna katılımcıların tamamı “evet” yanıtını vererek bireysel görüşlerini ifade etmişlerdir. Buradan yola çıkarak kategori “sonraki öğretim kademesi” olarak kod ise “evet” olarak belirlenmiştir. Atlas “Düşünüyorum. Gelecek şeylerde, öğrendiğim zaman daha kolay şekilde uygulamaya geçebileceğime inanıyorum.” Beyza “Tabii ki. Ne gibi katkıları olur? Yine orda da basınç konusunu göreceğiz ama mesela biz bunu sizinle birlikte yaptığımız için öbür öğrencilerden bir adım daha önde olacağız. Bizim bilgimiz daha çok olacak. Biz unutmayacağız öğrendiklerimizi. Yani mesela bu balon olsun, el olsun, berber koltuğu olsun... Onları yani öncesinde bilmiş olacağız...” Mira “Düşünüyorum. Çünkü ilerde basıncın daha fazla faktörlerine yer verilecek ve eskiden öğrendiklerimiz bize daha yardımcı olacak.” Ozan “Evet yarayabilir. Onla ilgili bir sorun problem falan olursa gelecekte de onu çözmemize yarayabilir...” Serpil “Bizim burada öğrendiklerimizi orada da işleyeceğiz büyük ihtimalle, lisede... İşleyeceğimiz için de bu yaptıklarımızı canlandırarak orda daha rahat anlamamızı sağlayacak.” Şafak “Olabileceğini düşünüyorum. Çünkü bir kere öğrendim, bir daha unutmam. Yapararak öğrendim. İlerideki hayatımda da işime yarar.” Tolga “Yine fen bilimleri dersine katkısı olacağını düşünüyorum. Matematik dersine de katkısı olabilir. Bunlar STEM zaten matematik, mühendislik, fen bilimlerinin birleşmesinden olduğu için... Böyle düşünüyorum.” Tuna “Düşünüyorum. Çünkü şu seviyede hocamız sayesinde ve STEM sayesinde bir temel attık ve bunun ileriki seviyede elbet bir katkı sağlayacağını düşünüyorum az da olsa...” Yeliz “Evet, tabii ki düşünüyorum... Daha çok kolaylaştıracağını, daha fazla katkı sağladığını düşünüyorum ileriki yaşamımda...”

Tablo 14’te araştırmacının katılımcılara sormuş olduğu “Fen bilimleri dersinde basınç konusunun daha etkili öğrenilebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir?” sorusuna katılımcılardan çoğu (Atlas, Beyza, Mira, Ozan, Serpil, Tolga, Yeliz) STEM dışında robotik kodlama yapılabileceği önerisinde bulunmuştur.

Katılımcılar robotik kodlama dışında başka çalışmaların da yapılabileceğini tek tek kendi düşünceleriyle ifade etmişlerdir. Araştırmacının sorusundan yola çıkarak belirlenen kategori “STEM harici etkinlik”tir. Katılımcıların yanıtlarına göre de kodlar belirlenerek oluşturulan bu kod ve kategoriler aşağıdaki tabloda sırayla verilmiştir:

Doküman incelemesi yapıldığında da bu bulguları destekler nitelikte bulgulara rastlanmıştır. Örneğin Şafak STEM uygulamalarının psikomotor becerilerini geliştirebileceğini “Hepsinde de kendi el becerilerimizle yaptığımız için psikomotor becerilerimizi de geliştirir.” Tolga öğretmenlerle iletişimini geliştirdiğini “Yaparak yaşayarak öğrendiğimiz için...” Beyza akranlarla olan iletişimi geliştirdiğini “Arkadaşlarımızla grup çalışması yaparak birlik olmamızı sağladı.” Tuna günlük yaşamı kolaylaştırdığını “Fen derslerinde yapılan etkinliklerin bir çoğu günlük yaşamla ilişkilidir.” Atlas sonraki öğretim kademesine fayda sağlayacağını düşündüğünü “Kalıcı öğrenme sağladığı için bir sonraki öğretim kadememizde de faydalı olur.” Olarak açıklamıştır.

Tablo 14

STEM Harici Etkinlik Kategorisine Ait Katılımcı Kodları

Kod	Katılımcılar
Robotik kodlama	Atlas, Beyza, Mira, Ozan, Serpil, Tolga, Yeliz
Afiş	Atlas, Beyza, Serpil, Şafak
Yazı-şiir çalışmaları	Serpil
İnteraktif ortam	Tuna
İnternet ortamı	Tuna
Deney	Şafak
Karton	Şafak
Pano	Beyza
Çalışma yaprakları	Atlas
Kavram haritaları	Atlas

Atlas bu konu hakkındaki düşüncesini şu şekilde ifade etmiştir: “STEM ile ilgili afişler hazırlanabilir, robotik kodlama yapılabilir, daha fazla bilgi verici etkinlikler yapılabilir. Çalışma yaprakları yapılabilir, kavram haritaları yapılabilir...”, Beyza “Mesela pano olabilir. Afiş hazırlanabilir. Sınıf panolarına, okulun koridordaki panolarına... Robotik kodlama da yapılabilir.”, Mira “Robotik kodlama olabilir, fen hakkında bazı kağıtlar hazırlayabiliriz.

Bunları koridorlarda sunarak insanların dikkatini çekebiliriz. Bu kadar.” Ozan “Robotik kodlama...”, Serpil “Bence robotik kodlama yapılabilir. Sonra afişler hazırlanabilir onunla ilgili. Sonra yazı çalışmaları şiir çalışmaları falan da olabilir. Hani insanları buraya yönlendirilecek, STEM’e yönlendirilecek etkinlikler yapılabilir.” Şafak “Afişler hazırlanabilir, deneyler yapılabilir onun hakkında... Kartonlar hazırlanabilir çeşitli...”, Tolga “Robotik kodlamada mekanik olarak işlenebilir bu ders...” ve Tuna “Zaten genel itibarıyla STEM çoğu şeyi kapsıyor. Daha gerçek hayattan şeyler olabilir. Daha interaktif şeyler olabilir, internet ortamından şeyler olabilir diye düşünüyorum.” Son olarak katılımcılardan Yeliz ise bu konu hakkındaki görüşünü şu şekilde ifade etmiştir: “Bence... Belki robotik kodlama yapılabilir. Çünkü o da yine STEM gibi... Bunu düşünebilirim.”

Doküman incelemesi yapıldığında STEM ile ilgili uygulamalar dışında ne tür uygulamaların yapılabileceğine dair öğrenci görüşlerine rastlanmıştır. Doküman analizi formundaki “Fen bilimleri dersinde basınç konusunun daha etkili öğrenilebilmesi için sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir?” sorusunu örneğin Ozan “Sınıf ve okul panoları hazırlanabilir.” Atlas “Afişler hazırlanabilir.” Beyza “Fen ile ilgili afişler, çalışma yaprakları, kavram haritaları yapılabilir.” şeklinde yanıtlamışlardır.

Yarı yapılandırılmış gözlem formuna bakıldığında da görüşme ve doküman incelemesi bulgularını destekler nitelikte bulgulara rastlanmıştır. Öğrencilere uygulanan STEM etkinliklerinin sınıf ortamında yapılmasının uygun olduğu, STEM uygulamalarının öğrencilerin konuyu daha iyi kavrayabilmesi açısından yarar sağladığı, STEM ile yapılan uygulamalarda öğrencilerin ilgisinin arttığı, öğrencilerin katıldığı STEM etkinliklerinde psikomotor becerilerinin, öğretmenlerle ve akranlarla olan iletişimi geliştirdiği, grup çalışmasına yönelik motivasyonlarını arttırdığı, günlük hayatı kolaylaştırdığı araştırmacı tarafından yapılan gözlemler arasındadır.

Bölüm V

Sonuç-Tartışma ve Öneriler

Çalışmanın bu bölümünde, bulgular ile elde edilen sonuçlar ve sonuçlarla ilgili tartışmalar ile önerilere yer verilmektedir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin, basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinin incelendiği bu tez çalışmasında, öğrencilerin “Fen bilimleri dersini matematik, mühendislik, teknoloji, bilim gibi birden çok disiplinle ilişkilendirdikleri” görülmüştür. Bu da katılımcıların STEM eğitime uygun bir görüş belirttiklerini kanıtlar niteliktedir. Erduran (2013) fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yapmış olduğu araştırmada, bilimin çok boyutlu olduğunu vurgulamıştır. Yıldırım ve Altun (2015) üniversite üçüncü sınıfta öğrenim gören seksen üç fen bilgisi öğretmen adayıyla yaptıkları çalışmada katılımcılara STEM eğitimiyle disiplinler arası bir bakış açısı kazandırdıkları kanısına varmaları bu çalışmayı destekler niteliktedir. Benzer şekilde Eroğlu ve Bektaş (2016) üç farklı ortaokulda görev yapan beş fen bilimleri öğretmeniyle yapmış oldukları çalışmada, katılımcıların fen bilimlerini birden çok dersle ilişkilendirdikleri kanısına varmışlardır.

Bu araştırmada katılımcıların bir kısmı fen bilimleri dersinin STEM uygulamalarıyla işlenirken özellikle hesaplamaların olduğu kısımlarda matematiğin kullanıldığına dair görüş bildirmişlerdir. Matematik, bilginin üretilmesi, işlenmesi, bu bilgilerden faydalanılarak tahminlerde bulunmak gibi, problem çözme becerilerini içerir (MEB, 2009). Matematiğe ait olan akıl yürütme, problem çözme, iletişim kurma gibi beceriler, aslında fen eğitiminin içerisindeki becerileri de kapsamaktadır. Bununla birlikte, bilimsel süreç becerilerini oluşturan gözlem, veri toplama, verileri analiz etme, ölçme, tahminlerle değişkenleri kontrol etme, sonuç çıkarma, grafik çizme gibi beceriler de her iki disiplin için söz konusudur (Kıray, 2010). Fen bilimleri ile mühendislik arasındaki ilişkiye bakıldığında ise, karşılıklı iletişim ile problem çözme ve tasarım geliştirme aşamalarında mühendisliğin kullanıldığı belirlenmiştir. STEM uygulamaları içinde mühendislik incelendiğinde, bir tasarım sürecini ifade ettiği gözlenmiştir (Acar, 2018). Jolly (2017) yapmış olduğu çalışmada, problem çözmek için ürünler ve modeller tasarlanırken de mühendisliğe ihtiyaç olduğunu ifade etmiştir. Yine

benzer şekilde Harlan ve Haneghan'ın (2020) yapmış olduğu çalışmada STEM uygulamaları ile mühendisliğe ihtiyaç duyularak öğrencilerin analitik düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilebileceğini vurgulamışlardır. Bu çalışmada katılımcıların fen bilimlerinin ilgili olduğu görüşünü belirttikleri bir diğer alan da teknolojidir. Acar (2018) yapmış olduğu çalışmada, teknoloji denilince bilgisayar, telefon, internet gibi dijital, elektronik araçların akla geldiğini belirtmiştir. Bu bağlamda ilk akla gelenin teknolojik tasarım ürünleri olduğu göz önünde bulundurulduğunda, mevcut çalışmayı destekler nitelikte sonuçlara ulaşıldığı kanısına varılabilir. Ayrıca bu araştırmada sınırlı sayıda katılımcı görüşü alınarak fen bilimleri için teknoloji, teknoloji için de fen bilimlerinin gerekli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Jorgenson vd. (2014) yaptıkları çalışma sonuçları da bu çalışma ile paralellik göstermektedir.

Katılımcılara basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki düşünceleri sorulduğunda, katılımcılar, “Daha akılda kalıcı olduğunu ve konuları somutlaştırarak öğrenmede kolaylık sağladığını” belirtmişlerdir. Bu sebeple de fen bilimleri dersinde STEM'in kullanılması gerekliliği ve önemi üzerinde düşüncelerini ifade etmişlerdir. Fırat (2020), sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan otuz iki öğrenciyle yaptığı, fen müfredatına entegre edilen fen, teknoloji, mühendislik, matematik eğitimi hakkında öğretmenlerin algılarını belirlemeyi amaçladığı çalışmasında STEM uygulamalarının öğrenciler ve fen eğitimi üzerinde olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Tseng vd. (2011) yaptıkları çalışmada, fen bilimleri dersindeki soyut kavramların STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, bilgiyi somutlaştırıp, bilginin transferi sağlanarak bilginin tekrar getirilmesini kolaylaştırdığı ve öğrencilerin tutumlarının da fen bilimleri dersine karşı pozitif yönde etkilendiği kanısına varmışlardır. Bunun yanı sıra bir başka çalışmada da STEM uygulamalarıyla programlar, daha çok uyarıcı ile deneyim sağlayarak öğrencilerin konuyu daha iyi kavrayıp anlamlı öğrenmelerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır (Roberts & Kellough, 2003; Siew & Ambo, 2020). Kavak ve Hacıoğlu (2016) yüz doksan iki fen bilgisi öğretmen adayıyla yaptıkları araştırmada, STEM uygulamalarının fen bilimleri derslerinde kullanılması gerekliliği üzerinde durmuşlardır. Kızılay (2016) yedi fen bilgisi öğretmen adayıyla yapmış olduğu durum çalışmasında, derslerin STEM uygulamalarıyla eğlenceli olabileceği, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeler sağlayacağını, öğrencilerin çoklu yönlerinin açığa çıkabileceğini ve öğrencilerin derslere karşı olumlu tutumlar geliştirebileceği sonuçlarına ulaşarak STEM uygulamalarının fen bilimleri derslerinde kullanılmasının önemi üzerinde durmuştur. Bilen (2017) altı yüz yetmiş iki ortaokul öğrencisiyle yaptığı çalışmada,

benzer şekilde öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerine imkân tanınmasından dolayı, STEM uygulamalarının dersleri daha eğlenceli hale getirebileceği sonucuna ulaşmıştır. Araştırmacının ulaştığı bu sonuç da STEM uygulamalarının fen bilimleri derslerinde kullanılabileceği sonucunu destekler niteliktedir. Ayrıca bu çalışmayla katılımcıların STEM uygulamalarıyla sorgulama, bütünleştirici öğrenme, kalıcı öğrenme, araştırma yapma, yaratıcılıklarını geliştirme, problem çözme gibi katkı sağladığı sonuçlarına da ulaşılmıştır. Morisson'un (2006) STEM uygulamalarıyla bireylerin problem çözme becerileri, yaratıcılıkları, mantıksal düşünme becerilerine katkı sağladığına dair görüşleri bu çalışmayı destekler niteliktedir. Yalçın (2018) elli okul öncesi öğretmen adayıyla yaptığı STEM çalışmasında ve Bozkurt'un (2014) yapmış olduğu STEM çalışmaları da bu araştırmayı desteklemektedir.

Katılımcılara basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde hoşlarına giden bir bölümün olup olmadığı ve hangi etkinliği eğlenerek yaptıkları sorulduğunda katılımcılar, "Katı basıncıyla ilgili balon etkinliği, Pascal prensibiyle ilgili otopark kapısı, asansör, el gibi etkinliklerini" eğlenerek yaptıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca STEM uygulamaları derslere entegre edildiğinde öğrenciler, konuyu kavrayabilme ve ürün ortaya koyma açısından sürenin de yeterli olduğunu ifade etmişlerdir. Öte yandan çalışmada, STEM uygulamalarıyla katılımcıların duyuşsal özelliklerine etkisi olduğu ve katılımcıların olumlu tutum geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Akkaya ve Benzer'in (2020) ortaokul altıncı sınıfta öğrenim gören kırk öğrenciyle yaptıkları çalışmalarına bakıldığında, fen bilimleri dersi kapsamında "Kuvvet ve Hareket" ünitesine yönelik hazırlanmış olan STEM çalışmalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin araştırıldığı çalışmada öğrencilerin sürece eğlenerek katılarak akademik başarıları üzerinde olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Becker ve Park (2011)'in yapmış oldukları çalışmada STEM uygulamalarıyla, katılımcıların motivasyonlarının arttığı tespit edilmiştir. Çavaş vd. (2013) yapmış oldukları çalışmada da STEM uygulamalarıyla katılımcıların derse karşı olumlu tutum geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışma sonuçlarında da görüldüğü gibi STEM uygulamalarıyla katılımcıların derse karşı olumlu tutum geliştirdikleri gözlenmiştir (Çevik vd., 2017). Katılımcıların olumlu tutum geliştirmelerinin nedenleri arasında, STEM uygulamalarıyla Fen eğitimi kazanımlarına ulaşmakta daha kalıcı öğrenmeler sağlayarak günlük yaşamla ilişkili olması ve eğlenerek öğrenmelerin gerçekleşmesi gösterilebilir. Yani STEM uygulamalarıyla fen eğitiminde, öğrenciler neşeye ve eğlenerek öğrenirler (Ensari, 2017; Yıldırım ve Altun, 2015). Yapılan bu çalışmada da öğrencilerin keyifle, eğlenerek

öğrendikleri gözlemlenmiştir. Nitekim, STEM uygulamalarıyla aynı zamanda öğrencilerin kendilerine olan güvenlerinde de olumlu yönde bir artış olduğu gözlemlenmiştir (Morisson, 2006). Jeus ve Lens (2004)'in yaptığı araştırmada da STEM eğitimiyle öğretmenlerin motivasyonlarındaki artış ile öğrencilerin de motivasyonlarında artış olduğu gözlemlenmiştir. Alan yazındaki verilere bakıldığında, bu araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Katılımcılar, fen derslerinin STEM uygulamalarıyla işlenişinde güçlük çektikleri bölümlerin olduğundan, basınç konusundaki “STEM uygulamalarında yapılan bazı etkinliklerde malzemeleri birleştirirken zorlandıklarını” belirtmişlerdir. Aynı zamanda bu çalışmada, “Zaman, sınıfların kalabalık oluşu, maliyet ve malzeme gereksinimi gibi bazı sınırlılıkların olduğu” sonucuna da ulaşılmıştır. Siew vd. (2015)'un yapmış oldukları çalışmada benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Dönmez'in (2018) yaptığı çalışmada da STEM uygulamalarını kalabalık sınıflara uygulamada yaşanan zorluklardan bahsedilmektedir. Özbilen'in (2018) yaptığı çalışmada da malzeme eksikliğinin STEM uygulamalarının kullanımını etkileyeceği, sınırlandıracağı belirtilmektedir. Alan yazındaki sonuçlara bakıldığında, çalışmamızın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Katılımcılara STEM ile ilgili katıldıkları etkinliklerin öğrenme açısından ne gibi bir katkısı olduğu sorulduğunda katılımcılar, “Yaparak yaşayarak öğrenme sağlayarak derslerin anlaşılabilirliğini kolaylaştırdığını ve kalıcı öğrenme sağlayarak akademik başarılarını da arttırdığını” belirtmişlerdir. Bunların yanı sıra öğrenciler STEM eğitimiyle yaratıcılıklarını, iletişim becerilerini ve bilimsel süreç becerilerini geliştirdiklerini ifade etmişlerdir. Bu çalışmayı destekler nitelikte Atik (2019) yaptığı çalışmada, STEM uygulamalarının okul öncesinden üniversiteye kadar bütün eğitim düzeylerinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Alan yazın incelendiğinde bu çalışmayla paralellik gösteren başka çalışmalara da rastlanmıştır (Ergün, 2021; Furner & Kumar, 2007; Gülhan ve Şahin, 2016; Herdem ve Ünal, 2021; Riskowski vd., 2009; Yamak vd., 2014; Yıldırım ve Altun, 2015; Yıldırım ve Selvi, 2017).

Katılımcılara STEM ile ilgili katıldıkları etkinlik ya da etkinliklerin hangi tür becerilerini geliştirdiği sorulduğunda, “El becerilerini, düşünme becerilerini geliştirerek aynı zamanda psikomotor beceriler ile iletişim becerilerini de geliştirdiklerini” ifade etmişlerdir. Gülhan ve Şahin'in (2018) çalışmaları da bu çalışmayla paralellik göstermektedir. Acar vd. (2018) de benzer çalışma yaparak katılımcıların birçok beceride olumlu yönde gelişim gösterdikleri sonuçlarına ulaşmışlardır. Alagöz ve Sözen (2021) çalışmalarında STEM eğitimiyle katılımcıların yaratıcılıklarının, akademik başarılarının, psikomotor becerilerinin

geliştiği sonuçlarına ulaşmışlardır. Çavdar (2020)’ın öğrencilerle yapmış olduğu çalışmada, STEM etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılığını arttırarak farkındalık oluşturduğunu ve öğrencilerin gelişimine olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Alan (2020)’ın araştırmasında da benzer şekilde, STEM uygulamalarıyla öğrencilerin yaratıcılıklarının, el becerilerinin, psikomotor becerilerinin arttığı ve STEM uygulamalarının öğrencilerin gelişimlerine olumlu yönde katkı sağladığı görölmüştür.

Bu çalışmada STEM eğitiminin fen bilimleri dersi kapsamındaki basınç konusuna entegre edilmesiyle katılımcıların tamamı “Çalışmaların psikomotor becerilerini geliştirdiğini” ifade etmişlerdir. “Öğrendikleri konuları STEM uygulamalarıyla pekiştirdiklerinde konuları daha iyi kavradıklarını, derslerde daha başarılı olduklarını ve etkinliklerde özellikle el becerilerini kullandıkları için de psikomotor becerilerinin olumlu yönde geliştirdiklerini” açıklamışlardır. Yalçın vd. (2018)’in yapmış olduğu çalışmada da öğrencilerin öz değerlendirmelerine bakıldığında el becerileriyle psikomotor becerilerini geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan bu çalışma da Yalçın (2018)’in araştırmasıyla paralellik göstermektedir. Ayrıca bu çalışmada katılımcılar “STEM uygulamalarının psikomotor becerileri geliştirmesinin yanı sıra hem öğretmenleriyle iletişim becerilerini arttırdığını hem de arkadaşlarıyla iletişim becerilerini arttırdığını ve geliştirdiğini” vurgulamışlardır. Alan yazındaki verilere bakıldığında da bu çalışmayı destekler nitelikte sonuçlara ulaşılmıştır (Choi & Honng, 2013; Kim vd., 2014).

STEM uygulamalarıyla oluşturulan gruplara yönelik öğrencilerin motivasyonlarının arttırıp arttırmadığı incelendiğinde, öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığı ve öğrencilerin birçok anlamda özelliğini geliştirdiği gözlenmiştir. Akranlarıyla iletişimlerinin daha çok arttığı, iş birliği becerilerinin daha iyi geliştiği, bunun yanı sıra sorumluluk becerilerinin de arttığı tespit edilmiştir. Alan yazındaki verilere bakıldığında bu çalışmadaki sonuçları destekler niteliktedir (Şahin vd. 2014a). Aynı zamanda STEM uygulamalarının farklı ülkelerde de tercih edilme nedenlerine bakıldığında, grup çalışmalarına imkân vererek grup motivasyonlarını arttırdığı tespit edilmiştir (Choi & Hong, 2013; Kim vd., 2014). Julia ve Antoli (2019) da yapmış oldukları çalışmada, STEM etkinlikleriyle öğrencilerin grup motivasyonlarının arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Katılımcılara, STEM uygulamalarının günlük yaşamı kolaylaştırıp kolaylaştırmayacağı hakkındaki düşünceleri sorulduğunda; katılımcıların hepsi “Günlük yaşamı kolaylaştıracaklarını” ifade ederek, “Günlük yaşam ilişkisine yönelik bakış açılarında da değişim olduğunu” belirtmişlerdir. Katılımcılar uygulamalı şekilde daha kolay öğrendiklerini,

STEM eğitimiyle derslerde el becerilerini geliştirdiklerini, aynı zamanda bu şekilde yaparak ve yaşayarak öğrendikleri için günlük hayatla da kolayca ilişkilendirebildiklerini ifade etmişlerdir. Bu çalışmayla benzer şekilde Karakaya vd. (2020)'ın çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin STEM eğitimi hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Bu çalışma ile STEM uygulamalarının günlük yaşamı kolaylaştırarak öğrencilerin iletişim becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Yine benzer şekilde Özbilen (2018) yapmış olduğu çalışmada, STEM uygulamaları derslere entegre edildiğinde günlük yaşamı kolaylaştırıp katılımcıların bakış açılarında değişim olduğu ve bundan dolayı da etkili bir eğitim olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Katılımcılara STEM uygulamalarının bir sonraki eğitim kademesinde yararlı olup olmayacağı sorulduğunda, katılımcılar “Olumlu yönde katkısının olacağını” ifade etmişlerdir. Katılımcılar, “Fen derslerinin STEM uygulamalarıyla işlendiğinde hayata bakış açılarının değiştiğini, farkındalık kazandıklarını, derslere daha çok motive olduklarını, bu şekilde etkili öğrenme ortamlarının oluştuğunu ve ileride öğrenecekleri fen öğretimlerine de katkıda bulunarak kalıcı öğrenme sağlayacağını” ifade etmişlerdir. Alan yazın incelendiğinde de benzer şekilde katılımcılar STEM eğitimiyle ilerideki fen öğretim süreçlerinde motive olma açısından, bilgiyi transfer edebilme, etkili öğrenme ortamı oluşturma açısından da bilgiyi yapılandırarak eğlendirici bir öğretim ortamı oluşturabileceği düşünülmektedir (Bektaş ve Eroğlu, 2016; Ensari, 2017). Bunların yanı sıra katılımcıların mühendisliğe karşı da bakış açılarında olumlu yönde gelişim sağladıkları anlaşılmaktadır. Alan yazın verilerine bakıldığında, benzer sonuçlara ulaşılmıştır ve bu araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir (Fralick vd., 2009; Hammack vd., 2015; Knight & Cunningham, 2004; Meinholdt & Murray, 1999; Tseng vd., 2011). Ayrıca alan yazına bakıldığında, bu kapsamda yapılabilecek çalışmaların artırılmasıyla derslerde STEM eğitiminin daha sık kullanılabileceği belirtilmektedir (Siew vd., 2015).

5.2. Öneriler

Bu çalışmadan yola çıkarak araştırmacının bundan sonraki araştırmacılara katkı sağlaması açısından yapmış olduğu öneriler aşağıda sırayla verilmiştir:

- Bu çalışma ilköğretim sekizinci sınıf dışında diğer kademelere de uygulanabilir.
- STEM uygulamaları fen bilimleri dersi kapsamındaki bütün kazanımlara entegre edilebilir.
- Çalışma süresi dört hafta olmakla birlikte, bu çalışma daha uzun süreye yayılarak genişletilebilir.

- Çalışma sekizinci sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Ancak öğrenciler dışında öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının da görüşleri alınarak çalışma derinleştirilebilir.

Araştırmacının bulgu ve sonuçlara yönelik önerileri ise aşağıdaki gibidir:

- STEM uygulamaları ilkokul birinci sınıftan itibaren bütün derslere entegre edilebilir.
- Fen bilimleri dersi kapsamındaki bütün konulara STEM etkinlikleri uyarlanabilir.
- STEM uygulamaları ile öğrencilere el becerileri, düşünme becerileri, psikomotor beceriler, yaratıcılık gibi beceriler kazandırılabilir.
- Fen bilimleri derslerine entegre edilen STEM uygulamaları ile yaparak yaşayarak öğrenme sağlandığı için günlük yaşamı kolaylaştırabilir.

KAYNAKÇA

- Acar, D. (2018). *STEM eğitiminin ilkokul 4. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı, eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi üzerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Acar, D., Tertemiz, N., & Taşdemir, A. (2018). The effects of STEM training on the academic achievement of 4th graders in science and mathematics and their views on STEM training. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(4), 505-513. <https://doi.org/10.26822/iejee.2018438141>.
- Ağaç, M. (2018). *6. sınıf fen bilimleri dersi Madde ve Isı ünitesinin öğretiminde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) eğitiminin öğrencilerin akademik becerisi ve problem çözme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Aiken, L. R. (1997). *Questionnaires and inventories: Surveying opinions and assesing personality*. John Wiley & Sons, Inc.
- Akbaba, C. (2017). *Okullarda maker ve steam eğitim hareketlerinin incelenmesi*. Yüksek lisans projesi, Trakya Üniversitesi, Trakya.
- Akdağ, F. T., & Güneş, T. (2015). Enerji konusunda yapılan STEM uygulamaları ile ilgili fen lisesi öğrenci ve öğretmen görüşleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(5 S), 1643-1656. <https://doi.org/10.24289/ijsser.337238>
- Akdeniz, A. R. (2015). *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. (12. baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi?, İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi.
- Akkaya, M., & Benzer, S. (2020). The effect of STEM practices on academic achievement and attitudes of sixth grade students: An application on the unit of force and motion. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 8(2), 778-885.
- Aksoy, S. (2017). Değişen teknolojiler ve endüstri 4.0: endüstri 4.0'ı anlamaya dair bir giriş. *Katkı Teknoloji Dergisi*, 4, 34-44.
- Alagöz, S., & Sözen, E. (2021). Sınıf Öğretmenlerinin STEM Eğitimi Hakkındaki Görüşleri. *Third Sector Social Economic Review*, 56(2), 1245-1266. <https://doi.org/10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.21.06.1576>.

- Alan, Ü. (2020). *Okul öncesi dönem çocuklarına yönelik geliştirilen STEM eğitimi programının etkililiğinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Altan, E. B., Yamak, H., & Kırıkkaya, E. B. (2016). Hizmet öncesi öğretmen eğitiminde FeTeMM eğitimi uygulamaları: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 216-232.
- Altaş, E. (2018). *STEM eğitimi yaklaşımının sınıf öğretmeni adaylarının mühendislik tasarım süreçlerine, mühendislik ve teknoloji algılarına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Muş Alparslan Üniversitesi, Muş.
- Altunışık, M. B. (2005). The Turkish model and democratization in the Middle East. *Arab Studies Quarterly*, 27(1-2), 45-63.
- Anagün, Ş. S., Ağır, O., & Kaynaş, E. (2010). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde öğrendiklerini günlük yaşamlarında kullanım düzeyleri. 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu. Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Elazığ.
- Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 41-61. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000150.
- Aslan Tutak, F., Akaygun, S., & Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FeTeMM (Fen, teknoloji, mühendislik, matematik) eğitim, uygulaması: kimya ve matematik öğretmen adaylarının fetemm farkındalıklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4), 49-816. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2017027115>.
- Atik A. (2019). *STEM etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi: 5 yaş örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi, Trabzon.
- Ayar, M. C., & Yalvac, B. (2016). Lessons learned: authenticity, interdisciplinarity, and mentoring for STEM learning environments. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 30-43. <https://doi.org/10.18404/ijemst.78411>.
- Aygören, F. (2009). *Yapılandırmacı öğrenme ortamlarının sınıf öğretmenlerinin ve okul yöneticilerinin görüşlerine göre değerlendirilmesi (Çine örneği)*. Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Aykaç, N., & Ulubey, Ö. (2008). Yaratıcı drama yöntemi ile yapılandırmacılık ilişkisinin 2005 MEB ilköğretim programlarında değerlendirilmesi. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 3(6), 25-44.

- Aytekin, B. A. (2018). STEM yaklaşımının işlerliğinin artması adına görsel iletişim tasarımı yöntemlerinin eğitim sistemine adapte edilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 457-483.
- Bakırcı, H., & Kutlu, E. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*. 9(2), 367-389. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.417939>.
- Bal, E. (2018). *FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Baran, E., Canbazoğlu Bilici, S., & Mesutoğlu, C. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Journal of Inquiry Based Activities*, 5(2), 60-69.
- Baş, G. (2012). İlköğretim öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamına ilişkin algılarının farklı değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 203-215.
- Bayrak, B., & Erden, A. M. (2007). Fen bilgisi programının değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 137-154.
- Becker, K., & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 12(5/6), 23-37.
- Bektaş, O., & Eroğlu, S. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin stem temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43-67. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.4c3s3m>.
- Blotnicky, K. A., Franz-Odenaal, T., French, F., & Joy, P. (2018). A study of the correlation between STEM career knowledge, mathematics selfefficacy, career interests, and career activities on the likelihood of pursuing: A STEM career among middle school students. *International Journal of STEM Education*, 5(22), 285-823. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0118-3>.
- Bozkurt, E. (2014). *Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x>.
- Brooks, J. G., & Brooks, M. G. (1993), "The case for constructivist classrooms, Virginia: ASCD Alexandria Press", (Erişim Tarihi 15.05.2019), <http://www.ascd.org/publications/books/199234.aspx>.
- Brun, M., & Hinostroza, J. E. (2014). Learning to become a teacher in the 21st century: ICT integration in Initial Teacher Education in Chile. *Educational Technology & Society*, 17(3), 222-238.
- Buyruk, B., & Korkmaz, Ö. (2014). FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ): Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Journal of Turkish Science Education*, 11(1), 3-23. <https://doi.org/10.12973/tused.10179a>.
- Buyruk, B., & Korkmaz, Ö. (2016). STEM farkındalık ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*. 13(2), 61-76. <https://doi.org/10.12973/tused.10179a>.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA press.
- Casner Lotto, J., & Barrington, L. (2006). *Are They Really Ready to Work? Employers' Perspectives on the Basic Knowledge and Applied Skills of New Entrants to the 21st Century US Workforce*. Partnership for 21st Century Skills. 1 Massachusetts Avenue NW Suite 700.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Chang, C., Chen, S., Loy, A., & Tseng, C. (2017). How does media richness contribute to customer loyalty to mobile instant messaging? *Internet Research*, 27(3), 520-537. doi.org/10.1108/IntR-06-2016-0181.
- Cho, B., & Lee, J. (2013). *The Effects of Creativity and Flow on Learning through the STEAM Education on Elementary School Contexts*. Paper presented at the 75 International Conference of Educational Technology, Sejong University, South Korea.

- Choi, Y., & Honng, S. H. (2013). The Development and application effects of steam program about 'world of small organisms' unit in elementary science. *Elementary Science Education*, 32(3), 361-377. <https://doi.org/10.15267/keses.2013.32.3.361>.
- Cluck, N. A. (1980). Reflections in the interdisciplinary approach to the humanities. *Liberal Education*, 66(1), 67-77.
- Cole, D., & Espinoza, A. (2008). Examining the academic success of Katino students in science techonology engineering and mathematics (STEM) majors, *Journal of College Student Development*, 49(4), 285-300. <https://doi.org/10.1353/csd.0.0018>.
- Costa, M. C., Patricio, J. M., Carrana, J. A., & Farropo, B. (2018). Augmented reality technologies to promote STEM learning. *13. Iberian Conference on Information Systems and Technologies*, İspanya. <https://doi.org/10.23919/CISTI.2018.8399267>.
- Creswell, J. W. (2009). *Research desgin, qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (Third Edition)*. SAGE Publications.
- Çavaş, B., Bulut, ., Holkbroom, J., & Rannikmae, M. (2013). Fen eğitiminde mühendislik odaklı bir yaklaşıma: ENGINEER projesi ve uygulamaları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1), 12-22.
- avdar, E. (2020). *Ortaokul düzeyinde değer eğitimiyle bütünleştirilmiş STEM eğitimi uygulamalarının tasarlanması ve etkinliğin değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize.
- epni, O., & Aydın, F. (2015). Coğrafya öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında karşılaştığı sorunlar ve çözüm nerileri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 19(2), 285-304. <https://doi.org/10.30703/cije.321361>.
- epni, S. (2007). Fizik öğretmen adaylarının yıllara göre başarı ve tutumlarının etkileşim düzeyleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 60-69.
- epni, S., Ayas, A. Johson, D., & Turgut, F. (1997). *Fizik Öğretimi*. YK/Dünya Bankası MEB Geliştirme Projesi, Ankara.
- Çevik, M. (2017). A study of STEM Awareness Scale development for high school teachers, ortağretim öğretmenlerine yönelik FeTeMM Farkındalık leği (FF) geliştirme alışması, *Journal of Human Sciences*, 14(3), 2436-2452.
- evik, M. (2018). Impacts of the Project based (PBL) science, technology, engineering and mathematics (STEM) education on academic achievement and career interests of vocational high school students. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(2), 281-306. <https://doi.org/10.14527/pegegog.2018.012>.

- Çevik, M., Daniştay, A., & Yağcı, A. (2017). Ortaokul öğretmenlerinin STEM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) farkındalıklarının farklı değişkenlere göre değerlendirilmesi. *Özgün Araştırma Dergisi*, 7(3), 584-599. <https://doi.org/10.19126/suje.335008>.
- Çolakoğlu, M. H., & Günay Gökben, A. (2017). Türkiye’de eğitim fakültelerinde STEM(STEM) çalışmaları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 3, 46-69.
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S., & Özel, S. (2012). *Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: Disiplinlerarası çalışmalar ve etkileşimler*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi’nde sunulmuş bildiri, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Çorlu, M. S. (2017). *STEM: Bütünleşik öğretmenlik çerçevesi. STEM kuram ve uygulamalarıyla*. Pusula Yayıncılık.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). STEM eğitimi ve alan öğretmeni eğitimine yansımaları. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 39(171), 74-85.
- Dedetürk, A. (2018). *6. sınıf ses konusunda FeTeMM yaklaşımı ile öğretim etkinliklerinin geliştirilmesi, uygulanması ve başarıya etkisinin araştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Doğan, E., & Saraçoğlu, S. (2019). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Temelli Fen Eğitimi Hakkındaki Görüşleri. *Journal of Hasan Ali Yücel Faculty of Education /Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi (HAYEF)*, 16(2), 182-220. <https://doi.org/10.5152/hayef.2019.19016>.
- Doğan, S. G., & Bilen. K. (2017). Fen ve mühendislik uygulaması: Yenilenebilir ve yenilenebilir araba etkinliği üzerine bir durum çalışması. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 7(2), 62-85.
- Dong-Ju, O., Jin-Ho, B., & Su-Hong, P. (2016). The effects of science based enrichment STEAM gifted program on creative thinking activities and emotional intelligence of elementary science gifted students. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 35(1), 13-25. <https://doi.org/10.15267/keses.2016.35.1.013>
- Doppelt, Y., Mehalik, M. M., Schunn, C. D., Silk, E., & Krysinski, D. (2008). Engagement and achievements: a case study of design-based learning in a science context. *Journal of Technology Education*, 19(2), 22-39.

- Dönmez, İ. (2018). *Ben nasıl bir öğretmenim? Öğrencilerimin fen-teknoloji-mühendislik-matematik (STEM) kariyer gelişimi üzerine öz-incelemem*. Yayınlanmış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Dugger, W. E. (2010). Evolution of STEM in the United States (Paper) Presented at the 6th Biennial International Conference. *Technology Education Research on Dec 8-11, 2010 in Australia. Education*, 3(1), 4-10.
- Duygu, E. (2018). *Simülasyon tabanlı sorgulayıcı öğrenme ortamında FeTeMM eğitiminin bilimsel süreç becerileri ve FeTeMM farkındalıklarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- Dündar, Ş. (2008). *İlköğretim sosyal bilgiler dersi öğrenme ortamlarının yapılandırmacı özellikler açısından değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Ensari, Ö. (2017). *Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Ercan, S. (2014). *Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: tasarım temelli fen eğitimi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Erduran, S. (2013). Fen bilimlerine alanlar arası bakış ve eğitimde uygulamalar. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*. 1(1), 43-49.
- Ergün, A. (2021). STEM kariyer ilgi ve tercihleri anketinin türkçeye uyarlanması: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 10(2), 533-555. <https://doi.org/10.30703/cije.737661>.
- Ergün, M. (2015). *Eğitim Felsefesi*. (5. baskı). Pegem Yayınları.
- Eroğlu, S. (2018). Atom ve periyodik sistem ünitesindeki STEM uygulamalarının akademik başarı, bilimsel yaratıcılık ve bilimin doğasına yönelik düşünceler üzerine etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Kayseri Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi-Journal of Qualitative Research in Education*, 4(3), 43-67. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.4c3s3m>.
- Eroğlu, S., Öner Armağan, F., & Bektaş, O. (2015). Fen bilimleri dersi öğrenme ortamlarının yapılandırmacı özellikler açısından değerlendirilmesi. *Journal of Kırşehir Education Faculty*, 16(2), 293-312.

- Evrekli, E. (2010). Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi* 1(2), 76-98.
- Fırat, E. (2020). Science, technology, engineering and mathematics integration: Science teachers' perceptiona and bliefs. *Science Educational International* 31(1), 104-116. <https://doi.org/10.33828/sei.v31.i1.11>.
- Fralick, B., Kearn, J., Thompson, S., & Lyons, J. (2009). How middle schoolers draw engineers and scientists. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 60-73.
- Furner, J., & Kumar, D. (2007). The Mathematics and science integration argument: a stand for teacher education. *Eurasia Journal of Mathematics. Science & Technology*, 3(3), 185-189.
- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*. Congressional Research Service, Library of Congress.
- Gökbayrak, S., & Karışan, D. (2017). Altıncı sınıf öğrencilerinin STEM temelli etkinlikler hakkında ki görüşlerinin incelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*. 3(1), 25-40.
- Guzey, S. S., Harwell, M., & Moore, T. (2014). Development of an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114(6), 271-279. <https://doi.org/10.1111/ssm.12077>
- Gülhan, F., & Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 601-620. <https://doi.org/10.14687/ijhs.v13i1.344>.
- Gülhan, F., & Şahin, F. (2018). STEAM (STEM+Sanat) etkinliklerinin 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı, STEAM tutum ve bilimsel yaratıcılıklarına ekisi. *Journal of Human Sciences*, 15(3), 1675-2699. <https://doi.org/10.14687/jhs.v15i3.5430>.
- Günüç, S., Odabaşı, H. F., & Kuzu, A. (2013). 21. yüzyıl öğrenci özelliklerinin öğretmen adayları tarafından tanımlanması: *Bir Twitter uygulaması*, *Eğitimde Kuram ve Uygulama Dergisi*, 9(4), 436- 455.
- Gürdal, A. (1988). *Fen öğretimi*. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları, 21, 34-49.
- Hacıömeroğlu, G., & Bulut, A. S. (2016). Entegre FeTeMM öğretimi yönelim ölçeği Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması/Integrative STEM teaching intention questionnaire: a validity and relaibility study of the Turkish Form. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Dergisi*, 12(3), 654-669.

- Hammack, R., Ivey, T.A., Utley, J., & High, K. A. (2015). Effect of an engineering and technology. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 5(2), 10-21. <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1102>.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 80-88.
- Harlan, J., & Van Haneghan, J. (2020). Examining the factor structure of a middle school STEM occupational values scale. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 10(2), 47-57. <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1141>.
- Hartzler, D. S. (2000). A meta-analysis of studies conducted on integrated curriculum programs and their effects on student achievement. Doctoral Dissertation. Indian University. (Erişim Tarihi 01.08.2019), <https://www.proquest.com/docview/304624583>.
- Helvacı, Ö. B. (2018). *STEM eğitiminde disiplinler arası: Matematik ve fen bilimleri derslerinde teknoloji ve mühendislik entegrasyonu*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Herdem, K., & Ünal, İ. (2021). Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Değerlere Eğilim Düzeyleri ile STEM Meslek Alanlarına İlgileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(1), 284-301. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.512164>.
- ISTE Standars-T. (2008). ISTE standards: Teachers. (Erişim Tarihi 21.01.2018), <https://www.iste.org/standards/iste-standards-forteachers>.
- İdin, Ş., & Kaptan, F. (2017). İlköğretim fen eğitiminde yenilenen öğretim programlarına göre hazırlanan doktora tezlerinin incelenmesi üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 2(1), 29-43.
- Jesus, S. N., & Lens, W. (2005). An integrated model for the study of teacher motivation. *Applied Psychology*, 54(1), 119-134. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2005.00199.x>.
- Jolly, A. (2017). *STEM by Design. Strategies and Activities for Grade 4-8*. Routledge.
- Jorgenson, O., Vanosdall, R. Massey, V., & Cleveland, J. (2014). *Doing good science in middle school: A practical STEM guide*. (Expanded 2nd Edition). National Science Teachers Association.

- Judson, E., & Sawada, D. (2000). Examining the effects of a reformed junior high school science class on students' math achievement. *School Science and Mathematics*, 100(8), 419-425. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2000.tb17330.x>.
- Julia, C., & Antoli, J. O. (2019). Impact of implementing a long-term STEM-based active learning course on students' motivation. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(2), 303-327.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (1994). İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi. Milli Eğitim Yayınları.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2001). Mevcut fen bilgisi programı ile 2001-2002 öğretim yılında uygulamaya konulacak olan yeni fen bilgisi programının karşılaştırılması. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 273, 33-38.
- Karahan, E., Canbazoğlu Bilici, S. & Ünal, A. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) eğitimine medya tasarım süreçlerinin entegrasyonu. *Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi*. İstanbul.
- Karakaya, F., Alabaş, Z. E., Akpınar, A., & Yılmaz, M. (2020). Determination of middle school students' views about STEM activities. *International Online Journal of Education and Teaching*, 7(2), 537-551.
- Keçeci, G., Alan, B., & Kırbağ Zengin, F. (2017). 5. Sınıf öğrencileriyle STEM eğitimi uygulamaları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18, 1-17.
- Keleşoğlu, S., & Kalaycı, N. (2017). Dördüncü Sanayi Devriminin Eşiğinde Yaratıcılık, İnovasyon ve Eğitim İlişkisi. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 12(1), 69-86. <https://doi.org/10.21612/yader.2017.004>.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>.
- Kılıç, B., & Ertekin, Ö. (2017). “MEB için fen teknoloji mühendislik matematik- STEM modeli (STEM) ile eğitim”. (Erişim Tarihi 02.07.2020), https://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf.
- Kılınç, E. C. (2011). *İnovasyon ve ulusal kalkınma: AB ülkeleri ve Türkiye üzerine bir inceleme*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi, Karaman.
- Kıray, S. A. (2010). *İlköğretim ikinci kademedeki uygulanan fen ve matematik entegrasyonunun etkililiği*. Yayımlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

- Kırkıç, K., & Aydın, E. (2018) *Merhaba STEM Yenilikçi Bir Öğretim Yaklaşımı*. Eğitim Yayınları.
- Kızılay, E. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM alanları ve eğitimi hakkında ki görüşleri. *Akademik Sosyal Bilimler Çalışmaları Dergisi*, 47, 403-417. <https://doi.org/10.9761/JASSS3464>.
- Kızılay, E. (2018). *Ortaöğretim öğrencilerini STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerinin ve motivasyonlarının incelenmesi*. Yayınlanmış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kim, D. H., Ko, D. G., & Han, M. J. (2014). The Effects of science lessons applying steam education program on the creativity and interest levels of elementary students. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 34(1), 43-54.
- Kim, E. J., Kim, S. H., Nam, D. S., & Lee, T. W. (2012). *Development of STEAM program math centered for middle school students*. Department of Computer Education, Korea National University of Education.
- Kline, S. J. (1995). *Conceptual Foundations for Multidisciplinary Thinking*. Stanford University Press.
- Koştur, H. İ. (2017). FeTeMM eğitiminde bilim tarihi uygulamaları: El-Cezeri örneği. *Başkent University Journal of Education*, 4(1), 61-73.
- Kyles, D. (2005). Managing your multigenerational workforce. *Strategic Finance*, 87(6), 52.
- Lacey, T. A., & Wriht, B. (2009). Occupational employment projections to 2018. *Monthly Labor Review*, 132(11), 82-123.
- Lamb, R., Akmal, T., & Petrie, K. (2015). Devekopment of a cognition-priming model describing learning in a STEM clasroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(3), 410-437. <https://doi.org/10.1002/tea.21200>.
- Lantz, H. B. (2009). *Sicence, technology, engineering, and mathematics (STEM) education what form? What function*. Report, Curr Tech Integrations.
- MEB (2005). (6, 7 ve 8. Sınıflar) *Öğretim Programı*. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi, MEB Yayınevi.
- MEB (2009). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu*. MEB Yayınevi.
- MEB (2017). *Fen Bilimleri Programı*, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2018). *STEM eğitimi öğretmen el kitabı*. Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.

- Mehalik, M. M., Doppelt, Y., & Schuun, C. D. (2008). Middle-school science through design-based learning versus scripted inquiry: Better overall science concept learning and equity gap reduction. *Journal of Engineering Education*, 97(1), 71-85. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2008.tb00955.x>.
- Meinholdt, C., & Murray, S. L. (1999). Why aren't there more women engineers. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 5(3), 239-263.
- Meyrick, K. M. (2011). How STEM Education Improves Student Learning. *Meridian K12 School Computer Technologies Journal*, 14(1), 1-6.
- Moore, T. J., Stohlmann, M. S., Wang, H. H., Tank, K. M., Glancy, A. W., & Roehrig, G. H. (2014). Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education. In *Engineering in pre-college settings: Synthesizing research, policy, and practices*. Purdue University Press, 26, 35-60.
- Morisson, J. (2006). TIES STEM Education Monograph Series, attributes of STEM Education. MD: TIES.
- Mutlu, T., & Owen, K. F. (2017). Sosyal bilimsel kariyer kuramı açısından bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki kadınlar. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(60), 87-103. <https://doi.org/10.17755/esosder.289653>.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21, 509-523. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2005.03.006>
- Onsekizoğlu, A. S. (2018). *Webquest destekli STEM eğitiminin akademik başarıya etkisi ve zeka türleri ile öğrenme stilleri arasındaki ilişki*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Ostler, E. (2012). 21st century STEM education: A tactical model for long-range success. *International Journal of Applied Science and Technology*, 2(1), 28-33.
- Özbilen, A. (2018). STEM eğitimine yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Bilimsel Eğitim Araştırmalar Dergisi*. 2(1), 1-21.
- Özden, Y. (2005). *Öğrenme ve Öğretme*. Pegem A Yayıncılık.
- Özdilek, Z., & Özkan, M. (2009). The effect of applying elements of instructional design on teaching material for the subject of classification of matter. *Online Submission*, 8(1), 1303-6521.

- Partnership for 21st Century Skills (2011). "A Report and Mile Guide for 21st Century Skills". (Erişim Tarihi 05.02.2018), http://www.21stcenturyskills.org/downloads/P21_Report.
- Pekbay, C. (2017). *Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri*. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Piaget, J. (1972). *The epistemology of interdisciplinary relationships*. interdisciplinarity: problems of teaching and research in universities. OECD.
- Plucker, J. A., Beghetto, R. A., & Dow, G. T. (2004). Why isn't creativity more important to educational psychologists? potentials, pitfalls, and future directions in creativity research. *Educational Psychologist*, 39(2), 83-96. https://doi.org/10.1207/s15326985ep3902_1.
- Ramaley, J. A. (2007). "Facilitating change: Experience with the reform of STEM Education", (Erişim Tarihi 02.07.2018), <http://www.wmich.edu/science/facilitatingchange/Products/RamaleyPresentat>.
- Riskowski, J. L., Todd, C. D., Wee, B., Dark, M., & Harbor, J. (2009). Exploring the effectiveness of an interdisciplinary water resources engineering module in an eighth grade science course. *International Journal of Engineering Education*, 25(1), 181-195. <https://doi.org/10.12691/education-2-10-4>.
- Roberts, P., & Kellough, D. (2003). *A Guide For Developing Interdisciplinary Thematic Units*. Englewood Cliffs. Prentice Hall.
- Roehrig, G. H., Moore, T. J., Wang, H. H., & Park, M. S. (2012). Is adding the E enough? Investigating the impact of K-12 engineering standards on the implementation of STEM integration. *School Science and Mathematics*, 112(1), 31-44. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00112.x>.
- Roth, W. M. (2003). Physics students' epistemologies and views about knowing and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 114-139.
- Saçan, E. (2018). *Bilim uygulamaları dersi için STEM merkezli bir öğretim programı önerisi ve etkililiği*. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEM mania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Schaefer, M. R., Sullivan, J. F. & Yowell, J. L. (2003). Standard-based engineering curricula as a vehicle for K-12 science and math integration. *Frontiers in Education*, 2, 1-5.

- Selvi, M., & Yıldırım, B. (2017). STEM öğretme-öğrenme modelleri: 5E öğrenme modeli, proje tabanlı öğrenme ve STEM sos modeli. *Pegem Atıf İndeksi*, 203-236.
- Seren, S., & Veli, E. (2018). 2005 yılı itibariyle değişen fen bilimleri dersi öğretim programlarında stem eğitime yer verilme düzeylerinin karşılaştırılması. *Journal of STEAM Education*, 1(1), 24-47.
- Sezer, A., İnan, G., Yılmaz, H. R., & Ramyar, K. (2006). Utilization of a very high lime fly ash for improvement of Izmir clay. *Building and environment*, 41(2), 150-155. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2004.12.009>.
- Siew, N. M., & Ambo, N. (2020). The scientific creativity of fifth graders in a STEM project-based cooperative learning approach. *Problems of Education in the 21st Century*, 78(4), 627-643. <https://doi.org/10.33225/pec/20.78.627>.
- Siew, N. M., Amir, N., ve Chong, C. L. (2015). The perceptions of pre-service and in-service teachers regarding a Project-based STEM approach to teaching science. *Springer Plus*, 4(1), 1-20. doi: 10.1186/2193-1801-4-8.
- Smith, J., & Karr-Kidwell, P. (2000). "The interdisciplinary curriculum: a literary review and a manual for administrators and teachers". (Erişim Tarihi 02.02.2019), <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED443172.pdf>.
- Soylu, H. (2004). *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*. Nobel Yayınları.
- Suarez-Orozco, M. (2007). *Learning in the global era: International perspectives on globalization and education*. University of California Press.
- Şahin, A., Ayar, M. C., & Adıgüzel, T. (2014a). STEM related after-school program activities and associated outcomes on student learning. *Educational sciences. Theory & Practice*, 14(1), 309-322. <https://doi.org/10.12738/estp.2014.1.1876>.
- Şahin, A., Ayar, M. C., & Adıgüzel, T. (2014b). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(1), 1-26. <https://doi.org/10.12738/estp.2014.1.1876>.
- Şahin, E. (2019). *Öğretmenlerin STEM eğitime ilişkin mesleki yeterliliklerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tabar, V. (2018). *Ülkemizde STEM alanında yapılmış olan çalışmaların içerik analizi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.

- Tabaru, G. (2017). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerine fen bilimleri dersinde uygulanan STEM temelli etkinliklerin çeşitli değişkenlere etkisi*. Yüksek lisans tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde.
- Taşkın, Ö. (2008). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*. Pegem Yayınları.
- Thomas, T. A., (2014). *Elementary teachers receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics*. (STEM) education in the elementary grades. Doctoral dissertation, Retrieved from Proquest, University of Nevada.
- Topsakal, İ. (2018). *Probleme dayalı STEM eğitiminin öğrencilerin öğrenme iklimlerine, eleştirel düşünme eğilimlerine ve problem çözme becerilerine yönelik algılarına etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzincan.
- Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Chen, W. P. (2011). Attitudes Towards Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) in a Project-Based Learning (PjBL) Environment. *International Journal of Technology and Design*, 23, 87-102.
- TUBİTAK. (2004). Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi (Versiyon 19), (Erişim Tarihi 04.07.2019), https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/Vizyon2023_Strateji_Belgesi.pdf.
- Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı Tasarım Uygulamasının Fen bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Yeterliklerinden Bilimin Doğası ve BilimTeknoloji-Toplum İlişkisi Boyutlarının Gelişimine Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Turgut, H., & Fer, S. (2006). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Yeterliklerinin Geliştirilmesinde Sosyal Yapılandırmacı Öğretim Tasarımı Uygulamasının Etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 24, 205-229.
- TÜSİAD. (2017). “2023’e doğru Türkiye’de STEM gereksinimi”, (Erişim Tarihi 27.01.2019), <https://www.pwc.com.tr/tr/gundem/dijital/2023e-dogru-turkiyede-stem-gereksinimi.html>.
- Uzpen, B., Houseal, A., Slater, T., & Nuhfer, E. (2019). Scientific and quantitative literacy: A comparative study between STEM and non-STEM undergraduates taking physics. *European Journal of Physics*, 40, 035701. <https://doi.org/10.1088/1361-6404/ab07d4>.

- Üce, M., & Sariçayır, H. (2013). Ortaöğretim 12. sınıf kimya dersi öğretim programının uygulanması ile ilgili kimya öğretmenlerinin görüşleri. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 38, 167-177. <https://doi.org/10.15285/ebd.2013385573>.
- Van Manen, D. J., Robertsson, J. O., & Curtis, A. (2007). Exact wave field simulation for finite-volume scattering problems. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 122(4), 115-121.
- Van Soom, C., & Donche, V. (2014). Profiling first-year students in STEM programs based on autonomous motivation and academic self-concept and relationship with academic achievement. *PloS one*, 9(11), e112489, 1-13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112489>
- Vennix, J., Brok, P., & Taconis, R. (2018). Do outreach activities in secondary STEM education motivate students and improve their attitudes towards STEM? *International Journal of Science Education*, 40(11), 1263-1283. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1473659>.
- Vongkulluksn, V. W., Matewos, A. M., Sinatra, M. G., & Marsh, J. A. (2018). Motivational factors in makerspaces: A mixed methods study of elementary school students' situational interest, self-efficacy and achievement emotions. *International Journal of STEM Education*, 5(43), 229-330. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1473659>.
- Wagner, T. (2008). Rigor redefined. *Educational Leadership*, 66(2), 20-24.
- Wang, H. (2012). *A New era of science education: science teachers perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) integration*. Doctoral dissertation. Retrieved from Proquest.
- Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., & Park, M. S. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 1(2), 1-13. DOI: 10.5703/1288284314636.
- Washer, P. (2007). Revisiting key skills: A practical framework for higher education. *Quality in Higher Education*, 13(1), 57-67.
- Wilson, B. G. (1996). *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design*. Englewood Cliffs, Educational Technology Publications.
- Wyss, V. L., Heulskamp, D., & Siebert, C. J. (2012). Increasing middle school student interest in STEM careers with videos of scientists. *International Journal of Environmental and Science Education*, 7(4), 501-522.

- Yalçın, P., & Altun, Yalçın, S. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitimi konusundaki metaforik görüşlerinin incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 70, 39-59. <https://doi.org/10.9761/JASSS7705>.
- Yamak, H., Bulut, N., & Dünder, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yamak, H., Kavak, N., & Hacıoğlu, Y. (2016). Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili öğretmen görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 807-830.
- Yenilmez, K., & Yolcu, B. (2007). Öğretmen davranışlarının yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısı. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 18, 95-105. <https://doi.org/10.17984/adyuebd.325237>.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. (9. baskı) Seçkin Yayınevi.
- Yıldırım, B. (2018). *Teoriden Pratiğe STEM Eğitimi Uygulama Kitabı*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2017). STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(2), 183-210. <https://doi.org/10.17244/eku.310143>.
- Yıldırım, B., Şahin, E., & Tabaru, G. (2017). STEM uygulamalarının öğretmen adaylarının bilimin doğası inançları, bilimsel araştırma ve yapılandırmacı yaklaşıma yönelik tutumları üzerindeki etkisi. *International Congress Of Eurasian Social Sciences (ICOESS) Özel Sayısı*, 8(8), 16-29.
- Yıldırım, C. (1996). *Matematiksel Düşünme*, (2. baskı). Remzi Kitabevi.
- Yıldırım, N., & Şimşek, K. (2016). Constraints to open innovation in science and technology parks. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 235, 719-728. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.11.073>.

EKLER

Ek 1. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu İlk Hali

Merhaba ben Büşra Kılıç Türkmen,

Erciyes Üniversitesi'nde yüksek lisans yapıyorum, aynı zamanda özel bir kurs merkezinde görev yapmaktayım. Kayseri'deki bir ortaokulda sekizinci sınıf fen bilimleri dersi kapsamında 2018 yılı birinci döneme ait basınç ünitesinin STEM temelli ders etkinlikleriyle işleniş hakkında öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapıyorum. Bu araştırmanın benden sonraki benzer çalışmalara kaynaklık edeceğini ümit ediyorum.

Bu araştırma için ortaokul 8. sınıf öğrencileri ile görüşmeler yapıyorum. Yaptığım tüm görüşmelerde verilen bilgiler sadece bu araştırmada kullanılacak ve kişisel bilgiler tamamen gizli tutulacaktır. Görüşmenin 10 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Bu şekilde hem zamanı daha iyi kullanabiliriz hem de sorulara vereceğiniz yanıtların kaydını daha ayrıntılı tutma fırsatı elde edebilirim.

Bu araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederim. Eğer sizin bana görüşmeye başlamadan önce sormak istediğiniz bir soru varsa önce bunu yanıtlamak istiyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

SORULAR

- 1) Cinsiyetiniz nedir?
- 2) Kısaca kendinizden bahseder misiniz?
- 3) Fen, teknoloji matematik ve mühendislik arasında herhangi bir ilişki olduğunu düşünüyor musunuz?
- 4) Yapılan etkinliklerden önce STEM hakkında bilginiz var mıydı? Açıklayınız.
- 5) Basınç konusunda STEM uygulamaları ile ilgili hangi etkinliğe ya da etkinliklere katıldınız? Açıklayınız.

Sonda:

- a) Katıldığınız etkinlik veya etkinliklerde ne tür malzemeler kullandınız?

6) Fen bilimleri dersinde basınç konusunun STEM temelli ders etkinlikleriyle işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz?

Sonda:

- a) Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde hoşunuza giden bölümler var mıydı? En çok hangi etkinliği eğlenerek yaptınız? Neden?

- b) Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde güçlük çektiğiniz bölümler var mıydı? En çok hangi etkinlikte güçlük çektiniz? Neden?

7) Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin size öğrenme açısından ne gibi bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz? Neden?

8) Katıldığınız etkinliğin hangi tür becerilere yardımcı olduğunu düşünüyorsunuz?

9) Basınç konusunda STEM uygulamalarıyla ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artırdığını düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

10) Basınç konusunda STEM uygulamalarının günlük yaşamı kolaylaştırdığını veya kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

11) Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Ek 2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu Son Hali

Merhaba ben Büşra Kılıç Türkmen,

Erciyes Üniversitesi'nde yüksek lisans yapıyorum, aynı zamanda özel bir kurs merkezinde görev yapmaktayım. 2018-2019 eğitim öğretim yılı içerisinde, Kayseri'deki bir ortaokulda fen bilimleri dersi kapsamında sekizinci sınıf basınç ünitesinin STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapıyorum. Bu araştırmanın benden sonraki benzer çalışmalara kaynaklık edeceğini ümit ediyorum.

Bu araştırma için ortaokul 8. sınıf öğrencileri ile görüşmeler yapıyorum. Yaptığım tüm görüşmelerde verilen bilgiler sadece bu çalışmada kullanılacak ve kişisel bilgiler tamamen gizli tutulacaktır. Görüşmenin 10 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Bu şekilde hem zamanı daha iyi kullanabiliriz hem de sorulara vereceğiniz yanıtların kaydını daha ayrıntılı tutma fırsatı elde edebilirim.

Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederim. Eğer sizin bana görüşmeye başlamadan önce sormak istediğiniz bir soru varsa önce bunu yanıtlamak istiyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

SORULAR

- 1) Cinsiyetiniz nedir?
- 2) Kısaca kendinizden bahseder misiniz?
- 3) Sizce STEM nedir? Açıklayınız.
- 4) Yapılan etkinliklerden önce STEM hakkında bilginiz var mıydı? Açıklayınız.
- 5) Basınç konusunda STEM uygulamaları ile ilgili hangi etkinliğe ya da etkinliklere katıldınız? Açıklayınız.

Sonda:

- b) Katıldığınız etkinlik veya etkinliklerde ne tür malzemeler kullandınız?

- 6) Fen bilimleri dersi kapsamında basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz?

Sonda:

- a) Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde hoşunuza giden bölümler var mıydı? En çok hangi etkinliği eğlenerek yaptınız? Neden?
- b) Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde güçlük çektiğiniz bölümler var mıydı? En çok hangi etkinlikte güçlük çektiniz? Neden?

- 7) STEM ile ilgili uygulamalar boyunca sizlere sınırlı sürede söylenen bir amaç doğrultusunda farklı ürünler ortaya koydunuz. Konuyu kavrayabilmeniz ve ürün ortaya koymanız açısından süre yeterli oldu mu? Açıklayınız.

- 8) Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin size öğrenme açısından ne gibi bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz? Neden?

- 9) Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin hangi tür becerilere yardımcı olduğunu düşünüyorsunuz? Neden?

Sonda:

Katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin psikomotor becerilerinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz? Neden?

Katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin öğretmenlerinizle iletişim becerilerinizin artırdığını ya da artıracağını düşünüyor musunuz? Neden?

Katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin arkadaşlarınızla iletişim becerisi açısından size bir katkısı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?

10) Basınç konusunda STEM uygulamalarıyla ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artırdığını düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

11) Basınç konusunda STEM uygulamalarının günlük yaşamı kolaylaştırdığını veya kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

12) Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

13) Fen Bilimleri dersinde basınç konusunun daha etkili öğrenilebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir?

Ek 3. Görüşme Transkripti

Öğrenci Ozan ile Görüşme Çalışmasının Transkripti

Araştırmacı: Merhaba ben Büşra Kılıç Türkmen, Erciyes Üniversitesi'nde yüksek lisans yapıyorum, aynı zamanda özel bir kurs merkezinde görev yapmaktayım. Fen bilimleri öğretmeniyim. 2018-2019 eğitim öğretim yılı içerisinde, Kayseri'deki bir ortaokulda fen bilimleri dersi kapsamında sekizinci sınıf basınç ünitesinin STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapıyorum. Bu araştırmanın benden sonraki benzer çalışmalara kaynaklık edeceğini ümit ediyorum. Bu araştırma için ortaokul 8. sınıf öğrencileri ile görüşmeler yapıyorum. Yaptığım tüm görüşmelerde verilen bilgiler sadece bu çalışmada kullanılacak başka herhangi bir yerde kullanılmayacak, kişisel bilgileriniz de tamamen gizli tutulacaktır. Görüşmenin 10 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirsiniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum.

Ozan: Evet.

Araştırmacı: Peki, teşekkür ediyorum. Bu şekilde hem zamanı daha iyi kullanabiliriz hem de sorulara vereceğiniz yanıtların kaydını daha ayrıntılı tutma fırsatı elde edebilirim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ediyorum. Sizin bana görüşmeye başlamadan önce sormak istediğiniz bir soru var mı?

Ozan: Yok.

Araştırmacı: Peki. O zaman izninizle araştırma sorularımı sormaya izin verirsiniz başlıyoruz.

Ozan: Tabi.

Araştırmacı: Peki, teşekkür ediyorum. Buraya not edelim. Cinsiyetiniz?

Ozan: Erkek.

Araştırmacı: Kısaca kendinizden bahseder misiniz?

Ozan: Aklıma şimdi bir şey gelmiyor da... 8. Sınıf öğrencisiyim. 14 yaşımdayım. Fen ile aram iyi.

Araştırmacı: Nasıl fen dersleriniz? Yazılılar falan?

Ozan: İyi. Seviyorum feni zaten.

Araştırmacı: Tamam. Peki, sizce STEM nedir?

Ozan: Dersin uygulanarak yapılması.

Araştırmacı: Dersin uygulanarak yapılması? Başka? Bunun dışında ne olabilir? Peki, STEM hakkında daha önce bilginiz var mıydı?

Ozan: Hayır. Yoktu.

Araştırmacı: İlk defa bu etkinliklerde öğrendiniz yani?

Ozan: Evet.

Araştırmacı: Tamam. Basınç konusunda STEM uygulamalarıyla ilgili hangi etkinlik ya da etkinliklere katıldınız?

Ozan: Asansör yapmaya çalıştık. Çivili balon bir de asansör yapmaya çalıştık sıvı basıncıyla ilgili o da...

Araştırmacı: Başka?

Ozan: Başka da bir şey yapmadık.

Araştırmacı: Berber koltuğu?

Ozan: Aynen berber koltuğu sonra açılıp kapanan arabaların geçmesi için garaj...

Araştırmacı: Peki, teşekkür ediyorum. Peki, ne tür malzemeler kullandınız bu etkinlikleri yaparken?

Ozan: Tahta, delgeç, vida, silikon, su, şırınga, bir de şey boya vardı ya toz?

Araştırmacı: Hımm... Gıda boyası?

Ozan: Hımm aynen. Balon, çivi...

Araştırmacı: Tamam. Fen Bilimleri dersi kapsamında basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz?

Ozan: Daha aklımızda kalıcı olabilir. Daha öğrencilere sevdirecek şekilde olabilir.

Araştırmacı: Bir yandan not ediyorum buraya. Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde hoşunuza giden bölümler var mıydı? En çok hangi etkinliği eğlenerek yaptınız? Yani bütün bu katı basıncından sıvı basıncına kadar olan konularda en çok hangisini eğlenerek yaptınız?

Ozan: Sıvı basıncıyla ilgili asansör olabilir.

Araştırmacı: Hımm, asansör, en çok... basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde güçlük çektiğiniz bölümler var mıydı? En çok hangi etkinlikte güçlük çektiniz?

Ozan: Yine asansörü yapmakta zorlandık.

Araştırmacı: En çok onda eğlendin ama en çok da onda mı zorlandın?

Ozan: Hı hı...

Araştırmacı: Peki. STEM uygulamaları boyunca sizlere sınırlı sürede söylenen bir amaç doğrultusunda farklı ürünler ortaya koydunuz. Konuyu kavrayabilmeniz ve ürün ortaya koymanız açısından süre yeterli oldu mu? Yani bu uygulamalar açısından süre yeterli miydi?

Ozan: Biraz daha uzun olsaydı daha iyi olurdu.

Araştırmacı: Tamam. Biraz daha uzun olabilirdi diyorsunuz?

Ozan: Hı hı...

Araştırmacı: Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin size öğrenme açısından ne gibi katkısı olduğunu düşünüyorsunuz?

Ozan: Daha kalıcı olabilir mesela...

Araştırmacı: Başka?

Ozan: Hayal etmemizi, iletişim becerilerimizi geliştirebilir. El becerilerimizi geliştirir...

Araştırmacı: Tamam. Katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin psikomotor becerilerinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz?

Ozan: Psikomotor ne?

Araştırmacı: Yani el becerileri... İnce kas, kalın kas becerileri...

Ozan: Evet, düşünüyorum. Zaten yaptığımız etkinliklerde de yaptığımız etkinlikleri yaparken el becerilerimizi kullanmamız gerekiyordu.

Araştırmacı: Peki. İletişim becerilerinizi arttırdığını ya da arttıracığını düşünüyor musunuz?

Ozan: Arkadaşlarımızla beraber yaptığımız için, onlarla da konuşarak... Evet...

Araştırmacı: Bu etkinliklerin arkadaşlarımızla iletişim becerisi açısından size bir katkısı olduğunu düşünüyor musunuz? Zaten burada söylediniz gerçi. Hı hı... Basınç konusunda STEM uygulamalarıyla ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu arttırdığını düşünüyor musunuz?

Ozan: Evet, arkadaşlarımızla beraber yaptığımız için etkinlikleri...

Araştırmacı: Basınç konusunda STEM uygulamalarının günlük yaşamı kolaylaştırdığını veya kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz? Günlük yaşamınızı?

Ozan: Hayır.

Araştırmacı: Peki. Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz? Yani lise hayatınızda da işinize yarayacağını düşünüyor musunuz bu öğrendiğiniz basınç konusunun? Ya da herhangi başka bir konu işlenseydi?

Ozan: Belki yarayabilir.

Araştırmacı: Belki yarayabilir... Neden açıklar mısınız?

Ozan: Onla ilgili bir sorun problem falan olursa gelecekte de onu çözmemize yarayabilir...

Araştırmacı: Yani buradaki STEM ile ilgili öğrendiğimiz şeyler işimize yarayacak diyorsunuz? Peki. Fen Bilimleri dersinde basınç konusunun daha etkili öğrenilebilmesi açısından STEM dışında ne tür etkinlikler yapılabilir? Yani STEM dışında başka neler yapılabilir?

Ozan: Robotik kodlama...

Araştırmacı: Başka ne olabilir?

Ozan: Başka bunlar... Hiçbir fikrim yok başka...

Araştırmacı: Yani robotik kodlama diyorsunuz... Peki. Bir şey daha soracağım ben gerideki bir soruya dönmek istiyorum. Günlük yaşamı kolaylaştırdığını düşünmüyorum dediniz?

Ozan: Evet.

Araştırmacı: Bunu açıklar mısınız, neden düşünmüyorsunuz?

Ozan: Basınç konusunda STEM uygulamalarının... Zaten biliyordum ders olarak da o yüzden...

Araştırmacı: Yani günlük yaşama hiçbir etkisi yok mu diyorsunuz?

Ozan: Aynen...

Araştırmacı: Peki.

Ozan: Yaptığımız etkinliklerin günlük yaşamla pek ilgisi olduğunu düşünmüyorum.

Araştırmacı: Peki, teşekkür ediyorum benim soracaklarım bu kadar. Sizin bana sormak istediğiniz bir şey var mı?

Ozan: Yok Hocam.

Araştırmacı: Peki. Teşekkür ediyorum hoşça kalın.

Öğrenci Serpil ile Görüşme Çalışmasının Transkripti

Araştırmacı: Merhaba ben Büşra Kılıç Türkmen, Erciyes Üniversitesi'nde yüksek lisans yapıyorum, aynı zamanda özel bir kurs merkezinde görev yapmaktayım. Fen bilimleri öğretmeniyim. 2018-2019 eğitim öğretim yılı içerisinde, Kayseri'deki bir ortaokulda fen bilimleri dersi kapsamında sekizinci sınıf basınç ünitesinin STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapıyorum. Bu araştırmanın benden sonraki benzer çalışmalara kaynaklık edeceğini ümit ediyorum. Bu araştırma için ortaokul 8. sınıf öğrencileri ile görüşmeler yapıyorum. Yaptığım tüm görüşmelerde verilen bilgiler sadece bu araştırmada kullanılacak ve kişisel bilgileriniz tamamen gizli tutulacaktır. Görüşmenin 10 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum.

Serpil: Tabii ki.

Araştırmacı: Peki, teşekkür ederim. Bu şekilde hem zamanı daha iyi kullanabiliriz hem de sorulara vereceğiniz yanıtların kaydını daha ayrıntılı tutma fırsatı elde edebilirim. Yani bu kâğıda yazarak hepsini not edemeyebilirim. Bu araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ediyorum. Sizin bana görüşmeye başlamadan önce sormak istediğiniz bir soru var mı?

Serpil: Hayır, yok.

Araştırmacı: Peki. O zaman izin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

Serpil: Tabii ki.

Araştırmacı: Cinsiyetiniz, öncelikle? Kız.

Serpil: Kız.

Araştırmacı: Kısaca kendinizden bahseder misiniz?

Serpil: 8. sınıf öğrencisiyim.

Araştırmacı: Hı hı... Kaç yaşındasınız?

Serpil: 14 yaşımdayım.

Araştırmacı: Tamam. Fen ile aranız nasıl mesela ondan bahsedebilirsiniz?

Serpil: Orta.

Araştırmacı: Ne kadar orta mesela? Sınavlar nasıl?

Serpil: Sınavlar 90.

Araştırmacı: 90, iyi bence.

Serpil: 85, 95 orta.

Araştırmacı: Hımm... Orta da diyemeyiz bence.

Serpil: Evet.

Araştırmacı: Diğer derslerine göre orta demek ki? Diğerleri 100 hep o zaman?

Serpil: Yok, o kadar da değil.

Araştırmacı: Peki. Sizce STEM nedir? Açıklar mısınız?

Serpil: Bence STEM fen Bilimlerini daha rahat öğrenmemizi sağlayan bir tür çalışma...

Araştırmacı: Nasıl mesela?

Serpil: Mesela fen Bilimlerinde basınç konusunda onları uygulayarak daha rahat anlamamızı sağlıyor.

Araştırmacı: Orda ne uygulamış olduk fen dışında?

Serpil: Teknolojiyi birleştirdik, mühendislik ve aklımızı da kullanarak daha rahat öğrenmemizi sağlıyor.

Araştırmacı: Peki. Bu etkinliklerden önce STEM hakkında bilginiz var mıydı?

Serpil: Hayır, yoktu.

Araştırmacı: Yoktu... Hiç duymamış mıydınız daha önce?

Serpil: Hiç duymamıştım.

Araştırmacı: Peki. Basınç konusunda STEM ile ilgili hangi etkinliğe ya da etkinliklere katıldınız?

Serpil: İlk önce balonlarla üstüne tahta koyup katı basıncını denedik. Balonların patlayıp patlamayacağını gösterdik. Sonra Arabaların hidrolik fren sistemini uyguladık. Garaj kapılarının açılıp kapanma şekillerini uyguladık. Berber koltuklarını uyguladık.

Araştırmacı: Peki. Bunlarda ne tür malzemeler kullandınız, katıldığınız etkinliklerde?

Serpil: İlk öncelikle balon kullandık. Balonu üstüne koymak için tahta kullandık. Sonra hidrolik fren yapmak için şırınga kullandık. Sonra serum hortumlarını kullandık. Makas vardı, silikon tabancası vardı, karton vardı... Bu kadar.

Araştırmacı: Peki. Fen Bilimleri dersi kapsamında basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz?

Serpil: Bence anlatılmaktan çok daha faydalı. Çünkü uygulayarak öğrencilerin gözünde canlandırılmış oluyor. Sınavda da bu canlandırmaları aklımıza getirerek ona göre daha iyi yapabiliyoruz.

Araştırmacı: Yani yararlı olduğunu düşünüyorsunuz?

Serpil: Hı hı...

Araştırmacı: Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde hoşunuza giden bölümler var mıydı? En çok hangi etkinliği eğlenerek yaptınız?

Serpil: En çok balon etkinliğini eğlenerek yaptık.

Araştırmacı: Katı basıncındakini mi?

Serpil: Evet, katı basıncıyla ilgili. Üstüne birkaç kişi çıkınca sonuç tahtanın kırılması olduğu için eğlendik.

Araştırmacı: Peki, normalde kırılmayacaktı ama değil mi? Ağırlık fazla olduğu için?

Serpil: Aynen, evet fazla yük olduğu için...

Araştırmacı: Evet. Basınç konusunun STEM uygulamaları ile işlenişinde güçlük çektiğiniz bölümler var mıydı en çok hangi etkinlikte güçlük çektiniz?

Serpil: Güçlük çekmedim. Hepsini eğlenerek yaptım.

Araştırmacı: Peki. STEM ile ilgili uygulamalar boyunca sizlere sınırlı sürede söylenen bir amaç doğrultusunda, farklı ürünler ortaya koydunuz, çeşit çeşit... Bu konuyu kavrayabilmeniz ve ürün ortaya koyabilmeniz açısından süre yeterli oldu mu? Soruyu tekrar edeyim isterseniz... Size şimdi farklı farklı etkinlikler yaptırıldı. Farklı ürünler ortaya koydunuz. Bu ürünleri ortaya koyarken, yani süre yeterli oldu mu sizin için?

Serpil: Süre yeteri oldu. Tamdı. Çünkü süresiz yapsaydık bu sefer çok dağılacaktık, toparlanamayacaktık. Belli bir süre içerisinde daha rahat anlamamızı sağladı.

Araştırmacı: Pekâlâ. Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin size öğrenme açısından ne gibi katkısı olduğunu düşünüyorsunuz?

Serpil: Bize öğrenme açısından hem el becerilerimizi geliştirdi, düşünme yeteneğimizi biraz daha geliştirdi hem de daha rahat kavramımızı sağladı.

Araştırmacı: Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinliklerin hangi tür becerilere yardımcı olduğunu düşünüyorsunuz? Pardon. Ne gibi katkısı olduğunu demiştik. Şurada da... Bir dakika soru karıştı... Hangi becerilere yardımcı olduğunu düşünüyorsunuz?

Serpil: El becerilerine, düşünme becerilerine, psikomotor becerilerine de yardımcı oldu.

Araştırmacı: Peki. Şu soruyu geçiyorum. Psikomotor becerilerini geliştirdi... Bir yandan not ediyorum. Katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin öğretmenlerinizle iletişim becerilerinizi arttırdığını ya da artıracağını düşünüyor musunuz?

Serpil: Evet, düşünüyorum. Bence arttırdı. Hem öğretmenlerimiz de bu işte bize yardımcı olarak bize destek sağladı.

Araştırmacı: Hı hı... Yani iletişim becerilerinizi arttırdı. Bu etkinlik ya da etkinliklerin arkadaşlarınızla iletişim becerisi açısından size bir katkısı olduğunu düşünüyor musunuz?

Serpil: Düşünmüyorum. Çünkü biz arkadaşlarımızla çalışmamız olmadan önce de aynı böyleydik.

Araştırmacı: Öyle mi? Yani hep grup olarak çalışıyordunuz? Tamam. Şuraya not edelim. Basınç konusunda STEM uygulamaları ile ilgili katıldığınız etkinliklerin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu arttırdığını düşünüyor musunuz?

Serpil: Evet, düşünüyorum. Yani çünkü bunları yaparak beraber daha da birlikte olmamızı sağladı. Daha da bağlarımızı güçlendirmemizde yararlı oldu.

Araştırmacı: Tamam.

Serpil: Bireysel çalışma yerine grup olarak çalışmamız daha iyi kavramamızı, anlamamızı sağladı.

Araştırmacı: Pekâlâ. STEM uygulamalarının günlük yaşamı kolaylaştırdığını ya da kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Serpil: Kolaylaştırdığını düşünüyorum. Çünkü el becerilerimizi arttırarak günlük işlerimizde daha pratik olmamızı sağladı.

Araştırmacı: Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademelerinde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Serpil: Bizim burada öğrendiklerimizi orada da işleyeceğiz büyük ihtimalle, lisede... İşleyeceğimiz için de bu yaptıklarımızı canlandırarak orda daha rahat anlamamızı sağlayacak.

Araştırmacı: Peki. Son sorum... Buraya kadar bir sıkıntı var mı? Sormak istediğiniz bir şey?

Serpil: Yok.

Araştırmacı: Fen Bilimleri dersinde basınç konusunun daha etkili öğrenilebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında ne tür etkinlikler yapılabilir?

Serpil: Bence robotik kodlama yapılabilir. Sonra afişler hazırlanabilir onunla ilgili. Sonra yazı çalışmaları şiir çalışmaları falan da olabilir. Hani insanları buraya yönlendirilecek, STEM'e yönlendirilecek etkinlikler yapılabilir.

Araştırmacı: Peki. Çok teşekkür ediyorum.

Serpil: Ben teşekkür ederim.

Araştırmacı: Bu kadar benim görüşme sorularım. Sizin sormak istediğiniz bir şey var mı?

Serpil: Hayır, yok. Teşekkür ederim.

Araştırmacı: Peki. Ben teşekkür ediyorum. Hoşça kalın.

Öğrenci Tuna ile Görüşme Çalışmasının Transkripti

Araştırmacı: Merhaba ben Büşra Kılıç Türkmen, Erciyes Üniversitesi'nde yüksek lisans yapıyorum, aynı zamanda özel bir kurs merkezinde görev yapmaktayım. Fen bilimleri öğretmeniyim. 2018-2019 eğitim öğretim yılı içerisinde, Kayseri'deki bir ortaokulda fen bilimleri dersi kapsamında sekizinci sınıf basınç ünitesinin STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapıyorum. Bu araştırmanın benden sonraki benzer çalışmalara kaynaklık edeceğini ümit ediyorum. Bu araştırma için ortaokul 8. sınıf öğrencileri ile görüşmeler yapıyorum. Yaptığım tüm görüşmelerde verilen bilgiler sadece bu çalışmada kullanılacak ve kişisel bilgiler tamamen gizli tutulacaktır. Görüşmenin 10 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirsiniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum.

Tuna: Tabi. Kaydedebilirsiniz.

Araştırmacı: Teşekkür ederim. Bu şekilde hem zamanı daha iyi kullanabiliriz hem de sorulara vereceğiniz yanıtların kaydını daha ayrıntılı tutma fırsatı elde edebilirim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederim.

Tuna: Ben teşekkür ederim.

Araştırmacı: Eğer sizin bana görüşmeye başlamadan önce sormak istediğiniz sorular varsa önce bunu yanıtlayayım?

Tuna: Yok şu an.

Araştırmacı: Peki, izin verirsiniz sorulara başlamak istiyorum.

Tuna: Tabi.

Araştırmacı: Cinsiyetiniz öncelikle?

Tuna: Erkek.

Araştırmacı: Kısaca kendinizden bahseder misiniz?

Tuna: 14 yaşımdayım. Liseye geçtim, yani geçeceğim. Uzun boyluyum. Bu kadar, şu an...

Araştırmacı: Peki, derslerle aranız nasıl? Fen dersi nasıl?

Tuna: Fen ile aram biraz kötüydü, siz geldikten sonra biraz daha iyi oldu. Böyle düşünüyorum. Genel itibariyle de derslerim iyi.

Araştırmacı: Peki. Sizce STEM nedir? Açıklar mısınız?

Tuna: STEM daha çok sayısal alanda etkinlik gösteren bir etkinlik türü diyeyim ben... Öyle bir şey...

Araştırmacı: Öyle bir şey... Evet. Başka?

Tuna: Matematik, Fen, Mühendislik içeriyor içerisinde... Çok işimize yarayan bir etkinlik.

Araştırmacı: Peki. Yapılan bu STEM uygulamaları hakkında daha önceden bilginiz var mıydı?

Tuna: Vardı ama adını STEM olduğunu net olarak bilmiyordum. Öğrendiğim iyi oldu, zaten az çok biliyordum...

Araştırmacı: Peki. Basınç konusunda STEM uygulamaları ile ilgili hangi etkinlik ya da etkinliklere katıldınız? Açıklar mısınız?

Tuna: Katı basıncına katıldım, sıvı basıncına katıldım. Örneğin katı basıncında balonların üstüne çıktık, tahta koyup... Sıvı basıncında hidrolik şey yaptık... Pascal prensibini kullanarak el yaptık, asansör yaptık, berber koltuğu yaptık.

Araştırmacı: Peki, teşekkür ediyorum. Bu etkinliklerde ne tür malzemeler kullandınız?

Tuna: Strafor kullandık, çekiç kullandık, çivi kullandık... Az da olsa balon katı basıncında... Hortum kullandık şu anda bu kadarı aklıma geldi. Hımm sonra şırınga kullandık, karton... Sıvı kullandık özellikle. Bu kadar.

Araştırmacı: Peki. Fen Bilimleri dersi kapsamında basınç konusunun STEM uygulamaları ile işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Bu şekilde işlenmeli mi dersler?

Tuna: Bence çok güzel oldu. Çünkü, gerçek hayatta görmüş olduk... Bence hep böyle devam etmeli. Fen dersi ile STEM doğru orantılı, bağdaş şeyler olduğunu düşünüyorum. Hep böyle olmalı bence.

Araştırmacı: Yani hep bu şekilde işlenmeli mi diyorsun?

Tuna: Aynen.

Araştırmacı: Basınç konusunun STEM uygulamaları ile işleniş hakkında hoşunuza giden bölümler var mıydı? En çok hangi etkinliği eğlenerek yaptınız?

Tuna: Katı basıncı etkinliği çok hoşuma gitmişti. Bayağı bir eğlenmiştik. Çok eğlenceli oluyor, faydalı oluyor bu sayede... Bayağı bir gelişimimizde de katkıda bulunmuş oluyor. Böyle...

Araştırmacı: Peki bu etkinliklerde, STEM uygulamalarında, en çok güçlük çektiğin bölüm var mıydı? En çok hangisinde güçlük çektin?

Tuna: Denerken güçlük çekmiştim bayağı bir... Olacak mı olmayacak mı diye, bir şüpheye düşmüştüm ama tabii bilim şaşmaz... Doğru çıktı ve korkum da geçti. Orda çok güçlük çekmiştim. Bir de yaparken güçlük çektik haliyle...

Araştırmacı: Yani genel olarak mı? Yoksa hani en çok bir deneyde zorlandığımı dediğin bir şey var mı? Bir uygulamada?

Tuna: Katı basıncında zorlanmıştım.

Araştırmacı: Katı basıncı...

Tuna: Balon deneyinde özellikle.

Araştırmacı: Tamam. En çok eğlendiğin de o, güçlük çektiğin de o, o zaman doğru mu?

Tuna: Aynen.

Araştırmacı: Peki. STEM ile ilgili uygulamalar boyunca sizlere sınırlı sürede söylenen bir amaç doğrultusunda farklı ürünler ortaya koydunuz. Konuyu kavrayabilmeniz ve ürün ortaya koyabilmeniz açısından süre yeterli oldu mu?

Tuna: Süre bence hayli hayli yeterli oldu. Çünkü zaten yaptığımız şeyler çok büyük şeyler değildi ve bu sürenin yeterli olduğunu düşünüyorum.

Araştırmacı: Peki. Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin size öğrenme açısından ne gibi bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz? Neden?

Tuna: Çok bir gelişimime yardımcı olduğunu söyleyebilirim. Çünkü sonuç değerlendirme kitaplarda yazıyor ama bu STEM sayesinde gerçek hayatta görmüş olduk. Zihninizde canlanabiliyor artık. Ömrüm boyunca ben bunu unutmam mesela...

Araştırmacı: İnşallah. Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin hangi tür becerilere yardımcı olduğunu düşünüyorsunuz?

Tuna: El becerisine gelişiminin olduğunu düşünüyorum, oldukça... Çünkü orda deney yaptık. Takım ruhuna yine aynı şekilde bayağı bir katkıda bulundu. Birkaç kişiyle çalıştık. Kişilik özelliklerime de katkıda bulundu, özgüvenimi yerine getirdi, zekamı geliştirdi diye düşünüyorum.

Araştırmacı: Peki. Bu etkinliklerin psikomotor becerilerinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz? Zaten az önce söyledin aslında... Yani el becerileri... Ya da işte bu el, düşünme...

Tuna: Geliştirdiğini düşünüyorum. Çünkü yine az önce dediğim gibi orada bir şeyler yapıyoruz ve el becerimizi, bilimle uğraştığımız için de zekamızı geliştiriyor sonuçta...

Araştırmacı: Peki. Katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin öğretmeninizle iletişim becerilerinizi arttırdığını ya da artıracağını düşünüyor musunuz?

Tuna: Düşünüyorum. Çünkü sürekli başımızda öğretmen vardı ve durmadan bir etkileşim halindeydik. Direkt hoca, öğretmen hatamızı bulup söylediği için, durmadan bir iletişim halindeydik. Geliştireceğini düşünüyorum.

Araştırmacı: Peki. Bu yapılan etkinliklerin iletişim becerisi açısından arkadaşlarınızla, bu iletişim becerilerini geliştirdiğini düşünüyor musunuz?

Tuna: Düşünüyorum. Çünkü orda bir takım ruhu vardı. Mesela birisinin yapamadığı bir şeyi arkadaşımız gelip uyarıyor, biz uyarıyoruz ve durmadan bir iletişim halindeydik.

Araştırmacı: Pekâlâ. Basınç konusunda STEM uygulamaları ile ilgili katıldığınız bu etkinliklerin grup çalışmasına yönelik motivasyonunuzu arttırdığını düşünüyor musunuz?

Tuna: Düşünüyorum. Çünkü eğlenceli bir şey yapıyoruz ve eğlendikçe motive oluyoruz. Hayata olumlu bakıyoruz. Bu kadar...

Araştırmacı: Basınç konusunda STEM uygulamalarının günlük yaşamı kolaylaştırdığını veya kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Tuna: Düşünüyorum. Çünkü birçok şeyde kullanıyoruz bunları. Örneğin asansörler olsun, araba frenleri olsun... Çok işimize yarıyor. Bunlar olmasa daha zor olabilirdi, pahalı da olabilirdi...

Araştırmacı: Evet.

Tuna: Değiştireceğini düşünüyorum yani.

Araştırmacı: Pekâlâ. Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünürseniz ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Tuna: Düşünüyorum. Çünkü şu seviyede hocamız sayesinde ve STEM sayesinde bir temel attık ve bunun ileriki seviyede elbet bir katkı sağlayacağını düşünüyorum az da olsa...

Araştırmacı: Pekâlâ. Fen Bilimleri dersinde basınç konusunun daha etkili öğrenilebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında ne tür etkinlikler yapılabilir?

Tuna: Zaten genel itibariyle STEM çoğu şeyi kapsıyor. Daha gerçek hayattan şeyler olabilir. Daha interaktif şeyler olabilir, internet ortamından şeyler olabilir diye düşünüyorum.

Araştırmacı: Peki. Benim soracağım sorular bu kadar. Sizin bana sormak istediğiniz bir soru var mı?

Tuna: Yok.

Araştırmacı: Peki. Çok teşekkür ediyorum görüşmeye katıldığınız için. Hoşça kalın.

Öğrenci Şafak ile Görüşme Çalışmasının Transkripti

Araştırmacı: Merhaba ben Büşra Kılıç Türkmen, Erciyes Üniversitesi'nde yüksek lisans yapıyorum, aynı zamanda özel bir kurs merkezinde görev yapmaktayım. Fen bilimleri öğretmeniyim. 2018-2019 eğitim öğretim yılı içerisinde, Kayseri'deki bir ortaokulda fen bilimleri dersi kapsamında sekizinci sınıf basınç ünitesinin STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapıyorum. Bu araştırmanın benden sonraki benzer çalışmalara kaynaklık edeceğini ümit ediyorum. Bu araştırma için ortaokul 8. sınıf öğrencileri ile görüşmeler yapıyorum. Yaptığım tüm görüşmelerde verilen bilgiler sadece bu çalışmada kullanılacak ve kişisel bilgiler tamamen gizli tutulacaktır. Görüşmenin 10 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum.

Şafak: Evet.

Araştırmacı: Teşekkür ederim. Bu şekilde hem zamanı daha iyi kullanabiliriz hem de sorulara vereceğiniz yanıtların kaydını daha ayrıntılı tutma fırsatı elde edebilirim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederim. Sizin bana görüşmeye başlamadan önce sormak istediğiniz bir soru var mı?

Şafak: Yok.

Araştırmacı: Peki. O zaman izin verirseniz sorulara başlamak istiyorum. Cinsiyetiniz, öncelikle?

Şafak: Erkek.

Araştırmacı: Kısaca kendinizden bahseder misiniz?

Şafak: 14 yaşındayım. Kayseri'de oturuyorum. Kitap okumayı seviyorum.

Araştırmacı: Başka? Dersler nasıl?

Şafak: Derslerle aram iyi.

Araştırmacı: Fen nasıl özellikle?

Şafak: Fen iyi.

Araştırmacı: Peki yazılı notlarınız kaç mesela fenden?

Şafak: 100.

Araştırmacı: Ooo, çok iyi! Sizce... O zaman başka bahsetmek istediğiniz bir şey yoksa sorulara geçiyorum? STEM nedir açıklar mısınız?

Şafak: Uygulamalı öğrenme.

Araştırmacı: Uygulamalı öğrenme, kısaca... Başka açıklamak istediğiniz?

Şafak: Benim bildiğim bir de robotik kodlama var yani ne kadar doğru bilmiyorum ama...

Araştırmacı: Evet, yapılan etkinliklerden önce STEM hakkında bilginiz var mıydı? Açıklar mısınız?

Şafak: Vardı. Robotik kodlama hakkında bilgim vardı. Fen, matematik, mühendislik, Türkçe hepsinin bir arada kullanılması...

Araştırmacı: Basınç konusunda STEM uygulamaları ile ilgili hangi etkinliğe ya da etkinliklere katıldınız? Açıklayınız?

Şafak: Balonlarla katı basıncı; şırınga ile açılır kapanır kapı, asansör...

Araştırmacı: Başka?

Şafak: Şırıngalarla oluşan el...

Araştırmacı: Peki. Bu etkinliklerde ne tür malzemeler kullandınız?

Şafak: Şırınga, su, balon, tahta, makas, hımm evet yapıştırıcı, çivi...

Araştırmacı: Başka eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Şafak: Yok.

Araştırmacı: Fen Bilimleri dersi kapsamında basınç konusunun STEM uygulamaları ile işlenişi hakkında ne düşünüyorsunuz? Açıklar mısınız? STEM'in yararlı olduğunu düşünüyor musunuz?

Şafak: STEM yararlı. Çünkü uygulamalı öğrenme daha akılda kalıcı olduğu için, fayda sağlayabilir.

Araştırmacı: Basınç konusunun STEM uygulamaları ile işlenişinde hoşunuza giden bölümler var mıydı? En çok hangi etkinliği eğlenerek yaptınız? Neden?

Şafak: Sıvı basıncı ile oluşan şırıngalardan el...

Araştırmacı: En çok onda mı eğlendiniz?

Şafak: Evet.

Araştırmacı: Peki, bu işlenişinde STEM ile güçlük çektiğiniz bölümler var mıydı? En çok hangi etkinlikte güçlük çektiniz? Ne olabilir?

Şafak: Asansör olabilir, sıvı basıncında...

Araştırmacı: Sıvı basıncıyla olan asansör? Peki, neyden dolayı güçlük çektiniz?

Şafak: Nasıl yani?

Araştırmacı: Yani asansörde neyden dolayı güçlük çektiniz?

Şafak: Malzemeleri birleştirmek, birbirine tutturmak...

Araştırmacı: Himm... Onda güçlük çektiniz...

Şafak: Evet.

Araştırmacı: Tamam. STEM ile ilgili uygulamalar boyunca sizlere sınırlı sürede söylenen bir amaç doğrultusunda farklı ürünler ortaya koydunuz. Konuyu kavrayabilmeniz ve ürün ortaya koyabilmeniz açısından süre yeterli oldu mu?

Şafak: Oldu.

Araştırmacı: Yani tam olması gerektiği gibi miydi?

Şafak: Hı hı...

Araştırmacı: Peki. Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin size öğrenme açısından ne gibi bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz?

Şafak: Bana göre daha akılda kalıcı oldu. Çünkü gördüm artık, unutmam. Y yaparak öğrendim...

Araştırmacı: Başka eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Şafak: Yok.

Araştırmacı: Peki. Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin hangi tür becerilere yardımcı olduğunu düşünüyorsunuz?

Şafak: El becerisi, düşünme...

Araştırmacı: Bu etkinlik ya da etkinliklerin psikomotor becerilerini geliştirdiğini düşünüyor musunuz?

Şafak: Düşünüyorum. Önceden sadece... Yani şimdi yaparak öğreniyoruz, bundan dolayı...

Araştırmacı: Evet. Başka?

Şafak: Başka yok.

Araştırmacı: Tamam. Bu etkinlik ya da etkinliklerin öğretmenlerinizle iletişim becerilerini arttırdığını ya da artıracağını düşünüyor musunuz?

Şafak: Evet düşünüyorum çünkü yaparak öğreniyoruz onlarla iletişim içindeyiz.

Araştırmacı: Peki bu etkinliklerin arkadaşlarınızla iletişim becerisinde ne gibi katkılar sağladı ya da sağladı mı?

Şafak: Grupça... Evet. Sağladı. Grupça yaptığımızdan dolayı arkadaşlarla etkileşim içinde olduk.

Araştırmacı: Basınç konusunda STEM uygulamaları ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu arttırdığını düşünüyor musunuz? Neden?

Şafak: Evet düşünüyorum. Çünkü o konuyla ilgili kaygım varsa uygulamalarla öğrenerek daha akılda kalıcı olduğunu bildiğim için kaygım kalmıyor.

Araştırmacı: Peki. Basınç konusunda STEM uygulamalarının günlük yaşamı kolaylaştırdığını veya kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz? Açıklar mısınız?

Şafak: Evet. Düşünüyorum.

Araştırmacı: Neden?

Şafak: Çünkü yaparak öğreniyoruz ve günlük hayatla ilişkili olduğu için etkili olabilir...

Araştırmacı: Tamam. Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kaleminizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Şimdi liseye geçeceksiniz, orada yararlı olduğunu düşünüyor musunuz? Ne gibi katkılarının olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Şafak: Olabileceğini düşünüyorum. Çünkü bir kere öğrendim, bir daha unutmam. Y yaparak öğrendim. İlerideki hayatımda da işime yarar.

Araştırmacı: Peki. Fen Bilimleri dersinde basınç konusunun daha etkili öğrenilebilmesi açısından sizce STEM dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir?

Şafak: Afişler hazırlanabilir, deneyler yapılabilir onun hakkında... Kartonlar hazırlanabilir çeşitli...

Araştırmacı: Peki. Başka eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Şafak: Yok.

Araştırmacı: Sormak istediğiniz bir şey var mı?

Şafak: Yok.

Araştırmacı: Peki. Bu araştırmaya katıldığınız için çok teşekkür ediyorum. Görüşmek üzere.

Öğrenci Atlas ile Görüşme Çalışmasının Transkripti

Araştırmacı: Merhaba ben Büşra Kılıç Türkmen, Erciyes Üniversitesi'nde yüksek lisans yapıyorum, aynı zamanda özel bir kurs merkezinde görev yapmaktayım. Fen bilimleri öğretmeniyim. 2018-2019 eğitim öğretim yılı içerisinde, Kayseri'deki bir ortaokulda fen bilimleri dersi kapsamında sekizinci sınıf basınç ünitesinin STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapıyorum. Bu araştırmanın benden sonraki benzer çalışmalara ve çalışmacılara kaynaklık edeceğini ümit ediyorum. Bu araştırma için ortaokul 8. sınıf öğrencileri ile görüşmeler yapıyorum. Yaptığım tüm görüşmelerde verilen bilgiler sadece bu araştırmada kullanılacak ve kişisel bilgiler tamamen gizli tutulacaktır. Görüşmenin 10 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirsiniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum.

Atlas: Evet.

Araştırmacı: Peki, teşekkür ederim. Bu şekilde hem zamanı daha iyi kullanabiliriz hem de sorulara vereceğiniz yanıtların kaydını daha ayrıntılı tutma fırsatı elde edebilirim. Bu araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederim. Sizin bana görüşmeye başlamadan önce sormak istediğiniz bir sorular var mı?

Atlas: Yok.

Araştırmacı: Peki, o zaman izin verirsiniz sorulara başlamak istiyorum?

Atlas: Evet.

Araştırmacı: Cinsiyetiniz?

Atlas: Erkek.

Araştırmacı: Kısaca kendinizden bahseder misiniz?

Atlas: Öğrenci olarak başarılı olduğumu düşünüyorum. Birçok konuda gayet iyi anlayabildiğimi düşünüyorum.

Araştırmacı: Başka?

Atlas: Başka...

Araştırmacı: Fen ile aranız nasıl?

Atlas: Fen ile aramız idare eder şu anda ama fen dersini seviyorum...

Araştırmacı: Peki, ortalamanız kaç fenden? Yazılı ortalaması?

Atlas: Fen'den... 100 herhalde.

Araştırmacı: 100... Ooo çok iyi! Peki, sizce STEM nedir? Açıklar mısınız?

Atlas: Basıncın bize anlatılması için anlatılan kolay bir yol. Fen konularını öğretmen için uygulanan kolay bir yöntem.

Araştırmacı: Sadece basınç değil, değil mi?

Atlas: Evet.

Araştırmacı: Peki. Yani bütün konuların mı diyebiliriz? Diğer derslerde de kullanabilir miyiz STEM'i?

Atlas: Bence kullanabiliriz.

Araştırmacı: Evet. Tamam Önce STEM hakkında, yani bu yapılan etkinliklerden önce STEM hakkında bilginiz var mıydı?

Atlas: Çok fazla bilgim yoktu.

Araştırmacı: Çok fazla yoktu... Peki. Ne biliyordunuz mesela?

Atlas: Basınç ile ilgili konuları biliyordum, biraz robotik...

Araştırmacı: Robotik... Peki basınç konusunda STEM uygulamaları ile ilgili hangi etkinlik ya da etkinliklere katıldınız? Açıklar mısınız?

Atlas: Berber koltuğu, balonun Gaz basıncı etkinliği... Bunlara katıldım.

Araştırmacı: Başka?

Atlas: Asansör, açılır kapanır kapı, el...

Araştırmacı: Bu etkinliklerde ne tür malzemeler kullandınız?

Atlas: Çivi, yapıştırıcı, şırınga, karton, balon...

Araştırmacı: Başka?

Atlas: Renklendirilmiş su...

Araştırmacı: Peki. Fen Bilimleri dersi kapsamında basınç konusunun STEM uygulamaları ile işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Yararlı olduğunu düşünüyor musunuz?

Atlas: Daha başarılı olduğunu düşünüyorum. Öğrenmede kolaylık sağladığını düşünüyorum.

Araştırmacı: Basınç konusunun STEM uygulamaları ile işlenişinde hoşunuza giden bölümler var mıydı? En çok hangi etkinliği eğlenerek yaptınız?

Atlas: Vardı. Balon etkinliği...

Araştırmacı: En çok balon etkinliği... Balonlardan hangisi? Çivilerle yaptığımız mı? Öğrencilerin üstüne çıktığı mı?

Atlas: Öğrencilerin çıktığı...

Araştırmacı: Basınç konusundan STEM uygulamaları ile işlenişinde güçlük çektiğiniz bölümler var mıydı? En çok hangi etkinlikte güçlük çektiniz?

Atlas: El etkinliğinde güçlük çektik, biraz zordu.

Araştırmacı: Neyden dolayı güçlük çektiniz?

Atlas: Oranlarında zorlandık...

Araştırmacı: Hımm... STEM ile ilgili uygulamalar boyunca sınırlı sürede söylenen bir amaç doğrultusunda farklı ürünler ortaya koydunuz. Konuyu kavrayabilmeniz ve ürün ortaya koyabilmeniz açısından süre yeterli oldu mu?

Atlas: Süre tam yeterliydi, amaçlarımızı gerçekleştirebildik.

Araştırmacı: Tamam. Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin size öğrenme açısından ne gibi katkı sağladığını düşünüyorsunuz?

Atlas: Yani, daha kolay öğrenmemizi sağladığınız düşünüyorum. Çünkü etkinlik yaparak daha iyi öğrenilebileceğini inanıyorum.

Araştırmacı: Başka ne tür mesela? Katkılar sağladı?

Atlas: Daha fazla bilgi edinmemizi... Ne işe yaradığını... El becerileri, hayal etme, düşünme, yaratıcılık...

Araştırmacı: Bunları geliştirdiğini düşünüyorsunuz?

Atlas: Evet.

Araştırmacı: Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin hangi tür becerilere yardımcı olduğunu düşünüyorsunuz? Ne tür beceriler? Aslında bir önceki soruya söylediğiniz yanıtlarla aynı diyebiliriz...

Atlas: Evet. El becerileri, düşünce becerileri, hayal etme...

Araştırmacı: Peki. Bu etkinliklerin psikomotor becerilerinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz?

Atlas: Düşünüyorum.

Araştırmacı: Neden?

Atlas: Çünkü, yani etkinlikle öğrendiğimiz kavramları daha iyi kavrayabildik. Bu konuda daha başarılı olduk. O yüzden böyle olduğunu düşünüyorum. Bildiğimiz şeyleri uygulamaya geçirdiğimiz için daha kolay öğrendik.

Araştırmacı: Bu yüzden geliştirdiğini düşünüyorsunuz... Katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin öğretmenlerinizle iletişim becerilerinizi arttırdığını ya da artıracığını düşünüyor musunuz?

Atlas: Evet, düşünüyorum. Çünkü öğretmenlerimiz bizimle daha ilgiliydiler. Öğretmek için daha güzel ilgi gösterdiğini düşünüyorum.

Araştırmacı: Peki, bu etkinliklerin arkadaşlarınızla iletişim becerisi açısından size ne gibi katkısı olduğunu düşünüyorsunuz?

Atlas: Arkadaşlarımızla bir konu üzerinden daha kolay tartışmamızı, daha kanıtlarla konuşmamızı elde ettirebilir.

Araştırmacı: Tamam. Bu STEM uygulamalarıyla ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu arttırdığını düşünüyor musunuz?

Atlas: Evet, düşünüyorum. Çünkü arkadaşlarla birlikte bir şey yaptığımız zaman, onlarla birlikte dostluğumuz daha fazla... İlişkimiz artıyor ve daha güzel şeyler yapıyoruz.

Araştırmacı: Basınç konusunda STEM uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştırdığını veya kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Atlas: Evet. Düşünüyorum. Çünkü insan uygulamalı şekilde daha kolay öğreniyor. Bu yüzden daha kolaylaştıracağını düşünüyorum.

Araştırmacı: Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkılarının olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Atlas: Düşünüyorum. Gelecek şeylerde, öğrendiğim zaman daha kolay şekilde uygulamaya geçebileceğime inanıyorum.

Araştırmacı: Evet, STEM'in yararlı olduğunu düşünüyorsunuz bu şekilde...

Atlas: Evet.

Araştırmacı: Fen Bilimleri dersinde basınç konusunun daha etkili öğrenilebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir?

Atlas: STEM ile ilgili afişler hazırlanabilir, robotik kodlama yapılabilir, daha fazla bilgi verici etkinlikler yapılabilir. Çalışma yaprakları yapılabilir, kavram haritaları yapılabilir...

Araştırmacı: Peki, teşekkür ediyorum. Şuraya not ediyorum aynı zamanda... Benim soracaklarım bu kadar. Sizin bana sormak istediğiniz bir şey var mı?

Atlas: Yok. Teşekkür ederim.

Araştırmacı: Tamam. Çok teşekkür ediyorum bu araştırmaya katıldığınız için. Hoşça kalın.

Öğrenci Tolga ile Görüşme Çalışmasının Transkripti

Araştırmacı: Merhaba ben Büşra Kılıç Türkmen, Erciyes Üniversitesi'nde yüksek lisans yapıyorum, aynı zamanda özel bir kurs merkezinde görev yapmaktayım. Fen bilimleri öğretmeniyim. 2018-2019 eğitim öğretim yılı içerisinde, Kayseri'deki bir ortaokulda fen bilimleri dersi kapsamında sekizinci sınıf basınç ünitesinin STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapıyorum. Bu araştırmanın benden sonraki benzer çalışmalara kaynaklık edeceğini ümit ediyorum. Bu araştırma için ortaokul 8. sınıf öğrencileri ile görüşmeler yapıyorum. Yaptığım tüm görüşmelerde verilen bilgiler sadece bu çalışmada kullanılacak ve kişisel bilgiler tamamen gizli tutulacaktır. Görüşmenin 10 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum.

Tolga: Evet.

Araştırmacı: Teşekkürler. Bu şekilde hem zamanı daha iyi kullanabiliriz hem de sorulara vereceğiniz yanıtların kaydını daha ayrıntılı tutma fırsatı elde edebilirim. Bu araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederim. Sizin bana görüşmeye başlamadan önce sormak istediğiniz bir soru varsa önce bunu yanıtlayayım.

Tolga: Hayır, yok.

Araştırmacı: Peki. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum. Cinsiyetiniz, öncelikle?

Tolga: Erkek.

Araştırmacı: Kısaca kendinizden bahseder misiniz?

Tolga: 14 yaşındayım. Kadir Has Ortaokulunda okuyorum. Fen Bilimleri dersini seviyorum. Öbür derslerle de aram iyi.

Araştırmacı: Peki. Fen yazılınz kaç?

Tolga: 95.

Araştırmacı: 95, güzel... Sizce STEM nedir? Açıklar mısınız?

Tolga: Matematik, mühendislik, fen Bilimlerinin birleştirilerek bir arada kullanılmasına STEM denir.

Araştırmacı: Peki, daha önce STEM hakkında bilginiz var mıydı, burada yapılan etkinliklerden önce?

Tolga: Hayır, yoktu.

Araştırmacı: Hiç mi yoktu?

Tolga: Hayır.

Araştırmacı: Basınç konusunda STEM uygulamalarıyla ilgili hangi etkinlik ya da etkinliklere katıldınız? Açıklar mısınız?

Tolga: Katı basıncında çivilerin üstüne balon koyarak onları yapmıştık. Bu etkinliği yaptık katı basıncıyla ilgili... Katı basıncından bunları yaptık, sıvı basıncı olarak berber koltukları, açılır kapanır kapı, sıvıyla şırıngayla çalışan el yapmıştık... Bunlar...

Araştırmacı: Tamam. Katıldığınız bu etkinliklerde ne tür malzemeler kullandınız?

Tolga: Çivi, strafor, balon, sıvı, şırınga, tahta...

Araştırmacı: Başka?

Tolga: Hortum...

Araştırmacı: Başka?

Tolga: Başka da hatırlamıyorum.

Araştırmacı: Tamam. Fen bilimleri dersi kapsamında basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkında ne düşünüyorsunuz?

Tolga: Böyle öğrencilerin aklında daha iyi kalıyor. Yani, etkinlikle yaptığımız için aklımıza daha iyi yerleşiyor. Yani unutmaya şansımız azalıyor.

Araştırmacı: Tamam. Basınç konusunu STEM uygulamalarıyla işlenişinde hoşunuza giden bölümler var mıydı? En çok hangi etkinliği eğlenerek yaptınız?

Tolga: Balonların üstüne çıkmak, tahta bloğun üstünde...

Araştırmacı: En çok o katı basıncındakinde mi?

Tolga: Evet.

Araştırmacı: Peki bu basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde güçlük çektiğiniz bölümler var mıydı? En çok hangi etkinlikte güçlük çektiniz?

Tolga: El yapmak... Sıvı basıncını kullanarak şırıngalarla, el yapmak.

Araştırmacı: Neden güçlük çektiniz?

Tolga: Etkinlik yapmada, malzemeleri birleştirmede zorluk çektik.

Araştırmacı: Hımm... Peki, STEM ile ilgili uygulamalar boyunca sizlere sınırlı sürede bir amaç doğrultusunda farklı ürünler ortaya koydunuz, doğru mu?

Tolga: Evet.

Araştırmacı: Konuyu kavrayabilmeniz ve ürün ortaya koyabilmeniz açısından süre yeterli oldu mu? Açıklayınız?

Tolga: Süremiz biraz azdı. Çünkü tek derste geliyordunuz o yüzden yetersiz bence süre. Fen Bilimleri dersi dışında diğer derslerde de gelseydiniz daha iyi olabilirdi.

Araştırmacı: Peki. Yani fen bilimleri dışında diğer derslerde de gelebilirdiniz diye ekleyim buraya... basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin size öğrenme açısından ne gibi bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz? Neden?

Tolga: Bildiğimiz bir şeyin ürününü yaptık, onun üzerinde çalıştık. Onu geliştirdiğimizi düşünüyorum yani... Yaparak yaşayarak, yani onun içinde olarak...

Araştırmacı: Tamam. Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin hangi tür becerilere yardımcı olduğunu düşünüyorsunuz? Neden?

Tolga: El becerilerine yardımcı oldu. Çünkü yani orda, nasıl desem? El becerilerine yardımcı oldu yani o kadar ince işçilik vardı ona çalışıldı. Onu yapmak için bir sistem kuruldu, doğru orantı kuruldu. O yüzden el becerilerine yardımcı olduğunu düşünüyorum.

Araştırmacı: Tamam. Bu etkinliklerin psikomotor becerilerinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz? Yani el becerileri... Zaten söylediniz.

Tolga: Evet.

Araştırmacı: El becerisi dışında başka bir şeye yardımcı oldu mu?

Tolga: Kafasının, zihninin kullanılmasına yardımcı oldu.

Araştırmacı: Tamam. Katıldığınız bu etkinlik ya da etkinliklerin öğretmeninizle iletişim becerilerinizi arttırdığını ya da arttıracığını düşünüyor musunuz? Neden?

Tolga: Evet. Çünkü öğretmenlerle beraber yapıyorduk bu etkinlikleri. Tek başımıza yapsaydık arttırmazdı.

Araştırmacı: Peki, bunların arkadaşlarınızla iletişim becerisi açısından ne gibi katkıları oldu?

Tolga: Grup çalışması vardı.

Araştırmacı: Hı hı... Bu yüzden?

Tolga: Yani, iletişimimiz arttı bu yüzden.

Araştırmacı: Tamam. Basınç konusunda STEM uygulamalarıyla ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin grup çalışmasına yönelik motivasyonunuzu arttırdığını düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Tolga: Arttırdı. Çünkü eğlenceli bir iş yapıyorduk. Yani bizim hoşumuza gidiyordu o iş. O yüzden motivasyonunuzu arttırdı.

Araştırmacı: Peki. Basınç konusunda STEM uygulamalarının günlük yaşamı kolaylaştırdığını veya kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Tolga: Kolaylaştırır.

Araştırmacı: Neden?

Tolga: Neden kolaylaştırır? Hidrolik kapılar, asansörler... Mesela onlar olmasaydı çok güç kaybederdik, güç kaybı yaşanırdı yani, bu yüzden...

Araştırmacı: Yani günlük hayatta kullanılan şeyler zaten değil mi, bu etkinlikler?

Tolga: Evet.

Araştırmacı: Fen bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Yani lise hayatına geçeceksiniz şimdi... Orda da işinize yarayacağını düşünüyor musunuz? Düşünürseniz ne gibi katkıları olacaktır?

Tolga: Yine fen bilimleri dersine katkısı olacağını düşünüyorum. Matematik dersine de katkısı olabilir. Bunlar STEM zaten matematik, mühendislik, fen bilimlerinin birleşmesinden olduğu için... Böyle düşünüyorum.

Araştırmacı: Peki. Basınç konusunun daha etkili öğrenilebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında ne tür etkinlikler yapılabilir? STEM dışında yani ne tarz etkinlikler yapılabilir?

Tolga: Robotik kodlamada mekanik olarak işlenebilir bu ders.

Araştırmacı: Yani STEM dışında robotik kodlama da yapılabilir diyorsunuz?

Tolga: Evet.

Araştırmacı: Peki. Teşekkür ederim. Benim sorularım bu kadar. Senin bana sormak istediğin şeyler var mı?

Tolga: Yok. Teşekkür ederim.

Araştırmacı: Peki ben teşekkür ederim. Kolay gelsin. Hoşça kalın.

Öğrenci Mira ile Görüşme Çalışmasının Transkripti

Araştırmacı: Merhaba ben Büşra Kılıç Türkmen, Erciyes Üniversitesi'nde yüksek lisans yapıyorum, aynı zamanda özel bir kurs merkezinde görev yapmaktayım. Fen bilimleri öğretmeniyim. 2018-2019 eğitim öğretim yılı içerisinde, Kayseri'deki bir ortaokulda fen bilimleri dersi kapsamında sekizinci sınıf basınç ünitesinin STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapıyorum. Bu araştırmanın benden sonraki benzer çalışmalara kaynaklık edeceğini ümit ediyorum. Bu araştırma için ortaokul 8. sınıf öğrencileri ile görüşmeler yapıyorum. Yaptığım tüm görüşmelerde verilen bilgiler sadece bu çalışmada kullanılacak ve kişisel bilgiler tamamen gizli tutulacaktır. Görüşmenin 10 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum.

Mira: İzin veriyorum.

Araştırmacı: Peki, teşekkür ediyorum. Bu şekilde hem zamanı daha iyi kullanabiliriz hem de sorulara vereceğiniz yanıtların kaydını daha ayrıntılı tutma fırsatı elde edebilirim. Bu araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ediyorum. Eğer sizin bana görüşmeye başlamadan önce sormak istediğiniz soru varsa önce bunu yanıtlayım.

Mira: Yok.

Araştırmacı: Peki. İzin vererseniz sorulara başlamak istiyorum. Cinsiyetiniz, öncelikle?

Mira: Kız.

Araştırmacı: Kısaca kendinizden bahseder misiniz?

Mira: 8. sınıf öğrencisiyim. 14 yaşımdayım. Fen derslerini seviyorum.

Araştırmacı: Fen dersini seviyorsun... Aran iyi mi fen ile?

Mira: İyi.

Araştırmacı: Peki. Yazılılar nasıl?

Mira: 85'in üzerinde alıyorum.

Araştırmacı: Peki. STEM nedir sizce? Açıklar mısınız?

Mira: Çoğu derslerin bir arada kullanılarak yapıldığı uygulamalardır ve fen derslerinin daha iyi anlamamız için yapılan uygulamalardır.

Araştırmacı: Peki. Teşekkür ediyorum. Bu yapılan etkinliklerden önce STEM hakkında az da olsa bilginiz var mıydı?

Mira: Yok.

Araştırmacı: Basınç konusunda STEM uygulamalarıyla ilgili hangi etkinlik ya da etkinliklere katıldınız? Açıklar mısınız?

Mira: Berber koltuğu yaptık, çivilerle katı basıncı ölçtük, el yaptık sıvı basıncıyla, açılır kapanır yol yaptık. El yaptık... Asansör yaptık.

Araştırmacı: Hidrolik asansör... Bu etkinlik veya etkinliklerde ne tür malzemeler kullandınız?

Mira: Sıvı kullandık, gıda boyası kullandık, serum borusu kullandık, şırınga kullandık, birkaç şeyi yapıştırmak için yapıştırıcı kullandık. Çivi...

Araştırmacı: Başka?

Mira: Balon...

Araştırmacı: Peki, teşekkür ediyorum. Fen Bilimleri dersi kapsamında basınç konusunun STEM uygulamaları ile işlenişi hakkında ne düşünüyorsunuz?

Mira: Bana sorarsanız STEM uygulaması, derslerin daha iyi anlaşıldığı için iyi bir uygulama olduğunu düşünüyorum. Kalıcı oluyor yani.

Araştırmacı: Peki. Basınç konusunun STEM uygulamaları ile işlenişinde hoşunuza giden bölümler var mıydı? En çok hangi etkinliği eğlenerek yaptınız?

Mira: Sıvı basıncını eğlenerek yaptım. Suyun ittirildiği zaman o kalkışı gördüğü zaman insanın gerçekten bu konuyu anladığını görmesi hoşuna gidiyor.

Araştırmacı: Basınç konusunun STEM uygulamaları ile işlenişinde güçlük çektiğiniz bölümler var mıydı? En çok hangi etkinlikte güçlük çektiniz?

Mira: Elde biraz zorluk çektim.

Araştırmacı: Peki, neyden dolayı zorluk çektiniz?

Mira: Parmağın biraz zor hareket edişi oldu. Kartonlardan...

Araştırmacı: STEM ile ilgili uygulamalar boyunca sizlere sınırlı sürede söylenen bir amaç doğrultusunda farklı ürünler ortaya koydunuz. Konuyu kavrayabilmeniz ve ürün ortaya koymanız açısından süre yeterli oldu mu?

Mira: Oldu.

Araştırmacı: Oldu... Süre tam zamanlı mıydı?

Mira: Evet. Süremiz tam yeterli olmuştu.

Araştırmacı: Tamam. Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin size öğrenme açısından ne gibi bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz?

Mira: STEM konusu daha çok konuyu kavramamız, sınav anında daha kolay aklımıza gelmesini sağlıyor.

Araştırmacı: Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin hangi tür becerilere yardımcı olduğunu düşünüyorsunuz?

Mira: El becerisi, düşünce becerisi... Birçok şeyi bir arada kullanabilmeyi...

Araştırmacı: Katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin psikomotor becerilerinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz? Yani el becerileri, ince kas, kalın kas becerilerinizi...

Mira: Düşünüyorum.

Araştırmacı: Neden?

Mira: Çünkü basınç etkinliklerini yapmak için o kadar çok şeye, katlamaya, düşünmeye ihtiyaç duyuyor ki insan... O yüzden baya katkı sağladı.

Araştırmacı: Yani el becerilerini kullanarak yaptınız...

Mira: Evet.

Araştırmacı: Bu etkinliklerin öğretmenlerinizle iletişim becerilerinizi arttırdığını düşünüyor musunuz?

Mira: Düşünüyorum. Çünkü birçok şeyi hocamıza sorduk. O da sağ olsun bizi kırmadı.

Araştırmacı: Katıldığınız bu etkinliklerin peki, arkadaşlarınızla iletişim becerileri açısından ne gibi katkıları olduğunu düşünüyorsunuz?

Mira: Arkadaşlarımızla birbirimizi düşünmemizi... Tartışmalar yaptık mesela şöyle yapsak daha mı iyi olur, böyle yapsak daha mı iyi olur açısından... İletişimimizi baya geliştirdik.

Araştırmacı: Basınç konusunda STEM uygulamaları ile ilgili katıldığınız bu etkinliklerin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu arttırdığını düşünüyor musunuz?

Mira: Arttırdı. Bir arada çalışmayı öğretti.

Araştırmacı: Yani bireysel yerine bu şekilde çalışmak daha mı yararlı oldu?

Mira: Daha yararlı oldu.

Araştırmacı: Peki. Basınç konusunda STEM uygulamalarının günlük yaşamı kolaylaştırdığını veya kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Mira: Günlük yaşamı kolaylaştırır bence.

Araştırmacı: Ne gibi kolaylaştırabilir?

Mira: Yani STEM uygulamasında tartışmalar falan olduğu için, normal hayatta da insanlara karşı daha çok konuşmamızı sağladığını düşünüyorum.

Araştırmacı: Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkılarının olduğundan bahseder misiniz?

Mira: Düşünüyorum. Çünkü ilerde basıncın daha fazla faktörlerine yer verilecek ve eskiden öğrendiklerimiz bize daha yardımcı olacak.

Araştırmacı: Yani STEM sayesinde öğrendikleriniz daha mı etkili olacak?

Mira: Evet.

Araştırmacı: Peki. Fen Bilimleri dersinde basınç konusunun daha etkili öğrenilebilmesi açısından STEM dışında ne gibi etkinlikler yapılabilir sizce?

Mira: Robotik kodlama olabilir, Fen hakkında bazı kağıtlar hazırlayabiliriz. Bunları koridorlarda sunarak insanların dikkatini çekebiliriz. Bu kadar.

Araştırmacı: Peki, çok teşekkür ediyorum.

Mira: Rica ederim.

Araştırmacı: Benim soracaklarım bu kadar. Sizin soracaklarınız var mı bana?

Mira: Yok.

Araştırmacı: Peki. Bu araştırmaya katıldığınız için çok teşekkür ediyorum.

Mira: Rica ederim.

Araştırmacı: Hoşça kalın...

Öğrenci Beyza ile Görüşme Çalışmasının Transkripti

Araştırmacı: Merhaba ben Büşra Kılıç Türkmen, Erciyes Üniversitesi'nde yüksek lisans yapıyorum, aynı zamanda özel bir kurs merkezinde görev yapmaktayım. Fen bilimleri öğretmeniyim. 2018-2019 eğitim öğretim yılı içerisinde, Kayseri'deki bir ortaokulda fen bilimleri dersi kapsamında sekizinci sınıf basınç ünitesinin STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapıyorum. Bu araştırmanın benden sonraki benzer çalışmalara kaynaklık edeceğini ümit ediyorum. Bu araştırma için ortaokul 8. sınıf öğrencileri ile görüşmeler yapıyorum. Yaptığım tüm görüşmelerde verilen bilgiler sadece bu araştırmada kullanılacak ve kişisel bilgiler tamamen gizli tutulacaktır. Görüşmenin 10 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum.

Beyza: Evet

Araştırmacı: Veriyor musunuz? Peki. Teşekkür ediyorum. Bu şekilde hem zamanı daha iyi kullanabiliriz hem de sorulara vereceğiniz yanıtların kaydını daha ayrıntılı tutma fırsatı elde edebilirim. Bu araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederim. Sizin bana görüşmeye başlamadan önce sormak istediğiniz bir soru var mı?

Beyza: Hayır.

Araştırmacı: O zaman izin verirseniz sorular başlıyorum. Cinsiyetiniz öncelikle?

Beyza: Kız.

Araştırmacı: Peki. Kısaca kendinizden bahseder misiniz?

Beyza: Nasıl mesela?

Araştırmacı: Kaçıncı sınıfa gidiyorsunuz? Yaşınız kaç vs.

Beyza: 8. sınıfım. Kadir Has'ta okuyorum.

Araştırmacı: Tamam. Fen ile aranız nasıl mesela?

Beyza: Eh... Konuları anlayabiliyorum.

Araştırmacı: İyi. Peki, STEM nedir? Hiç duydunuz mu?

Beyza: Evet. Fen Bilimleri, matematik, mühendislik, teknolojinin bir araya getirilerek oluşturulduğu...

Araştırmacı: Evet. Başka eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Beyza: Hayır.

Araştırmacı: Yapılan etkinliklerden önce STEM hakkında bilginiz var mıydı peki?

Beyza: Hayır.

Araştırmacı: Yoktu. Himm... Hiç duymadınız mı daha önce?

Beyza: Hayır.

Araştırmacı: Peki. Basınç konusunda STEM uygulamalarıyla ilgili hangi etkinlik ya da etkinliklere katıldınız? Açıklar mısınız?

Beyza: El, berber koltuğu, otopark kapısı, bir de hidrolik asansör.

Araştırmacı: Peki. Buraya not ediyorum aynı zamanda. Bu etkinlik veya etkinliklerde ne tür malzemeler kullandınız peki?

Beyza: Şırınga, serum hortumu, makas, yapıştırıcı, silikon, silikon tabancası... Başka?

Araştırmacı: Aklınıza gelenler bunlar herhalde?

Beyza: Evet.

Araştırmacı: Peki. Fen Bilimleri dersi kapsamında basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkında ne düşünüyorsunuz.

Beyza: Aslında yararlı olabilir. Gerçekten de olur. Aklımızda gösterilerek yapıldığı için daha kalıcı olur ama tabii ki de zamanımız olmadığı için bir etkinliği bir derste bitiremeyeceğimiz için olmaz. Ama yani zamanımız olsa gerçekten yararlı bir şey.

Araştırmacı: Peki. Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde hoşunuza giden bölümler var mıydı? En çok hangi etkinliği eğlenerek yaptınız?

Beyza: En çok el değil tabii ki de.

Araştırmacı: El biraz yorucuydu galiba?

Beyza: Evet. Otopark kapısı.

Araştırmacı: Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde güçlük çektiğiniz bölümler var mıydı?

Beyza: Evet. El yaparken biraz zorlandık.

Araştırmacı: Peki. Neyden dolayı zorlandınız?

Beyza: Karton kesmek konusunda... Biraz yani bazılarını fazla kestik, bazılarını az kestik, o biraz zor oldu.

Araştırmacı: Tamam. Yani aynı şekilde ölçüleri ayarlamak biraz zor oldu herhalde, parmakları?

Beyza: Evet. Aynen.

Araştırmacı: Tamam. STEM ile ilgili uygulamalar boyunca sizlere sınırlı sürede söylenen bir amaç doğrultusunda farklı ürünler ortaya koydunuz. Konuyu kavrayabilmeniz ve ürün ortaya koymanız açısından süre yeterli oldu mu?

Beyza: Oldu. İstedığımız gibi yapabildik.

Araştırmacı: Tamam. Yani ne az ne fazla oldu süre?

Beyza: Evet. Yani tamdı.

Araştırmacı: Peki. Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin size öğrenme açısından ne gibi bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz? Neden?

Beyza: Basınç mesela... Artık kolay kolay unutacağımı düşünmüyorum. Biraz o da aklımda kalır. Sonra... Başka da zaten... Balon mesela, balonlarla birlikte bir sürü çivi koyup balonları patlatmaya çalışmıştık ama patlamadı. Bizim daha kolay ve kalıcı öğrenmemizi sağladı.

Araştırmacı: Himm... Orda ne oluyor? Yüzey alanı arttığı için basıncın azaldığını test etmiş oldunuz değil mi?

Beyza: Evet.

Araştırmacı: Peki. Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin hangi tür becerilere yardımcı olduğunu düşünüyorsunuz?

Beyza: Psikomotor, el becerisi... Daha da nasıl deyim... Yaratıcılık açısından, eleştirel düşünme açısından önemli.

Araştırmacı: Peki. Yararlı olduğunu düşünüyorsunuz.

Beyza: Evet.

Araştırmacı: Bu etkinliklerin psikomotor becerilerinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz?

Beyza: Evet.

Araştırmacı: Zaten az önce de söylediniz... Katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin öğretmenlerinizle iletişim becerileriniz arttırdığını ya da arttıracığını düşünüyor musunuz?

Beyza: Evet. Öğretmenimizden dolayı düşünüyoruz.

Araştırmacı: Peki. Katıldığınız etkinliklerde arkadaşlarınızla iletişim becerisi açısından size bir katkısı olduğunu düşünüyor musunuz?

Beyza: Hayır. Her zamanki gibi birlikte yaptık yani.

Araştırmacı: Yani bütün derslerde birlikte mi yapıyorsunuz her şeyi?

Beyza: Evet. Aynen. Konuşarak, evet...

Araştırmacı: O zaman genel olarak işe yarıyor diyebilir miyiz?

Beyza: Evet o zaman işe yarıyor. Yani arttırıyor.

Araştırmacı: Evet. Basınç konusunda STEM uygulamalarıyla ilgili katıldığınız etkinliklerin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu arttırdığını düşünüyor musunuz?

Beyza: Evet. Derslere ara vermiş olduk biraz.

Araştırmacı: Basınç konusunda STEM uygulamalarının günlük yaşamı kolaylaştırdığını veya ilerde kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Beyza: Evet. Çünkü şey... Mesela düşünmemizi sağlıyor. Mesela, derken... LGS’de daha çok mesela bilgi değil de düşünmeye dayalı sorular olduğu için bizim düşünmemizi sağlıyor. Bu yönden işe yarıyor. El becerilerimizi geliştiriyor. Yani yararlı oluyor. Zararı olmuyor.

Araştırmacı: Peki. Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Şimdi liseye geçeceksiniz, orda da yararlı olacağını düşünüyor musunuz bu öğrendikleriniz?

Beyza: Tabii ki.

Araştırmacı: Ne gibi katkıları olduğundan biraz bahseder misiniz?

Beyza: Ne gibi katkıları olur? Yine orda da basınç konusunu göreceğiz ama mesela biz bunu sizinle birlikte yaptığımız için öbür öğrencilerden bir adım daha önde olacağız. Bizim bilgimiz daha çok olacak. Biz unutmayacağız öğrendiklerimizi. Yani mesela bu balon olsun, el olsun, berber koltuğu olsun... Onları yani öncesinde bilmiş olacağız.

Araştırmacı: Yani daha kalıcı öğrenmiş olacağız diyorsunuz?

Beyza: Evet. Daha kalıcı olacak, aynen.

Araştırmacı: Tamam. Fen Bilimleri dersinde basınç konusunun daha etkili öğrenilebilmesi açısından STEM ile ilgili uygulamalar dışında ne tür etkinlikler yapılabilir? Biz STEM yaptık ya mesela, bunun dışında başka ne tür etkinlikler olabilir?

Beyza: Mesela pano olabilir. Afiş hazırlanabilir. Sınıf panolarına, okulun koridordaki panolarına... Robotik kodlama da yapılabilir.

Araştırmacı: Onlarla da desteklenebilir diyorsunuz?

Beyza: Evet.

Araştırmacı: Peki, benim soracaklarım bu kadar. Sizin sormak istediğiniz bir şey var mı?

Beyza: Hayır.

Araştırmacı: Peki. Çok teşekkür ediyorum bu araştırmaya katıldığınız için.

Beyza: Rica ederim.

Araştırmacı: Görüşmek dileğiyle...

Öğrenci Yeliz ile Görüşme Çalışmasının Transkripti

Araştırmacı: Merhaba ben Büşra Kılıç Türkmen, Erciyes Üniversitesi'nde yüksek lisans yapıyorum, aynı zamanda özel bir kurs merkezinde görev yapmaktayım. Fen Bilimleri öğretmeniyim. 2018-2019 eğitim öğretim yılı içerisinde, Kayseri'deki bir ortaokulda Fen Bilimleri dersi kapsamında sekizinci sınıf basınç ünitesinin STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapıyorum. Bu araştırmanın benden sonraki benzer çalışmalara kaynaklık edeceğini ümit ediyorum. Bu araştırma için ortaokul 8. sınıf öğrencileri ile görüşmeler yapıyorum. Yaptığım tüm görüşmelerde verilen bilgiler sadece bu araştırmada kullanılacak ve kişisel bilgiler tamamen gizli tutulacaktır. Görüşmenin 10 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum.

Yeliz: Evet.

Araştırmacı: Peki, teşekkür ederim. Bu şekilde hem zamanı daha iyi kullanabiliriz hem de sorulara vereceğiniz yanıtların kaydını daha ayrıntılı tutma fırsatı elde edebilirim. Bu araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için çok teşekkür ediyorum şimdiden. Eğer sizin bana görüşmeye başlamadan önce sormak istediğiniz bir soru varsa önce bunu yanıtlamak isterim. Var mı herhangi bir sorunuz?

Yeliz: Yok. Teşekkürler.

Araştırmacı: Peki. O zaman izin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

Yeliz: Tamam.

Araştırmacı: İlk olarak cinsiyetiniz?

Yeliz: Kız.

Araştırmacı: Kısaca kendinizden bahseder misiniz?

Yeliz: 8. sınıf öğrencisiyim. 14 yaşımdayım.

Araştırmacı: Evet. Fen Bilimleri ile aranınız nasıl?

Yeliz: Yani, iyi... İdare eder gibi...

Araştırmacı: Peki. STEM nedir sizce? Açıklar mısınız?

Yeliz: STEM, Fen, Matematik, mühendislik, teknolojinin bir araya getirilerek yapıldığı bir çalışmadır.

Araştırmacı: Peki. Yapılan etkinliklerden önce, bizim burda okulda yaptığımız etkinliklerden önce STEM hakkında daha önceden bilginiz var mıydı? Açıklar mısınız?

Yeliz: Evet, vardı.

Araştırmacı: Eklemek istediğiniz bir şey var mı? Aslında söylediniz zaten STEM'i eklemek istediğiniz bir şey var mı başka?

Yeliz: Yok. Eklemek istediğim başka bir şey yok.

Araştırmacı: Basınç konusunda STEM uygulamaları ile ilgili hangi etkinlik ya da etkinliklere katıldınız? Açıklar mısınız?

Yeliz: Çivili balon, Pascal prensibi, hidrolik fren... Bunlara katıldım.

Araştırmacı: Güzel. Peki, ne tür malzemeler kullandınız katıldığınız etkinliklerde?

Yeliz: Malzemelerde de strafor, çivi vardı, balon, silikon, gıda boyası, makas ve karton. Bunlar aklıma geliyor.

Araştırmacı: Peki. Diğer soruma geçiyorum o zaman. Fen bilimleri dersi kapsamında basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz?

Yeliz: Benim için öğrenmemde kolaylık sağladı diye düşünüyorum.

Araştırmacı: Yani... Öğrenmede kolaylık sağladı diyorsunuz... Peki... Ben aynı zamanda buraya not ediyorum unutmayayım diye...

Yeliz: Bence bu öğrenmemde daha bir kolaylık sağladı. Daha kolay oluyor öğrenmem...

Araştırmacı: Peki. Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde hoşunuza giden bölümler var mıydı? En çok hangi etkinliği yaparken eğlendiniz ve neden?

Yeliz: Otopark kapısını en çok eğlenerek yapmıştım. Çünkü çok iyi, eğlenceli geçmişti, güzeldi benim için...

Araştırmacı: Peki. O zaman diğer soruma geçiyorum. Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde güçlük çektiğiniz bölümler var mıydı? Varsa en çok hangi etkinlikte güçlük çektiniz?

Yeliz: Zorlandığım vardı... O da el yapımında biraz zorlandım. Çünkü malzemeleri birleştirmem gerekiyordu. O kısımlarda biraz zorlandım.

Araştırmacı: Malzemeleri birleştirirken zorlandınız yani...

Yeliz: Aynen, evet.

Araştırmacı: Peki. STEM ile ilgili uygulamalar boyunca sizlere sınırlı sürede söylenen bir amaç doğrultusunda farklı ürünler ortaya koydunuz. Konuyu kavrayabilmeniz ve ürün ortaya koymanız açısından süre yeterli oldu mu?

Yeliz: Süre yeterliydi bence. Böyle çok iyi oldu hem de eğlenceliydi, güzel oldu yani...

Araştırmacı: Yani ek bir süreye gerek yoktu diyorsunuz...

Yeliz: Evet.

Araştırmacı: Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin size öğrenme açısından bir katkısı oldu mu? Olduysa ne gibi bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz?

Yeliz: Katkı olarak ben el becerilerimi daha da geliştirdiğini düşünüyorum. Yaparak yaşayarak öğrenmemi sağladı. Yani öğrenmede bence daha çok kalıcılık sağladı. Liseye de geçtiğimde çok kolay unutacağımı sanmıyorum. Unutmayacağımı düşünüyorum.

Araştırmacı: Peki. Hadi bakalım inşallah öyle olur... O zaman diğer soruma geçiyorum. Basınç konusunda STEM ile ilgili katıldığınız etkinliklerin hangi tür becerilere yardımcı olduğunu düşünüyorsunuz? Neden?

Yeliz: El becerilerimi geliştirdi... Psikomotor becerilerimi geliştirdiğini düşünüyorum...

Araştırmacı: Peki. Yani bir sorum daha var aslında ama onu da cevaplamış oldunuz. Katıldığınız etkinlikte psikomotor becerilerinizi geliştirdiğinizi düşünüyor musunuz?

Yeliz: Evet, evet.

Araştırmacı: Evet. Zaten sormadan cevapladınız aslında bunu... Peki. Katıldığınız etkinliklerin öğretmenlerinizle iletişim becerilerinizi artırdığını ya da artıracağını düşünüyor musunuz? Neden?"

Yeliz: Evet.

Araştırmacı: Arttırdı yani...

Yeliz: Evet, arttırdı.

Araştırmacı: Peki. Katıldığınız etkinliklerin arkadaşlarınızla iletişim becerisi açısından size bir katkısı olduğunu düşünüyor musunuz?

Yeliz: Evet. Düşünüyorum, evet yani... Arkadaşlarımla iletişimimizin daha iyi geliştiğini düşünüyorum. Çünkü birlikte güzel zaman geçirdik.

Araştırmacı: Peki, teşekkür ederim. Basınç konusunda STEM uygulamalarıyla ilgili katıldığınız etkinlik ya da etkinliklerin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artırdığını düşünüyor musunuz?

Yeliz: Evet.

Araştırmacı: Tamam. Ekleyeceğiniz bir şey var mı?

Yeliz: Yok.

Araştırmacı: Tamam. Basınç konusunda STEM uygulamalarının günlük yaşamı kolaylaştırdığını veya kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Yeliz: Düşünüyorum... Yani günlük yaşamda da zaten Fen Bilimleri ile iç içe olduğumuz için daha çok günlük hayatımla da bağdaştırabiliyorum. O yüzden iyi oldu, evet...

Araştırmacı: Peki, güzel... Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Yeliz: Evet, tabii ki düşünüyorum.

Araştırmacı: Az önce de aslında bunu da söylemişsiniz. Lise hayatında da hayatınızı kolaylaştıracağını...

Yeliz: Evet, daha çok kolaylaştıracağını, daha fazla katkı sağladığını düşünüyorum ileriki yaşamımda...

Araştırmacı: Umarım öyle olur gerçekten de... Peki, o zaman son soruma geçiyorum. Son sorum da: Fen Bilimleri dersinde basınç konusunun daha etkili öğrenilebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir?

Yeliz: Bence... Belki robotik kodlama yapılabilir. Çünkü o da yine STEM gibi... Bunu düşünebilirim.

Araştırmacı: Peki. Eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Yeliz: Yok. Bu kadar. Teşekkürler.

Araştırmacı: Peki, ben teşekkür ediyorum bana zaman ayırdığınız için...

Yeliz: Rica ederim.

Araştırmacı: Ve bilime katkıda bulunduğunuz için...

Yeliz: Teşekkürler.

Araştırmacı: Ben teşekkür ederim. Hoşça kalın. Görüşmek üzere...

Yeliz: Görüşürüz...

Ek 4. Yarı Yapılandırılmış Gözlem Formu

Bu gözlemin amacı, basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenmesinde, öğrencilerin konuyu öğrenimi açısından yararlı olup olmadığını anlamaya çalışmaktır. Bu doğrultuda gözlem formu maddeleri dışında gerekirse not tutulacaktır.

Sınıf Gözlem Formu Maddeleri

	Daima	Bazen	Hiçbir Zaman
1. Öğrenciler STEM hakkında ön bilgiye sahipler mi?			
2. STEM ile ilgili yapılacak uygulamalar için sınıf ortamı uygun mu?			
3. Öğrenciler basınç konusuyla ilgili yapılan STEM uygulamalarına yeteri düzeyde katılıyorlar mı?			
4. Öğrenciler uygulanan etkinlikler sırasında öğretmene soru sorabiliyorlar mı?			
5. Basınç konusuyla ilgili yapılan STEM uygulamalarının öğrencilerin konuyu daha iyi kavramaları açısından yararı var mı?			
6. Basınç konusunda STEM ile ilgili yapılan uygulamalar öğrencilerin derse olan ilgisini artırıyor mu?			
7. Basınç konusunda STEM ile ilgili yapılan uygulamalarda öğrencilerin güçlük çektiği kısımlar var mı?			
8. Öğrenciler konuyu kavrayabilmeleri ve ürün ortaya koyabilmeleri için verilen süreyi etkili kullanabiliyorlar mı?			
9. Öğrenciler STEM ile ilgili yapmış oldukları çalışmalarda tartışabiliyorlar mı?			
10. Öğrencilerin katıldığı etkinlikler psikomotor becerilerini geliştiriyor mu?			
11. Öğrencilerin katılmış olduğu etkinlikler öğretmenleriyle olan iletişim becerilerini geliştiriyor mu?			
12. Öğrencilerin katılmış olduğu etkinlikler arkadaşlarıyla olan iletişim becerilerini geliştiriyor mu?			
13. Öğrencilerin gruplar halinde etkinlikleri yürütmeleri çalışmalarına olumlu yönde katkı sağlıyor mu?			
14. Öğrencilerin katılmış olduğu etkinlikler grup çalışmalarına yönelik motivasyonlarını artırıyor mu?			

Ek 5. Doküman Analizi Formu

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş:
2. Cinsiyetiniz: ☐ Kız ☐ Erkek
3. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görmektesiniz? ()

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin “Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi” hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir.

Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?
- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.
- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.
- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıkla mısınız? Sizce basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?
- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki basınç konusunun ders içerisindeki işlenişi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.
- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?
- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğinizi düşünüyor musunuz? Açıklayınız.
- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.
- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracak olduğunu düşünüyor musunuz?
- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracak olduğunu düşünüyor musunuz?
- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?
- 12- Fen Bilimleri dersinde basınç konusunun daha etkili öğrenebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Ek 6. STEM Uygulamaları Hakkındaki Düşünceler Anketi Transkripti

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaşı: 11
 2. Cinsiyetiniz: ☒ Kız ☐ Erkek
 3. Kaçıncı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8)

II. Sevgili Katılımcı;
 Bu doküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizim için çok önemlidir. Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Fen bilimleri: matematik, teknolojinin bir arada okutulması.

2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

Mühendislik, Matematik, Fen, Teknolojinin birbine entegre edilmesi.

3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Bence var çünkü Fen bunların hepsini kapsıyor.

4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıklayınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Birim yığılma etkisiyle oluşur.

5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işleniş hakkındaki görüşlerinizi nelerdir? Açıklayınız.

Çok fazla anlatılmıyor. Düz anlatım olduğunda ama etkinliklerle yapılmazsa çok iyi olmaz.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Evet Yaparak yaşayarak öğrendiğimiz için daha etkili öğrenmemizi sağlar.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Düşünüyorum. Çünkü STEM uygulamalarıyla işlendiğinde el becerilerimizi de kullanırız.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet Çünkü onlarla sürekli iletişim halinde olduğumuz için bu becerilerimizi de geliştiririz.

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracakını düşünüyor musunuz?

Hayır

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Evet Çünkü hepsi de günlük yaşamın içinden alınarak yapılan etkinlikler.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Evet. yaparak yaşayarak uygulamalar yaptığımız için çok okutmuş oluyoruz. bir sonraki yaşantımıza da katkı sağlanacaktır.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğretilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Okul dışı geziler düzenlenebilir.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☐ Kız ☒ Erkek
3. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir.

Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Fen bilimleri bence göre zordur. Ama tüm mesleklerin temel konusudur. Uygulama bilimidir. Diğer derslere göre daha yavaş.

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

Bir dersin uygulama ile işlenişi.

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Vardır zaten. Bütün teknoloji ile ilgili şeyler yapıyor. Matematik ile ilgili hesaplar.

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıklayınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Birbirine etki eden iki kuvvettir.

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işlenişi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

STEM ile anlatıldığında daha akılda kalıcı olacağını düşünüyorum.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Bence bütün konular STEM ile işlendiğinde daha olumlu kalıcı olur.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet kesinlikle.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Hayır pek geliştireceğini düşünmüyorum.

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracaklarını düşünüyor musunuz?

Beynel yapıldığında motivasyonun daha çok artacağını düşünüyorum.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Düşünüyorum. Çünkü STEM ile yapılan bütün etkinlikler günlük yaşamla bağlantılı.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Evet hatta üniversite hayatımızda bile yararlı olacaktır bu öğrendiğimiz bilgiler.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Robotik kullanma yapılabilir.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
 2. Cinsiyetiniz: ☒ Kız ☐ Erkek
 3. Kaçınca sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir. Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Bana göre fen bilimleri, doğa, hayatın işleyişi, canlı demektir. Fen Bilimleri okumak değildir yazmak da değildir. İste Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler.

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

STEM: Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasındaki etkinlikler.

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Evet Çünkü Fen bunlarla bağlantılı.

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıklayınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Birim yüzeye etki eden dik kuvvete basınç denir. Basınç bilimsel birimi Pascal'dır ve Pa ile gösterilir. Sıvı Basıncı Derinlikle ve Yoğunlukla ilişkilidir. Gaz Basıncı ise sıcaklıkla ve hacimle ilişkilidir.

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işlenişi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Çok yararlı olduğunu düşünüyorum.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Evet.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Kesinlikle geliştirdi

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet. Çünkü arkadaşlarımızla ve öğretmenlerimizle hep etkileşim halindeydik

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracakını düşünüyor musunuz?

Evet.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Evet. Çünkü zaten yaptığımız etkinlikler günlük yaşamla bağlantılı.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünürseniz ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Evet

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Robotik kodlama, afişler.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☐ Kız ☒ Erkek
3. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir. Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Bence Fen günlük hayatta işimizi kolaylaştıran bilimdir. Fen bilimleri ile günlük hayatta her zaman karşılaştığımız olaylar o bizi işin dışı olarak düşünür.

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

Ben STEM bir konunun uygulamada nasıl da daha kolay, daha sergilenir.

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Bence var çünkü fen bilimleri ile günlük hayatta daha çok karşılaşıyoruz.

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıklayınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Basınç, Bir cismin yer uyguladığı kuvettir.
Basınç ağırlığa ve yüzölçümüne bağlıdır.

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işleniş hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Bence sadece ders yeterli; değil STEM uygulamaları da daha etkili olabilir.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

STEM uygulamalarıyla ders işleniyor. Animasyonlar, deneyler, dersler daha verimli ve akılda kalıcı oluyor.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet tabii ki çünkü dersler uygulamalarla işlenince daha verimli. Psimotor becerileri geliştireceğini farkıyla düşünüyorum.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet.

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracığını düşünüyor musunuz?

Evet.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Evet kesinlikle. Çünkü günlük yaşamla bağlantılı.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahsedebilir misiniz?

Evet. STEM ile akılda kalıcılığı arttığı için bir sonraki öğretim kademenizde de yararlı olacaktır.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Afişler, çalışma yaprakları.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☒ Kız ☐ Erkek
3. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu doküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir. Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Fizik, kimya, biyoloji alanlarının birleştiği bir alan. Fiziksel uygulamaları daha fazla olduğu bir ders.

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

Robotik kodlama

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Her daima saygıdır, bilimsel ve bilimsel yöntemler ile.

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıklayınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

- Birim yüzeye etki eden dik kuvvet.
 - Basınç birimi Pascal
 - Katılan, kaldırılan yüzeye, sıvılar, katı maddeler, katı maddelerin yüzeyine giren ve çıkan kuvvetler.
- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işleniş hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Fen bilimleri dersi hem sayısal hem görsel olduğu için görsel ve basıncı kavramı işlenirken, kavrama yardımcı olur.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Fayda olur çünkü STEM altında birer birer oluyor ve daha çok öğrenmeye yardımcı oluyor

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet düşünüyorum çünkü kavrayıncı olduğunda yaptığımız etkinlikler aklımıza kalır.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet etkinlikleri yaparak öğrenme ve katılımı olur - olma düşüncesi - katılımı geliştireceğini düşünüyorum

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracaklarını düşünüyor musunuz?

Evet düşünüyorum

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Evet düşünüyorum çünkü el becerilerinin gelişmesi yaşamaya kolaylık sağlar

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademesinde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahsedebilir misiniz?

Evet olur çünkü aynı benzer konularda kolay öğrenmeyi sağlar

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğretilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Deneysel, alıştırmalar

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☐ Kız ☒ Erkek
3. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir.

Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Fen bilimleri bence göre: Zekayı geliştirme işidir.
Diğer branşlardan ayıran özelliği ise gerçekleştirdiği farklı uygulamalar ve düşünmedir.

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Var. Herşeyde bir kanta dâğılır.

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıkla mısınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Birim yüzeye uygulanan dik kuvvete dır. Basınç ise ağırlık kuvveti yüzey alanına bölünmesiyle oluşur. Yüzey alanı büyüdükçe basınç azalır, yüzey alanı küçüldükçe basınç artar.

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işleniş hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Sadece imkânlar dahilinde görsel ve sözel işbirliği ile öğrenimle ilgili çok daha akıldır kalıcı.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Evet kesinlikle daha akılda kalıcı.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet.

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracaklarını düşünüyor musunuz?

Evet Gruba motive oluruz ve daha fazla artacaktır.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Fen günlük yaşamla ilişki olduğu için bu etkinlikler günlük yaşamı kolaylaştırır.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Belki evet.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Afişler hazırlanabilir.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

STEM uygulamalarıyla işleniş konuyu daha etkili olarak kalıcı, bilgi-becerisi kalıcı ve yada fayda sağlar

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet düşünüyorum. Çünkü uyguladığımız etkinlikler psikomotor becerileri geliştirir

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet. Etkinlikler yapılırken eğlenme, iletişim becerileri geliştirilmesini düşünüyorum

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracaklarını düşünüyor musunuz?

Evet. Çünkü, motive oluyor ve diğer etkinliklere cesur- co katılabiliriz

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Evet düşünüyorum çünkü el becerilerinin gelişmesi yaşamımıza kolaylık katacaktır

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademesinizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahsedebilir misiniz?

Evet olur. Çünkü daha önceki beceriler diğer konularda kolaylaştırıcı olabilir

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Robotik kullanımı,

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☐ Kız ☒ Erkek
3. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8. sınıf)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir. Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Fen bilimleri hayatı demektir. Tüm şeye kapsar.

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

Fen Teknoloji, Mühendislik, Matematik

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Evet vardır. Bu bilimler birbirine iç içedir.

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıkla mısınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Basınç dik kuvvettir. Düzgünlü, eğrilik, kuvvet bağlı değişir.

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işlenişi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Güzelmiş. iyi olmuş.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Sayılabilir. Çünkü canlı olarak yapılır.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Düşünüyorum. El becerilerini geliştirerek hareketler yapıyoruz.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinize ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Düşünüyorum. Tabiri halinde yapıyoruz.

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracağını düşünüyor musunuz?

Düşünüyorum, eğlenceli.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Düşünüyorum. Asansör, su basıncı, hidrolik baskı gibi etkinliklerde günlük hayatta başarılı oluruz.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahsedebilir misiniz?

Düşünüyorum. Tanel attık.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Başka alet yok. STEM her şeyi kapsıyor.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☒ Kız ☐ Erkek
3. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8. Sınıf)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir.

Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Fizik, Kimya, Biyoloji ile iç içe olan bilim

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

mühendislik, matematik, fen, teknolojinin birbirine entegre edilmesi.

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Evet. STEM de bu bilimleri içerir.

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıklayınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Birim yüzeye etki eden dik kuvvettir.

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işlenişi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

STEM ile işlendiğinde daha iyi anlaşılabilir.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Evet. STEM ile daha akılda kalıcı olur.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet. El becerilerimizi kullandığımız için.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet.

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracaklarını düşünüyor musunuz?

Grup çalışmalarına yönelik motivasyon artıracaklarını çok düşünmüyorum.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Yaşamı kolaylaştırıyor daha çok aklımızda olan bir arada kullanılıyor olması.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Uygulama yaparak öğrendiğimiz için daha akılda kalıcı olur.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Panolar yapılabilir.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☐ Kız ☒ Erkek
3. Kaçınca sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8.)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir. Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Dünya ile ilgili bilimsel şeyler

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

Dersin uygulama ile anlatılması.

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

evet zaten fende teknoloji ile ilgili şeylerde yapılıyor matematiğe ilgili şeylerde var

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıklayınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Birim yüzeye etki eden dik kuvvet

Katı ağırlığı ve yüzey alanına göre değişir.

Sıvı: derinlik ve yoğunluk ile doğru orantılı olarak

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işlenişi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Fen bilimleri güzel bir ders uygulama ile daha iyi olur.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Bence sağlayabilir.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Düşünüyorum. El becerilerimizi kullanarak yaptığımız işler.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet.

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuza artıracakını düşünüyor musunuz?

Evet.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Evet.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahsedebilir misiniz?

Düşünüyorum. Lise hatta üniversitede bile işimlere yarar.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Sınıf posterleri yapılabilir.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☒ Kız ☐ Erkek
3. Kaçıncı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir.

Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Teknolojiyle bitimle deneyle ilgili bitim
bazı şeyler diğer konulara göre farklı ise
biraz daha bilimsel olmalıdır

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

Fen bilimleri, mühendislik, matematik teknolojinin
entegre edilmes.

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Hepsinde sayısal veriler daha çok ön
plandadır

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıklayınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Basınç yüzey alanına etki eden kuvettir
katılarda cisimlere ve yüzey alanına sıvılarda
derinlik ve yoğunluğa bağlıdır

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işlenişi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Deneylerle veya animasyonlarla daha akılda kalıcı olacağını düşünüyorum.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Kesinlikle bunu daha etkili öğrenmemizi sağlar.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Kesinlikle psikomotor becerilerimizi daha da geliştirir.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet.

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracaklarını düşünüyor musunuz?

Evet.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Evet Çünkü günlük yaşamla iç içe olduğu için.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Olabilir. Yaparak yaşayarak öğrendiğimiz için.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Okulda afişler hazırlanabilir.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 11
2. Cinsiyetiniz: ☐ Kız ☒ Erkek
3. Kaçınca sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu doküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir.

Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Aynıla işe dır, deneyde etkinliklerde birlikte işlenen bilimdir.

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

Fen, Teknoloji, mühendislik, matematik bilimi.

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Vardır. Bu bilimlerin hepside birbirine bağlantılıdır.

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıklayınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Bir yüzeye düşen dik kuvvete basınç denir.

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işleniş hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Etkinliklerde yaptığımızda daha azılda kalıcı oluyor.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Evet bütün konular önce STEM ile işlenmeli.
Böylelikle daha etkili öğrenilebilir.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Keskinlikle çalışıyorum. Çizim yapıyorum etkinlikler hep el becerilerini kullanarak yapmış olduğum etkinliklerdir.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Hayır pek ilgisiz olduğunu düşünüyorum.

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracak olduğunu düşünüyor musunuz?

Evet Bu çalışmalar grupla yapılmış için gruptaki motivasyonun artması.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Evet Farklı yapılar etkinliklerin bir günü günlük yaşamla ilgilidir.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Evet Kalan öğrenme süreçleri için bir sonraki öğretim kademenizde de yararlı olur.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenilebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Sınıf ve okul paraları kullanılabilir.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☐ Kız ☒ Erkek
3. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8.)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir.

Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Sizce göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Fizik, kimya, biyoloji" bilimlerinin birleşimi demektir.
Fen bilimleri sayesinde hayatın içinde olan teoriler öğrenilir.

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

Bir konuda daha kolay öğrenmeye uygun şey.

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Varır. Fen bilimleri diğer bilimlerle birliktir.

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıkla mısınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Katı, sıvı ve gaz basıncını öğrendik, günlük hayatıdaki işlevlerinde bir edindik, Basınç bir cismin uyguladığı kuvvet.

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işleniş hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Katı, sıvı basıncın yabınca kolay ama gaz basıncı biraz zorlukları var.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Evet sağlayabilir.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet düşünüyorum.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet. Onlarla iletişim halinde olduğumuz için bu becerilerimizi de geliştiririz.

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracaklarını düşünüyor musunuz?

Evet. Birgele yapıldıkça grupta bulunduğunda motivasyonumuz daha çok artar.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Evet.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Evet lise hayatında da işimize yarayacaktır.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Deneysel yaparak kalıcı öğrenilebilir.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☒ Kız ☐ Erkek
3. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8.sınıf)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir. Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Sadece Fen diğer derslerden daha önemlidir. Hayatımızın her anında var ve ben bu dersi çok seviyorum.

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

Matematik, Fen, Teknoloji, Mühendislik

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Vardır. Teknoloji, Fende işler yapmamızla Matematikle bağlantımız olan hayatımızda kullanarak uygulamamız Mühendislik ve Teknoloji ile ilgilidir.

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıkla mısınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Basınç = birim yüzeye düşen dik kuvvettir.
Katı, sıvı ve gaz olarak 3'e ayrılır.

Yoğunluk, Derinlik, Kütlesi, Ağırlık ve Yüksekliğe bağlıdır.

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işlenişi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Öğretmenimiz deney yapmada anlatırken anlatıyorlar.
Deneyler anlatırken çok iyi anlatıyor.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Evet, daha az ilde kalıcı olur.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet el becerilerimizi kullanarak yaptığımız için gelişebilir.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet, onlarla iletişim halinde olduğumuz için.

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracığını düşünüyor musunuz?

Evet

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Evet

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahsedebilir misiniz?

Evet Bu şekilde daha az ilde kalıcı olurğu için.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Robotik uygulamaları yapılabilir.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 16
2. Cinsiyetiniz: ☐ Kız ☒ Erkek
3. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir.

Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Fiziksel deney uygulanabilirliği; diğer deney gözlem gücü

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

S
T
E
M

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Birbirlerinin temelleri

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıklayınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Bir cismin bir yüzeye uyguladığı kuvvet

Yüzey Alanı
Alan

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işlenişi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Etkileşimli Etkinlik

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Evet. Daha eğlenceli ve bolca olur.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet. Güçlü birgözetim yaparız. Güçlü ve psikomotor becerilerimiz olur.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet.

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracaklarını düşünüyor musunuz?

Evet. Dersleri güzel yaptığımızla motivasyonumuz daha da artar.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Evet.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahsedebilir misiniz?

Evet. Benzer konularda katkı sağlar.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Robotik deneyler.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 11
2. Cinsiyetiniz: ☒ Kız ☐ Erkek
3. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir.

Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacımız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Deneysel iç içe olması

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

Fen Teknoloji Mühendislik Matematik

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Varır. Herşey sıyıcı

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıkla mısınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Basınç 1 maddeye etki eden kuvettir

Yüzey alanı, ağırlık, uygulanan güç, yüzeydeki basınçla

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işleniş hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

STEM gibi uygulamalarla işlendiğinde daha kolay olur

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Evet

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet. Hem arkadaşlarımla hem öğretmenleimle iletişimi becerilerimi geliştirdi

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracaklarını düşünüyor musunuz?

Evet Kesinlikle

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Fen Bilimleri günlük yaşamla ilgili olduğu için günlük yaşamı kolaylaştırır

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Evet. STEM ile öğrendiklerimi kolay kolay unutmayacağımı ve bir sonraki öğretim kademesinde fayda sağlayacağımı düşünüyorum

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Robotik kullanma olabilir

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☐ Kız ☒ Erkek
3. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir.

Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdan arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Fen bilimleri dersi bilimi öğrenmemizi sağlar

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

STEM

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Fen bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik'in birleşiminde oluşur.

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıklayınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Basınç birim yüzeye etki eden kuvvettir.

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işlenişi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

STEM ile anlatıldığında daha akılda kalıcı olur.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Tabii ki daha iyi olur. Çünkü bir işi öğrenirken onu uyguladığınız takdirde o konuya ilgili olarak yaparak onu unutmayabilirsiniz.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet.

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracaklarını düşünüyor musunuz?

Tabii ki bir grup çalışması yapıldığında motivasyon olacaktır ve o takdirde işleri daha kolay olarak bu anlamda daha motive olacaktır.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Evet. Günlük yaşamı kolaylaştırarak daha iyi öğrenmeyi sağlar.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsunuz ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Evet. Akla kalıcı olduğu için, yaparak yaşayarak öğrendiğimiz için, bir sonraki öğretim kademesinde de yararlı olacaktır.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Örneğin veri tabanı, kavram haritası yapılabilir.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☒ Kız ☐ Erkek
3. Kaçıncı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir. Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Bence fen bilimleri

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

Bence stem fen bilimlerinin daha rahat anlaşılması için uygulanmış çalışma

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Bence Fen Bilimleri ile Teknoloji alanında bir ilişki vardır.

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıklayınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Basınç: Birim yüzeye uygulanan dik kuvvettir.
Basınç ağırlık ile doğru orantılıdır, yüzey alanı ile ters orantılıdır.
Ağırlık arttıkça basınç artar, yüzey alanı arttıkça basınç azalır.

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işlenişi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Basınç konusunu uygulamalı yaparak istediğimizi için rahat anlaşılmıyor. STEM ile işlendiğinde ise çok güzel anlaşılıyor.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Bence sağlar. Çünkü uygulama yapmak konuların bizim aklımızda kalmasını sağlar.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Ben düşünmüyorum.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet düşünüyorum. Çünkü öğretmenlerimiz bizi bu konuyu uygularken bize gözlemleri bildiriyor. Arkadaşlarımızla da grup çalışması yaparak biriktirebiliyoruz.

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracığını düşünüyor musunuz?

Evet düşünüyorum.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Evet düşünüyorum.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Evet düşünüyorum. Çünkü uygulama yaparak konuları aklımızda kalmasını sağlıyor ve rahat öğrenmemizi sağlar.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Robotik kottama, afişler, pano çalışmaları vs.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
 2. Cinsiyetiniz: ☐ Kız ☒ Erkek
 3. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8.)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir.

Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Fen bilimleri akıl ve mantığın birlikte yürüttüğü bir dardır.

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

Uygulanmış olarak ders anlatımı yapmaktır.

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Evet bence hepsinin birleşimi Fen bilimleri dardır.

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıklayınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Açık hava basıncında yatsıya göre basınç birim yüzeye etki eden dik kuvvettir. Sıvı basıncı taban şekline bağlıdır. Çukukdece basınç azdır. Yüzey alanı arttıkça basınç artar. Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işlenişi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Bence uygulanmış olarak yapılırsa daha anlaşılır bir şekilde olur.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Bence uygulandı olarak yaparsa daha iyi fayda sağlar.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Bence daha iyi becerilerini artır.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet bence iletişim becerilerini geliştirir.

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracaklarını düşünüyor musunuz?

Grup çalışmaları için motivasyon artırır.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Günlük yaşamı kolaylaştırır, daha iyi öğrenmenizi sağlar.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Evet her konu birleştirebiliriz, orası daha olur.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Bence STEM en iyi uygulamadır.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☒ Kız ☐ Erkek
3. Kaçınca sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8. sınıf)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir.

Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Canlı ve cansız varlıkları kapsar, oluşumunu inceler, bir bütündür. Diğer bilimler sadece tek konudan ele alınırken, fen bilimleri geniş alanda bu ele alır.

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

Fen, matematik, mühendislik konularını ele alan uygulamalı çalışmadır.

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Bence var. Çünkü hepsi STEM'in dalları.

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıklayınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Birim yüzey üzerindeki kuvvete basınç denir. Cisimlerine göre değişir (yay, baskı, ağırlık).

Sıvı basıncı	Katı basıncı	Gaz basıncı
derinlik yönünde artar	yüzey alanı artınca azalır	güç artınca azalır

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işleniş hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Öğretmenimiz herhangi bir etkinlik yapmadan anlatmıştı. Etilerle daha kolay anlaşılabilir, STEM ile bağlantılı sorularla daha iyi olur.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Evet sağlayabilir. Çizim uygulamalarıyla öğrenmek, konuyu
görsel öğrenmelerle daha kolayca öğrenebiliriz.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet düşünüyorum.

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracaklarını düşünüyor musunuz?

Evet düşünüyorum.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Hayır.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Evet düşünüyorum. Uygulamalar öğrendiğim için ileri sınıflarda
okulda kullanabileceğim de bana yarar sağlayarak.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Kolaylaştırıcı, öğretici, fen ile ilgili bilimsel
kurulumlar yapılabilir.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☐ Kız ☒ Erkek
3. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir. Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Bilimle çok fazla ilgili. Sanki ders değil de yaşadığımızlarla ilgili şeyler gibi...

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

Fen matematiğe benzer bir şekilde edilecek işlemler.

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Mühendislik zaten matematikle ilgili olduğu için, teknoloji fen matematiğe de fazla ilişki içerir.

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıklayınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Cismin birim yüzeye uyguladığı dik kuvvet, yüzey alanına ve eğriyle doğrudur.

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işlenişi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Bilgi verip herhangi bir uygulamaya dönmeden sadece anlatmak.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Fayda sağlar. Öğrencilerin bir gerçekliği gördüklerini söyler.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

İletişimde bir akademi yolu bence.

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracağını düşünüyor musunuz?

Hayır. Bence hissedilmiyor.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Bazı konularda günlük yaşamı etkileyebilir.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Öğrencilerin ne yaptıklarını bilerek, anlıyor, konuyu da iyi anlayabiliyor.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Bence yapacağımız bütün etkinlikler STEM ile alakalıdır.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☒ Kız ☐ Erkek
3. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir.

Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Fizik, biyoloji ve kimyanın daha basitleştirilerek anlatılması.

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

Anlaşılabilir konuların daha farklı yollarla öğrenilmesine yardımcı olan bir yöntem.

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Var. Birbirini tamamlayan şeylerdir.

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıklayınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Katı basıncı yüzey alanıyla ilgili olarak öğrenilirdi. Sıvı basıncı yoğunluk ve derinliğe bağlıdır. İkişyle de öğrenilirdi. Gaz basıncı, yalın çıkılabilirliğiyle öğrenilirdi.

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işlenişi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Sınıf öğretmenimin derisi anlatım yaptığı için anlamadık. STEM ile işlendiğinde işi tam anladık.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Evet sağlayabilir.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet.

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracakını düşünüyor musunuz?

Evet.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Evet.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahsedebilir misiniz?

Evet. Daha akılda kalıcı bir öğrenme sağlayabileceği için konuları anlatmayı.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Afişler, deneyler, yarışmalar.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☒ Kız ☐ Erkek
3. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8. sınıf

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir. Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Hayattaki olayların ders hali.

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

fen matematik teknolojinin birleşip uygulamalı olarak gösterilmesi.

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

İlişki vardır çünkü bazı hesaplamaları yaparken matematik kullanılıyor. Teknolojiyle bunu kolaylaştırıyor.

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıklayınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Bir cismin yere uyguladığı kuvveti katı, sıvı, gaz basıncı. yüzey alanı, ağırlık, yoğunluk, derinlik

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işlenişi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Ders içinde etkinlik yapmadan istendiğinde anlatılması, çok zor ama etkinliklerle istendiğinde akılda kalıcı.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Uygulama olduğu için daha akılda kalıcı olacaktır.
Bugünden fayda sağlar.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet uygulamaları yaparken el becerilerimizi kullandığımız için psikomotor becerilerimizi geliştirir.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet.

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracaklarını düşünüyor musunuz?

Evet.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Evet.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademesinde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Tatbiki yararlı olacaktır çünkü akılda kalıcı.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Öğrenileri dışarı çıkarıp eğlenerek öğrenebilir.
Örneğin besin zinciri ormana gidilip öğrenilebilir.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☐ Kız ☒ Erkek
3. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir.

Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Fizik, Kimya, Biyoloji ile ilgili olan bir bilimdir.

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

Fen, Matematik, Sanat ve diğer alanların birleşimidir.

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Evet var. Bunların hepsi de STEM'in içerisinde olur.

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıklayınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Birim güçte etki eden bir kuvvete basınç denir. "P" ile gösterilir.

Birim: "Pascal" dir

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işlenişi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

STEM gibi uygulanabilir durumlar olursa dersler içerisindeki bilgilerin daha kolay öğrenilebilir.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Evet çünkü uygulamalarla öğrenmek diğer ders anlatımından çok daha etkili ve akılda kalıcı olur.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Düşünüyorum. Çünkü hepini de kendi el becerileriyle yaptığımız için bu becerileri de geliştirir.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet. Yaparak yaparak öğrenipimiz için...

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracaklarını düşünüyor musunuz?

Evet.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Evet.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Düşünüyorum. Yani olabilir... Sonuçta bu öğrendiklerimizi kendimiz yaparak yaparak etkinliklerle öğrendik için sonraki öğretim kademesinde de faydalı olur.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Belli robotik sistemler olabilir.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☐ Kız ☒ Erkek
3. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir.

Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Fizik, kimya, biyoloji gibi bol bol bir birbiriyle duyan ders

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

Robotik kodlama

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Vardır çünkü bu alandaki yapılan çalışmalar deneysel sayısal

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıkla mısınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Yüzey alanı arttıkça basınç azalır
Ağırlık arttıkça basınç artar

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işlenişi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Konu basıncının dengeleri daha ağırlık bulma olguları üzerine

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Fayda sağlayabilir

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracakını düşünüyor musunuz?

Evet

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Hayır

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Evet uygulanabilir olduğu için azılda kalıcı

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Kolaylaştırıcı azılda kalıcı etkinlikler

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☒ Kız ☐ Erkek
3. Kaçmıncı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir.

Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Doğru ve etkinliklerle yapılan bilimler

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

Teknoloji - matematik - fen - mühendislik dallarının birleşmesiyle oluşan bilim

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Teknoloji ve Mühendislik arasında bir ilişki vardır. Çünkü teknoloji ilerledikçe mühendislik ilerler

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıklayınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Basınç birim yüzeye etki eden dik kuvvettir
Basınç katılarda sıvılarda ve gazlarda da vardır. Sıvılarda derinliğe ve gazlarda yüksekliğe bağlıdır.

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işlenişi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Etkinliklerle yapılması daha kolay olabilir diye düşünüyorum.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Evet uygulamalarla işlendiğinde konuyu daha etkili öğrenebiliriz.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet Bu uygulamalarla el becerileri geliştirilerek yapılabilecek psikomotor becerilerimizi geliştirir.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracaklarını düşünüyor musunuz?

Evet. Bu çalışmalar yapılarak grubun motivasyonumuz da daha çok artıracaktır düşünüyorum.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Evet. Çünkü bu uygulamalar birçok hayatta kullanılır.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahsedebilir misiniz?

Evet Bu öğrenişlerimiz bir sonraki öğretim kademesinde de işimize yarayacaktır.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

İkinci bir uygulama yapılabilir.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☐ Kız ☒ Erkek
3. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir. Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacımız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?
Fizik, kimya, biyolojiyi birleştiren bilimlerin birleşimidir.
Diğerlerinden farklıdır. Yani sadece hepsinden birinden değildir.
- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.
Robotik kullanıma da bağlıdır.
- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.
Diğer bilimlere de veya farklı da olabilir.
- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıklayınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?
Basınç birim yüzeye etki eden etki kuvvetidir.
Yüzey alanı ve ağırlığıyla bağlıdır.
- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işlenişi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.
Katı, sıvı, gaz basınca orantılı bir maddi gaz basıncı.
Buna göre pek orantılı olarak düşünmüyorduk.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Evet sağlayabilir. Uygulama yaparak öğrenmek etkili olabilir.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet düşünüyorum

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracaklarını düşünüyor musunuz?

Evet düşünüyorum

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Hayır

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Evet düşünüyorum. Öğrenci öğrenirken zevk alarak öğrenir.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğretilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Kolaylaştırıcı, öğretici, fen ile ilgili diğer konularla grup öğretilir.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☒ Kız ☐ Erkek
3. Kaçıncı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir. Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Uygulanmış olmaları, yapılmış olması

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

Fen bilimiyle yapılan bir çalışmadır.

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Birbirine fen ve teknoloji arasında ilişki var.

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıklayınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Basınç yüzeyde uygulanan dik bir kuvvettir. Basınç genellikle dik bir yüzeyden geçişten dolayı oluşur. Açıkta uygulanan basınç, yüzeyden uygulanan basınçtır.

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işleniş hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Etilimlerde yapılmış olan daha etkili olmuştur.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Eet. Dato which takes during 1440. 1980. 1980.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğinizi düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Belki ganyachilir

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

End.

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracaklarını düşünüyor musunuz?

Event

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Est. Morgan

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağına düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Est. bi anal. Ogatan lakonade juri alang. L. Ogatan

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Surfita afijet loqibank V

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 14
2. Cinsiyetiniz: ☐ Kız ☒ Erkek
3. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir.

Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Fen bilimleri, uygulamalı olarak yapılan deneyler, etkinliklerle somutlaştırılan bir bilimdir.

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

STEM sadece bir konunun uygulamalı olarak ele alınmasıdır.

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Vardır Birbirle iç içe geçmiş bilimlerdir.

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıkla mısınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Katı basıncı ağırlık ve yüzey alanına bağlıdır
Sıvı basıncı yoğunluğa, derinliğe bağlıdır

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işlenişi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Deneylerle etkinliklerle işlenildiğinde daha keyifli ve eğitici oluyor

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işleniş hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Evet çünkü daha eğlenceli ve daha bilgiler sağlanıyor oluyor.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet. Psikomotor yani el becerilerimizi kullanarak etkinlikleri yaptığımız için bu becerilerimizi de geliştirir.

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet. STEM etkinlikleri yaparken bireysel değil grupsu yaptığımız için arkadaşlarımızla da öğretmenlerimizle de iletişim becerilerimizin artacağını düşünüyorum.

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracaklarını düşünüyor musunuz?

Evet. Bir örnek: soruları yanıtladığım gibi, bu etkinliklerle grupsu yaptığımız için grup motivasyonumuz da artar.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Günlük yaşamla bağlantılı olduğu için evet düşünüyorum.

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Evet Öğrencilerimizi etkinliklerle STEM uygulamalarıyla pekiştirerek daha bilgiler sağlanmış oluyor ve onları unutmayız. Sonraki öğretim kademesinde de aktarırız.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Fizik ilgili animasyon, çalışma grupları, konuları hariteleri yapılabilir.

BASINÇ KONUSUNUN STEM UYGULAMALARIYLA İŞLENİŞİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER ANKETİ

I. Kişisel Bilgiler

1. Yaş: 16
2. Cinsiyetiniz: ☒ Kız ☐ Erkek
3. Kaçınıcı sınıfta öğrenim görmektesiniz? (8. sınıf)

II. Sevgili Katılımcı;

Bu döküman, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi" hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar Fen Bilimleri dersinin öğretim programlarının değiştirilip geliştirilmesinde önemli katkılarda bulunacaktır. Sizin görüşleriniz bizler için çok önemlidir.

Lütfen bütün sorulara cevap veriniz. Daha fazla boş yere ihtiyacınız olursa, kâğıdın arkasını da kullanabilirsiniz. Bu ankette doğru cevap yoktur. Bu araştırmada amaç, sizlerin Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkındaki görüşlerinizi öğrenmektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

- 1- Size göre Fen Bilimleri ne demektir? Fen Bilimlerini diğer alanlardan farklı kılan özellikler neler olabilir?

Fen bilimleri bilimsel konuları kapsar. Fen bilimleri farklı bilim deney ve gözlemlerle test edilebilir olması.

- 2- Sizce STEM nedir? Açıklayınız.

Fen, teknoloji, matematik, mühendislik

- 3- Sizce Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasında herhangi bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Bence vardır çünkü bazı alanlar bunların içindedir.

- 4- Daha önce Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenmiş olduğunuz Basınç konusuna dair öğrendiklerinizi kısaca açıkla mısınız? Sizce Basınç nedir ve nelere bağlı olarak değişir?

Bir cismin birim yüzeye yaptığı etkiye basınç denir. Basınç yüzey alanı, ağırlık gibi etlere bağlıdır.

- 5- Fen Bilimleri dersi kapsamındaki Basınç konusunun ders içerisindeki işlenişi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Basınç konusunda önceki derslerle ilişkisinde anlamadığım bazı etkenlerle ilişkisinde çok iyi anladım.

- 6- Fen Bilimleri dersi kapsamında herhangi bir konunun STEM uygulamalarıyla işlenişi hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce Basınç konusu STEM uygulamalarıyla işlendiğinde, konuyu daha etkili öğrenmeniz açısından fayda sağlayabilir mi?

Ablada bulucu olup daha eğlenceli olur.

- 7- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin psikomotor becerilerinizi geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Evet

- 8- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin öğretmenlerinizle ya da arkadaşlarınızla aranızdaki iletişim becerilerini geliştireceğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Hayır İletişim becerisiyle çok ilgili değil

- 9- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız etkinliğin grup çalışmalarına yönelik motivasyonunuzu artıracak olduğunu düşünüyor musunuz?

Evet Edinilmiş grup yapısında motivasyonumuz daha çok arttı.

- 10- Basınç konusunun STEM uygulamalarıyla işlenişinde katılacağınız uygulamaların günlük yaşamı kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Evet

- 11- Fen Bilimleri dersinde STEM uygulamalarının bir sonraki öğretim kademenizde yararlı olacağını düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ne gibi katkıları olduğundan kısaca bahseder misiniz?

Evet STEM ile yaparak yaparak öğrendiğimiz bir sonraki öğretim kademenizde de yararlı olacaktır.

- 12- Fen Bilimleri dersinde Basınç konusunun daha etkili öğrenebilmesi açısından sizce STEM ile ilgili uygulamalar dışında başka ne tür etkinlikler yapılabilir? Açıklayınız.

Panolar yapılabilir

Ek 7. Çalışma İzin Belgeleri

Evrak Tarih ve Sayısı: 21/05/2019-E.48897



T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı :14065294/044/E. 48897
Konu :Anketler

21/05/2019

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : a) 26/04/2019 tarihli ve 41241 sayılı yazınız.
b) Kayseri İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nün 15/05/2019 tarihli ve 9610488 sayılı yazısı.

Kayseri İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nden alınan ilgi yazıda; Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden 4050531714 numaralı Büşra KILIÇ TÜRKMEN "8. Sınıf Basınç Konusunun STEM Temelli Ders Etkinlikleriyle İşleniş Hakkında Öğrenci Görüşleri" adlı çalışması kapsamında Kayseri İl Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı ek listede bulunan okullarda görüşme yapmasında bir sakınca olmadığı Anket Değerlendirme Komisyonu tarafından tespit edildiği ve eğitim öğretimi aksatmadan 2018- 2019 eğitim - öğretim yılı sonuna kadar yapmasının uygun görüldüğü bildirilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır

Prof.Dr. Mehmet Sadık İLKAY
Rektör Yardımcısı

EK :
1- İlgi (b) yazı

Evrak Değerlendirme İşlemleri : http://elbys.erciyes.edu.tr/en/Vision-Sorgula/validata_dosya.aspx?V=BE2D1C6002

Pin : 34291

Kapık Mahallesi Kutadgı Bilg Sokak No 1 38030 Melikgazi KAYSERİ

Tel: +90 352 437 49 47

E-Posta: ogretim@erciyes.edu.tr

Ayrıntılı bilgi için istedi. Bekir Yılmaz

Faks: +90 352 437 20 23

Elektronik Ad: <http://ogretim.erciyes.edu.tr>

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



T.C.
KAYSERİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 94025929-605.02-E.9610488
Konu : Bülge KILIÇ TÜRKMEN'in Araştırma İzni

15.05.2019

ERCIYES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : a) 29/04/2019 tarih ve E-7179 sayılı yazınız.
b) Valilik Makamının 15/05/2019 tarih ve 9539317 sayılı kararı.

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Bülge KILIÇ TÜRKMEN'in "8. Sınıf Basınç Konusuna STEM Temelli Ders Etkinlikleriyle İyleniş Hakkında Öğrenci Gözetimleri" konulu çalışmayı Müdürlüğümüz Kocasinan İlçesine bağlı Kadir Has Ortaokulunda veli izinleri alınması kaydıyla öğrenim gören öğrencilere yönelik yapmasında bir sakınca olmadığı Anket Değerlendirme Komisyonu tarafından tespit edilmiştir.

Her sayfası mühürlü çalışma evrakları ekte olup, eğitim-öğretim aksettirmeden okul müdürlüğünün gözetiminde ve sorumluluğunda 2018-2019 eğitim-öğretim yılı sonuna kadar yapılmasının uygun görüldüğü ile ilgili, Valilik Makamından alınan 15/05/2019 tarih ve 9539317 sayılı Otur ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Celalettin EKİNCİ
İl Millî Eğitim Müdürü V.

EK: Valilik Oturu ve Anketler (11 Sayfa)

Görevli Elektronik İmza
Aşağıya Aykırılır
16/5/2019
Kemal TAŞKIN

Çalışma Mühürleri Tutarı Değeri: 100 Milyon / KAYSERİ
Elektronik AÇ: <http://kayseri.meb.gov.tr>
e-posta: ayg18@meb.gov.tr

Ayrıntılı Bilgi İçin: C. BOYRAZ (V.J.K.İ.)
C. NALBANT (İ.S.B.)
Tel: (0352) 330 1125 / (0352) Faks: (0352) 320 9303

Bu belgeyi gören, elektronik imza ile tasdik edenler: <http://www.kayseri.meb.gov.tr> adresinden. CİD-0361-3650-6000-0977 kodu ile kayıt edilebilir.



T.C.
KAYSERİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 94025929-605.02-E.9539317

15/05/2019

Konu : Büşra KILIÇ TÜRKMEN'in Arayışına İleri

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Bakanlığımız Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22/08/2017 tarih ve 12607291 sayılı (2017/25 Genelge) emirleri.

Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Büşra KILIÇ TÜRKMEN'in "8. Sınıf Başlangıç Konusunun STEM Temelli Ders Etkinlikleriyle İşleniş Hakkında Öğrenci Görüşleri" konulu "Anket Çalışması" yapma talebi ile ilgili, Erciyes Üniversitesinin 29/04/2019 tarih ve E.7179 sayılı yazısı ve ekleri ilişikte sunulmaktadır.

Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Büşra KILIÇ TÜRKMEN'in "8. Sınıf Başlangıç Konusunun STEM Temelli Ders Etkinlikleriyle İşleniş Hakkında Öğrenci Görüşleri" konulu "Anket Çalışması" yapmasında sakınca olmadığı yönünde, Anket Değerlendirme Komisyonu tarafından görüş bildirilmiştir. Çalışma evrakları (her sayfası mühürlü olarak) ilişikte sunulmakta olup, 2018-2019 eğitim-öğretim yılı sonuna kadar eğitim faaliyetlerini aksatmadan okul müdürlüğünde gözetiminde, Tezli Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Büşra KILIÇ TÜRKMEN tarafından, Müdürlüğünüz Kocasinan İlçesine bağlı Kadir Has Ortaokulunda veli izinleri alınması kaydıyla öğrenim gören öğrencilere yönelik mezkur Anket Çalışmasının yapılması Müdürlüğünüzce uygun mütalaa edilmektedir.

... Makamlarınıza da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Celalettin EKİNCİ
İl Millî Eğitim Müdürü V.

EK: Yazı ve Ekleri (21 Sayfa)

OLUR
15/05/2019

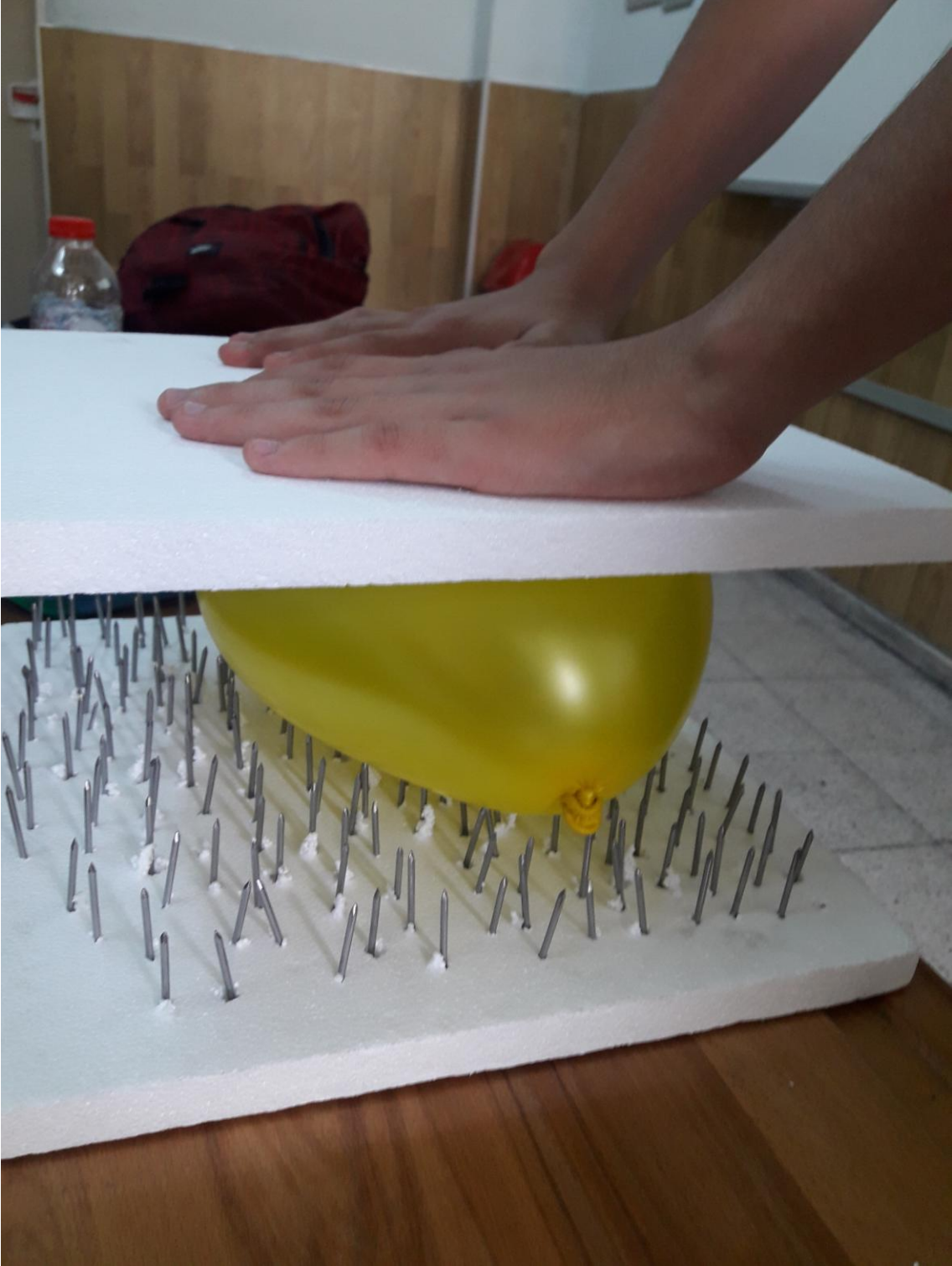
Dr. M. H. Nail ANLAR
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ülthpne Mahallesi Talas Bulvarı No: 1/8 Melikgazi / KAYSERİ
Elektronik Ad: <http://kayseri.meb.gov.tr>
e-posta: ayp39@meb.gov.tr

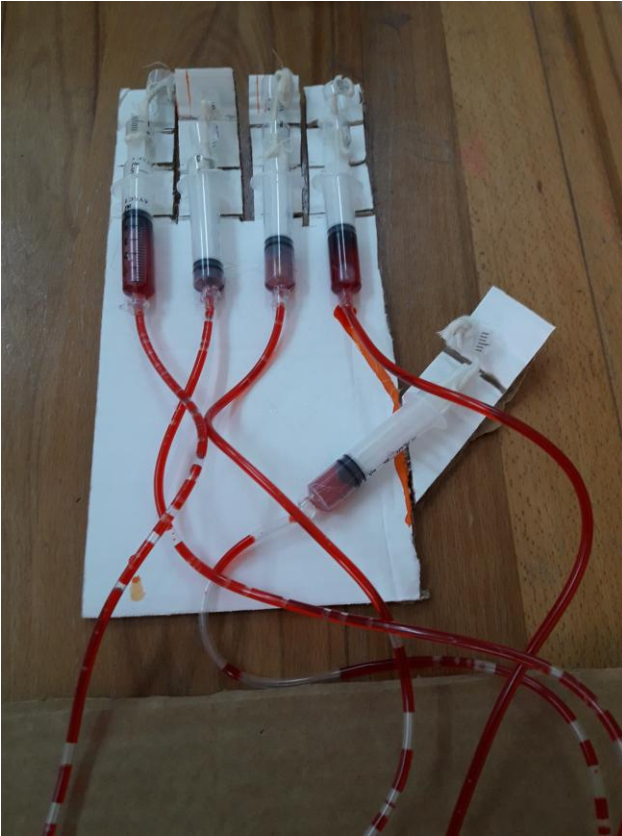
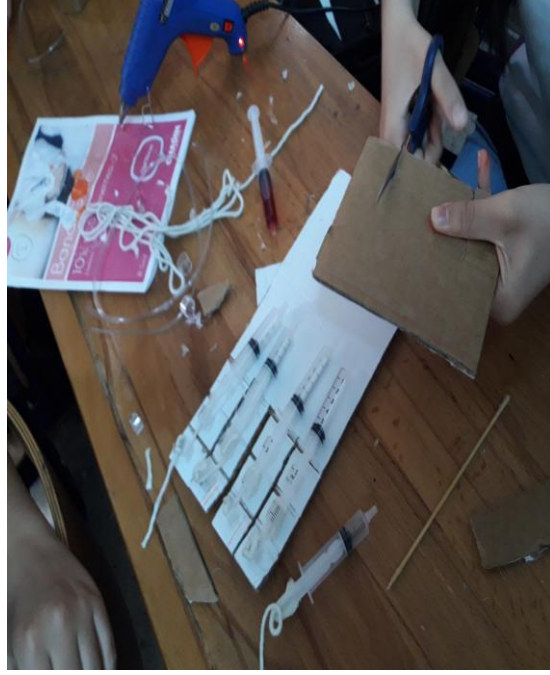
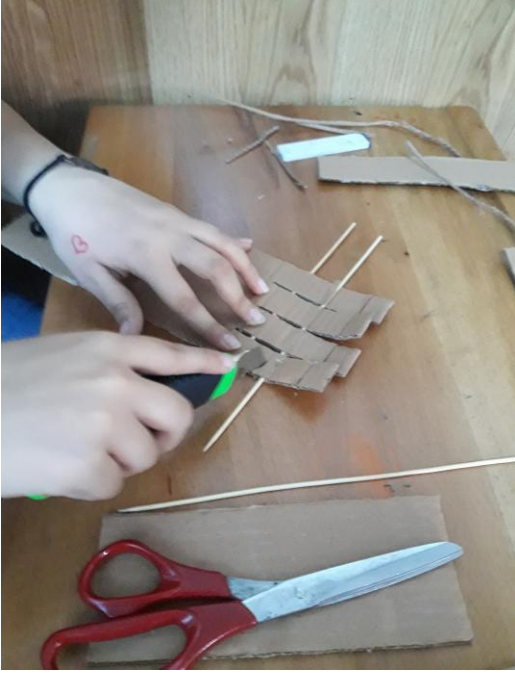
Ayrıca Bilgi İçin: C. BOYRAZ (V.J.E.K.)
C. NALBANT (Seb)
Tel: (0352) 310 1125 (1942) Faks: (0352) 326 9089

Bu belgeyi güvenli olarak kullanmak için bu adresi kullanın: <https://tr.easysignatures.meb.gov.tr> e-posta: 55 75 25 00 50 07 00 02 03 01 kodu ile onay etmişsinizdir.

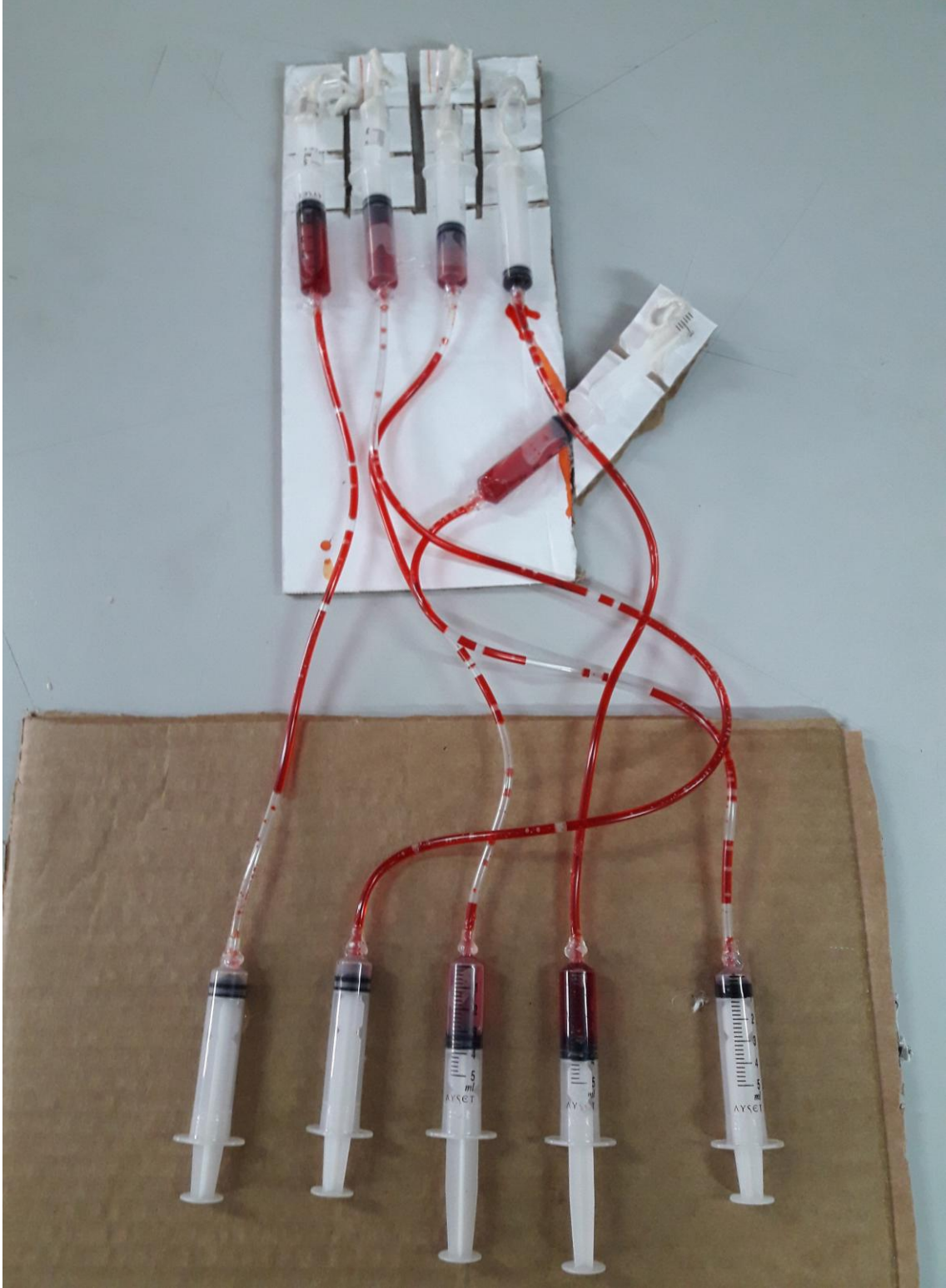
Ek 8. Sınıfta Yapılmış Olan Etkinlikler**Basınç-Yüzey Alanı İlişkisi Etkinliği 1**



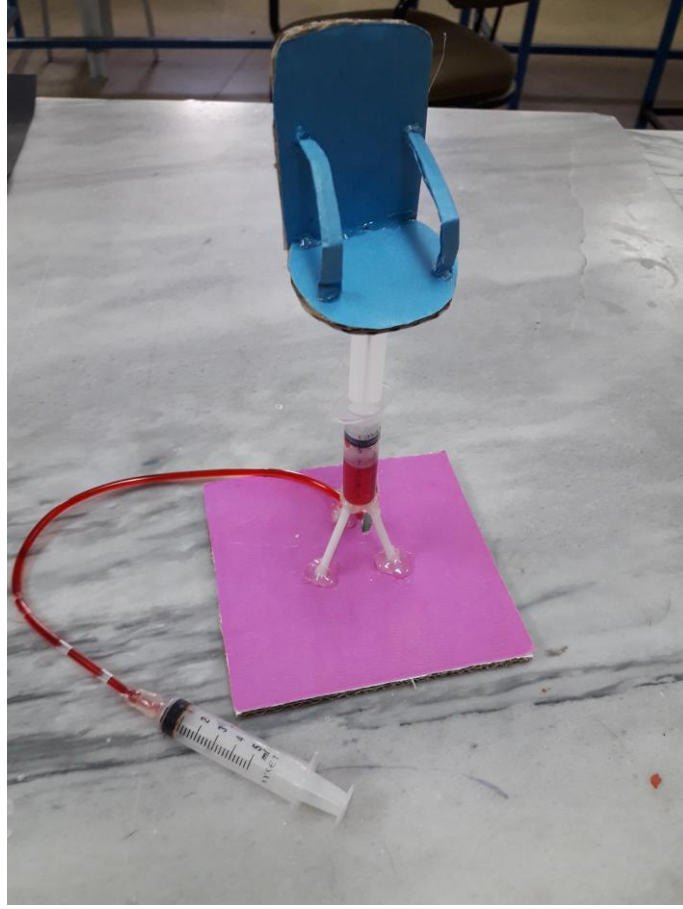
Basınç-Yüzey Alanı İlişkisi Etkinliği 2



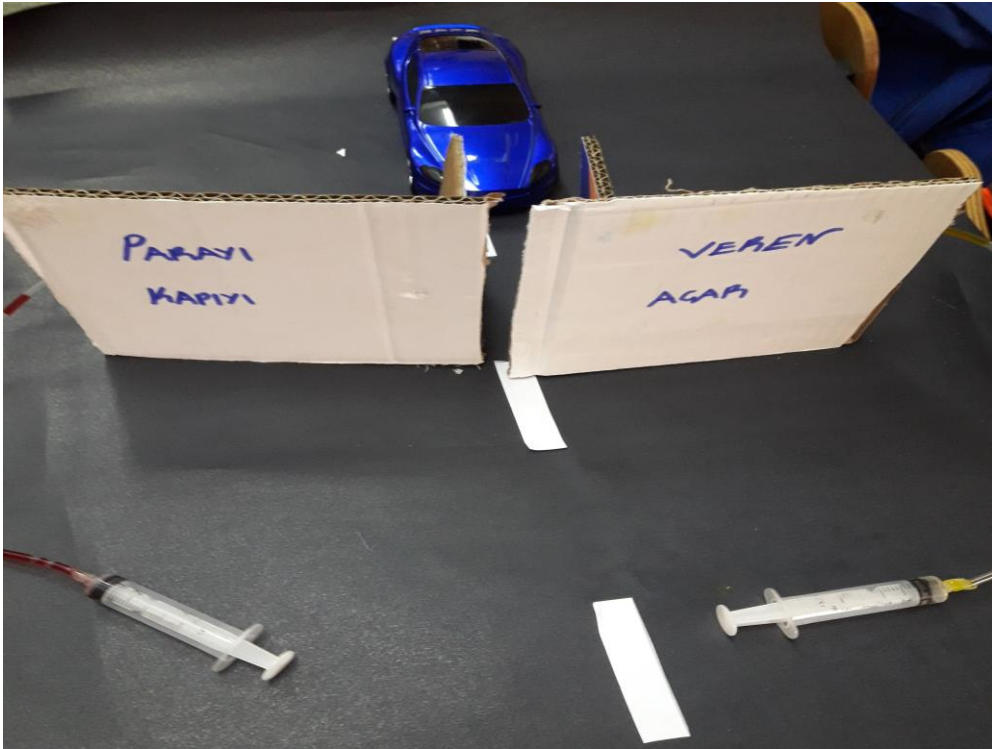
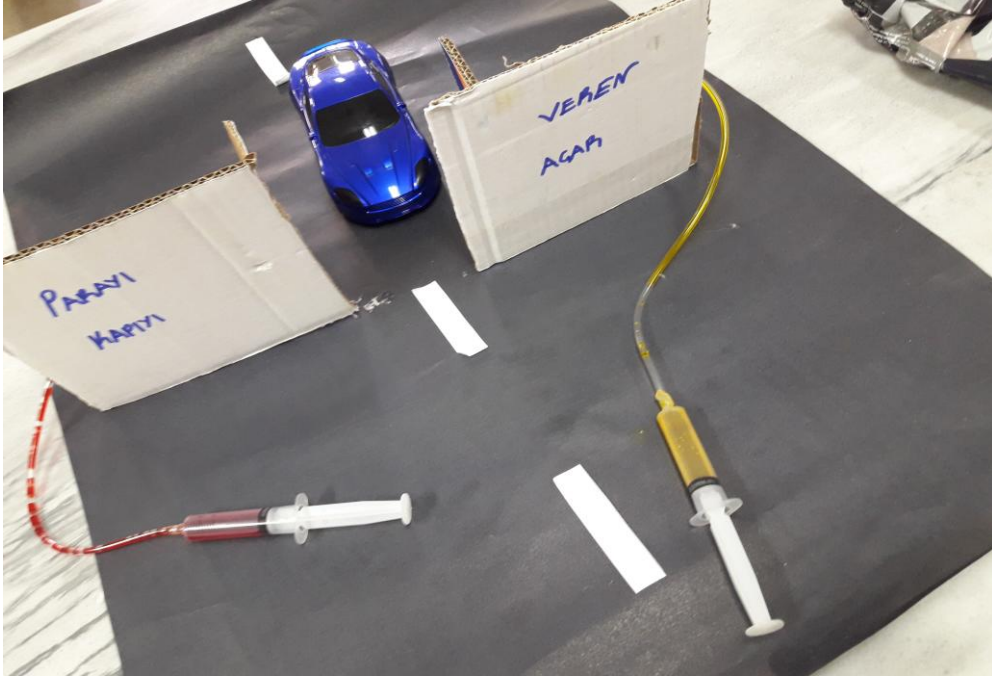
Pascal Prensibi / Hidrolik Sistemle Çalışan Robotik El Etkinliği



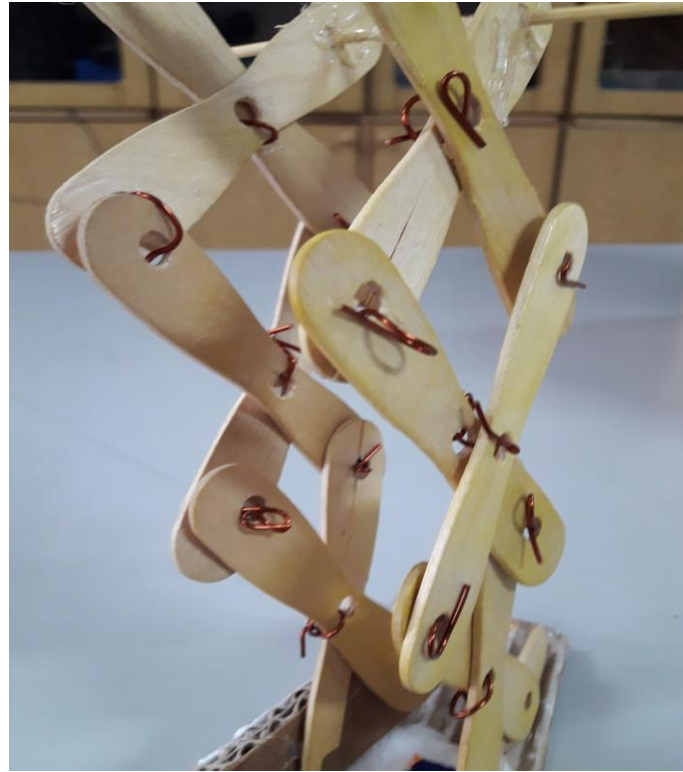
Pascal Prensibi / Hidrolik Sistemle Çalışan Robotik El Etkinliği



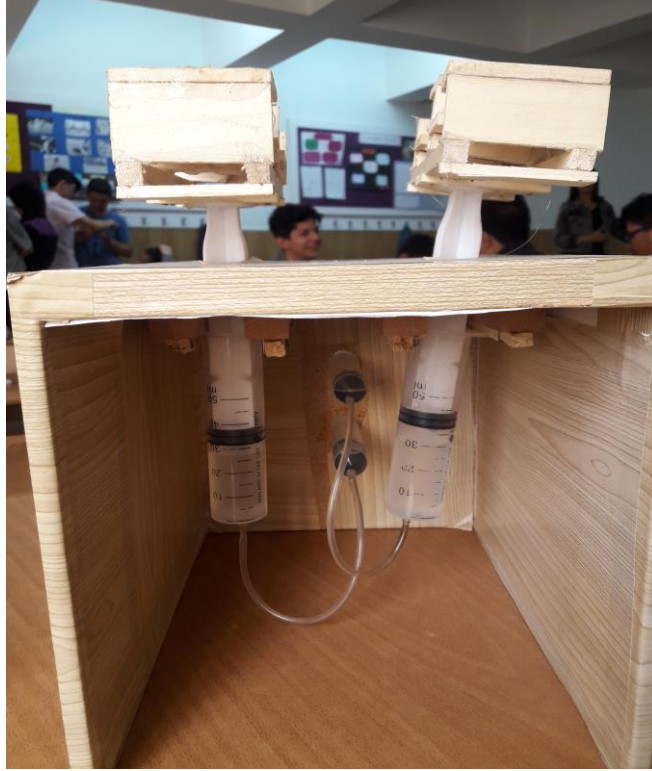
Pascal Prensibi / Hidrolik Sistemle Çalışan Berber Koltuğu Etkinliği



Site Girişı Açılır Kapanır Kapı Etkinliği



Hidrolik Asansör Etkinliği



Pascal Prensibi Su Cenderesi Etkinliği

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Büşra TÜRKMEN
Uyruğu: Türkiye (T.C)
Doğum Tarihi ve Yeri: 02.07.1991- Kayseri
Medeni Durum: Evli
E-posta: busraakilic91@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı	2021
Lisans	Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği	2014
Lise	Mustafa Eraslan Anadolu Lisesi	2009

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2019-Halen	Bilfen Eğitim Kurumları	Fen Bilimleri Öğretmeni
2016-2019	Üstün Akıl Özel Öğretim Kurs Merkezi	Fen Bilimleri Öğretmeni

YABANCI DİL

İngilizce

YAYINLAR

1. Türkmen, B., Bektaş, O., Saraçoğlu, M. (2019). Kimya Konularının Öğretiminde Kullanılan Deneyler Hakkında Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Görüşleri. Şakir ÇINKIR (Ed.), Ankara University, VIth International Eurasian Educational Research Congress. 2577-2587.