



**T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FeTeMM (STEM) UYGULAMALARININ BEŞİNCİ SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN SORGULAYICI ÖĞRENMELERİNE,
MOTİVASYONLARINA VE “CANLILAR DÜNYASINI GEZELİM ve
TANİYALIM” ÜNİTESİNDEKİ AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ**

Eda SALMAN PARLAKAY

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
HAZİRAN-2017**



T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FeTeMM (STEM) UYGULAMALARININ BEŞİNCİ SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN SORGULAYICI ÖĞRENMELERİNE,
MOTİVASYONLARINA VE “CANLILAR DÜNYASINI GEZELİM ve
TANİYALIM” ÜNİTESİNDEKİ AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ**

Eda SALMAN PARLAKAY

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
HAZİRAN-2017**

**T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FeTeMM (STEM) UYGULAMALARININ BEŞİNCİ SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN SORGULAYICI ÖĞRENMELERİNE,
MOTİVASYONLARINA VE “CANLILAR DÜNYASINI GEZELİM ve
TANIYALIM” ÜNİTESİNDEKİ AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ**

**Eda SALMAN PARLAKAY
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Yrd. Doç. Dr. Yasemin KOÇ danışmanlığında hazırlanan bu tez **21/06/2017** tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **OYBİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Yasemin KOÇ
Başkan

Yrd. Doç. Dr. Serpil KALAYCI
Üye

Yrd. Doç. Dr. Oylum ÇAVDAR
Üye

Kod No:

**Prof. Dr. Erdal SERTKAYA
Enstitü Müdürü**

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

21.06.2017

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

İmza

Eda SALMAN PARLAKAY

ÖZET

FeTeMM (STEM) UYGULAMALARININ BEŞİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SORGULAYICI ÖĞRENMELERİNE, MOTİVASYONLARINA VE “CANLILAR DÜNYASINI GEZELİM ve TANIYALIM” ÜNİTESİNDEKİ AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ

Bu çalışmanın amacı, Fen Teknoloji Mühendislik Matematik (FeTeMM) uygulamalarının ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenmelerine, motivasyonlarına ve Fen Bilimleri dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesindeki akademik başarılarına etkisinin incelenmesidir.

Araştırma ön-test son-test kontrol grublu yarı deneysel desen modelinde tasarlanmıştır. Araştırmanın örneklemini Antakya merkezde bulunan bir ortaokulda aynı öğretmenin ders verdiği 2 şubede öğrenim gören 5.Sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Bir şubedeki öğrenciler deney grubunu diğer şubedeki öğrenciler kontrol grubu olarak rastgele seçilmiştir. Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım ünitesi deney grubuna FeTeMM uygulamalarına göre hazırlanan ders planlarıyla, kontrol grubuna ise mevcut müfredat programa göre anlatılmıştır.

Veri toplama aracı olarak her iki gruba uygulama öncesi ve sonrası “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Başarı Testi” (CDGTBT) “Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği” (FYSÖBAÖ), “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” (FÖYMÖ) uygulanmıştır. Deney grubuna uygulama sonrasında “FeTeMM (STEM) Uygulamalarına İlişkin Öğrenci Görüşme Formu” uygulanmıştır. Elde edilen veriler yüzde, frekans, ortalama, standart sapma, bağımsız gruplar t- testi ve tek yönlü varyans analizi ile çözümlenmiştir. Çalışmanın sonunda, FeTeMM (STEM) uygulamalarının akademik başarı ve fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı üzerinde olumlu yönde etkisi olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, Motivasyon ölçeğinin alt kategorileri incelendiğinde araştırma ve işbirliği lehine olumlu bir artış tespit edilirken performans iletişim ve katılım alt kategorilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

2017, 180 sayfa

Anahtar Kelimler: FeTeMM, akademik başarı, motivasyon, sorgulayıcı öğrenme becerileri.

ABSTRACT

INVESTIGATION THE EFFECT ON THE ACADEMIC ACHIEVEMENT, INTERROGATING LEARNING SKILLS, MOTIVATIONS OF THE UNIT "TRAVELING AND KNOWING THE WORLD OF LIFE" OF FIFTH GRADE STUDENTS OF STEM PRACTICES

This study aims to investigate the effects of Science Technology Education Math (STEM) practices on academic achievement, questioning learning skills and motivations of students in the 5th grade of middle school in "Traveling and Knowing the World of Life" section in Science lecture. The study was designed in a semi-experimental pattern model with pre-test post-test control group. Sample of the study A middle school in the center of Antakya was selected by appropriate sampling method. The sample of the study was created by the 5th grade students who were trained in 2 branches where the same teacher taught. A group of students in one branch formed the control group of students in the other branch. The Cruising and Knowing the World of Life unit was explained with the lesson plans prepared according to the STEM applications in the experimental group and with the methods appropriate to the course book in the control group. As a data collecting tool, both groups were given the "Scale of inquiry learning scale perception devise" (MILSPD), "A Questionnaire for Motivation toward Science Learning" (QMTSL) and "STEM Teaching Student Interview Form on the Implementation of the Method " (TSIFIM) was applied. The obtained data were analyzed by statistical analysis using the mean, standard deviation, frequency and percentage values of these data using an appropriate statistical program. Student interview forms were evaluated using qualitative data evaluation techniques and content analysis techniques. As a result, it has been determined that STEM applications have a positive effect on academic achievement. In addition, STEM practices have improved the perceptions of students' questioning learning skills positively. However, when the subcategories of the motivation scale were examined, a statistically significant difference was not found in the subcategories of performance communication and participation, while a positive increase was found in favor of research and cooperation.

2017, 180 pages

Key Words: STEM, academic achievement, motivation, questioning learning skills.



Canım Oğlum Yusuf Eren PARLAKAY'a

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında sahip olduğu bilgi birikimi ve tecrübesi ile çalışmayı yönlendiren ve her türlü yardımı esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Yrd Doç. Dr. Yasemin KOÇ’a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans eğitimim boyunca üzerimde emeği olan bilgi ve birikimlerini esirgemeyen MKÜ Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliğindeki bütün hocalarıma teşekkür ederim.

Tez konusunun belirlenmesi aşamasında beni yönlendiren bilgi ve birikimini esirgemeyen lisans eğitimimden saygıdeğer hocam; Kadir BİLEN’e teşekkür ederim.

Tez çalışmam sırasında materyallerin hazırlanması ve ölçeklerin belirlenmesi aşamalarında bilgi birikimlerini benimle paylaşan Fen Bilgisi Öğretmeni Dilek YILDIRIM’a ve Yrd.Dr.Bekir YILDIRIM’a teşekkür ederim.

Tez çalışmamı uygulamamda yardımcı olan ve uygulamamı gerçekleştiren Hüseyin Özbuğday Ortaokulu müdür yardımcısı Fen Bilgisi Öğretmeni Ömer YILDIRIM’a teşekkür ederim. Ayrıca Hüseyin Özbuğday Ortaokulu 2015-2016 yılı 5. Sınıf öğrencilerine teşekkür ederim.

Beni büyütüp bu günlere getiren, tüm eğitim hayatım boyunca desteklerini her zaman hissettiğim, her zaman yanımda olan, tez çalışmam sırasında “sen çalış kızım ben çocuğuna bakarım” diyen canım annem; Gülüzar SALMAN hakkını ödeyemem sonsuz teşekkür ederim. Beni hep başarılı, olarak gören her zaman destekleyen, her durumda arkamda olan canım babam; Yusuf SALMAN’a sonsuz teşekkür ederim. Hayatım boyunca yardımını ve desteğini esirgemeyen her durumda yanımda olan canım abim; İbrahim İlker SALMAN’a teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında bilgisini ve desteklerini esirgemeyen, her durumda yardımcı olmaya çalışan, hep yanımda olan, zorlukları birlikte göğüslediğim, tez çalışmam sırasında moral olarak her düştüğümde elimden tutup kaldıran, beni cesaretlendiren hayat arkadaşım canım eşim; Oğuz PARLAKAY’a sonsuz teşekkür ederim.

Tez çalışmalarımın dolayısıyla onunla geçirmem gereken zamanlarda ders çalışmam gerektiğinde sabırla benim işimin bitmesini bekleyen canım oğlum; Yusuf Eren PARLAKAY’a çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	IV
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	VII
KISALTMALAR DİZİNİ.....	VIII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Problemi.....	4
1.1.1. Alt Problemler.....	4
1.2. Araştırmanın Önemi.....	5
1.3. Araştırmanın Amacı.....	5
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
1.5. Araştırmanın Sayıtları.....	6
1.6. Tanımlar.....	6
1.7.Konu İle İlgili Genel Bilgiler.....	8
1.7.1. Ülkelerin FeTeMM Eğitimi Politikaları ve Uygulamalarından Örnekler.....	8
1.7.2. Bütünleşik Fetemm Eğitimi.....	16
1.7.3. Bütünleşik FeTeMM Eğitimi Etkileşimleri.....	17
1.7.4. Fen ve Matematik'in Entegrasyonu.....	18
1.7.5. Teknoloji Entegrasyonu.....	18
1.7.6. Inovasyon ve FeTeMM Eğitimi ilişkisi.....	19
1.7.7. Mühendislik Tasarı Süreci.....	20
1.7.8. FeTeMM Sınıflarının Özellikleri.....	21
1.7.9. FeTeMM Sınıflarının Öğrenci Özellikleri.....	21
1.7.10. FeTeMM Sınıflarının Öğretmen Özellikleri.....	21
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	22
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	31
3.1. Yöntem.....	31
3.1.1. Araştırmanın Modeli.....	31
3.1.2. Evren ve Örneklem.....	31
3.2.3. Veri Toplama Araçları.....	31
3.2.3.1. Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Başarı Testi (CDGTBT).....	31
3.2.3.2. Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeği.....	38
3.2.3.3. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği.....	38
3.2.3.4. FETEMM (STEM) Uygulamalarına Yönelik Öğrenci Görüşleri Formu.....	39
3.2.4. Uygulama.....	39
3.2.4.1. FeTeMM Yönteminin Uygulanması.....	40
3.2.4.2. Mevcut Programın Öngördüğü Yöntemin Uygulanması.....	43
4. BULGULAR VE YORUM.....	45
4.1. Verilerin Analizi.....	45
4.1.1.Araştırmanın Birinci Alt Araştırma Problemine Ait İlgili Bulgular ve Yorumlar.....	46
4.1.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular ve Yorumlar.....	47
4.1.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular ve Yorumlar.....	50
4.1.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Araştırma Problemine Ait Bulgular ve Yorumlar.....	52

5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	58
KAYNAKLAR	63
ÖZGEÇMİŞ	68
EKLER.....	69
Ek1. ÖRNEK STEM ETKİNLİK PLANI	69
TASARIM GÖREVİ: TERMOS BARDAK	69
Ek2. 5E MODELİNE GÖRE HAZIRLANMIŞ STEM DERS PLANI.....	74
Ek3.5E MODELİNE GÖRE HAZIRLANMIŞ STEM DERS PLANI.....	91
EKLER.....	69
Ek1. ÖRNEK STEM ETKİNLİK PLANI	69
TASARIM GÖREVİ: TERMOS BARDAK	69
Ek2. 5E MODELİNE GÖRE HAZIRLANMIŞ STEM DERS PLANI.....	74
Ek3.5E MODELİNE GÖRE HAZIRLANMIŞ STEM DERS PLANI.....	91
Ek4. FEN'E YÖNELİK SORGULAYICI ÖĞRENME BECERİLERİ ALGISI ÖLÇEĞİ.....	106
Ek5. FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYON ÖLÇEĞİ.....	108
Ek6. CANLILAR DÜNYASINI GEZELİM VE TANIYALIM BAŞARI TESTİ.....	110
Ek7. FeTeMM (STEM) UYGULAMALARINA İLİŞKİN ÖĞRENCİ GÖRÜŞ FORMU.....	112
Ek8. CANLILAR ETKİNLİKLERİ.....	113
Ek9. BİTKİLER ETKİNLİKLERİ.....	119
Ek10. HAYVANLAR ETKİNLİKLERİ.....	127
Ek11. ÇEVRE ETKİNLİKLERİ.....	133
Ek12. DEPOLU SAKSI TASARIM GÖREVİ.....	145
Ek13. ÇİFTLİK TASARIM GÖREVİ.....	155

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 1.1. Inovasyon ve FeTeMM Eğitimi ilişkisi	19
Çizelge 1.2. Mühendislik Tasarı Süreci Basamakları	20
Çizelge 3.1. Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Başarı Testi (CDGTBT) Belirtke Çizelgesi	32
Çizelge 3.2. Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Başarı Testi (CDGTBT) Frekans Sonuçları	33
Çizelge 3.3. Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Başarı Testi (CDGTBT) Madde Güçlüğü, Ayırt Edicilik İndisi, Testin Güçlüğü	33
Çizelge 3.4. Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Başarı Testi (CDGTBT) Yığılmalı Frekans Sonuçları.....	36
Çizelge 3.5. Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Başarı Testi (CDGTBT).....	37
Çizelge 4.1. CDGTBT, FYSÖBAÖ, FYMÖ, Kolmogorov-Smirnov Test sonuçları	45
Çizelge 4.2. CDGTBT'nin öntest puanlarına ait bağımsız gruplar t-testi analizi sonucu.....	46
Çizelge 4.3. CDGTBT'nin sontest puanlarına ait bağımsız gruplar t-testi analizi sonucu.....	46
Çizelge 4.4. Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeğinin ön test puanlarına ait bağımsız gruplar t-testi analizi sonucu	48
Çizelge 4.5. Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeğinin son test puanlarına ait bağımsız gruplar t-testi analizi sonucu	49
Çizelge 4.6. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğinin ön test puanlarına ait bağımsız gruplar t-testi analizi sonucu	51
Çizelge 4.7. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğinin son test puanlarına ait bağımsız gruplar t-testi analizi sonucu	51
Çizelge 4.8. Öğrencilerin STEM (FeTeMM) Öğrenme Modeli ile İlgili Birinci Açık Uçlu Soruya Verdikleri Yanıtlara Ait Frekans ve Yüzde Sonuçları	53
Çizelge 4.9. Öğrencilerin STEM (FeTeMM) Uygulamaları ile İlgili İkinci Açık Uçlu Soruya Verdikleri Yanıtlara Ait Frekans ve Yüzde Sonuçları	54
Çizelge 4.10. Öğrencilerin STEM (FeTeMM) Uygulamaları ile İlgili Üçüncü Açık Uçlu Soruya Verdikleri Yanıtlara Ait Frekans ve Yüzde Sonuçları	56
Çizelge 4.11. Öğrencilerin STEM (FeTeMM) Uygulamaları ile İlgili Üçüncü Açık Uçlu Soruya Verdikleri Yanıtlara Ait Frekans ve Yüzde Sonuçları	57

KISALTMALAR DİZİNİ

STEM	: Science Technology Engineering Math
FeTeMM	: Fen Teknoloji Mühendislik Matematik
CDGTBT	: Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Başarı Testi
FYSÖBAÖ	: Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği
FÖYMÖ	: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
STEAM	: Science Teknoloji Engineering Art Math
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study
PISA	: Programme for International Student Assessment
TUSİAD	: Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği
ÖSYM	: Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

1. GİRİŞ

Geçmişten günümüze insanlarda, yaşam becerileri kazanma güdüsü ve yeni bilgiler edinme duygusu var olmuştur. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte, 21. yüzyılda bilgiye ulaşmak daha kolay hale gelmiş ve bilişim çağı ortaya çıkmıştır. Günümüzde bireylerin üretici olması beklenmektedir. Üretkenliklerin ortaya çıkarılabilmesi için ise sorgulayan, düşünen ve yaratıcılıklarını teşvik edici yeni ve farklı programların uygulanması gerekmektedir (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner, Özdemir, 2015 akt. STEM Eğitim Raporu; 2016).

Fen eğitiminin genel amacı araştıran, sorgulayan, inceleyen, günlük hayatta karşılaştığı durumları fen konuları ile ilişkilendirebilen, karşılaştığı problemleri çözmek için bilimsel yöntemleri kullanabilen, dünyaya bir bilim insanı bakış açısıyla bakabilen, bilimin doğasını anlayarak doğru şekillerde kullanabilen bireylerin yetiştirilmesini sağlamaktır (Çepni ve Çil, 2009).

Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik [FeTeMM(STEM)] eğitimi, yeni bir olgudur. FeTeMM eğitimi, genellikle fen ve matematik disiplinlerine odaklanmakla birlikte teknoloji ve mühendislik alanlarını da içermektedir (Bybee, 2010b; akt. Şahin, Ayar, Adıgüzel, 2014). FeTeMM eğitiminin amacı, disiplinler arasında ilişki kurarak öğrenmenin bütüncül bir yaklaşım ile gerçekleştirilmesidir (Smith ve Karr-Kidwell, 2000; akt. Yamak, Bulut, DüNDAR, 2014). Fen ve matematik nitelikli insanların sahip olması gereken becerilerin kazandırılmasında önemli rol oynamaktadır. Teknoloji ve bilgi üretmek için eğitimin önemli olduğunu bilen ülkeler, fen ve matematik eğitimine büyük önem vermektedirler. Öte yandan fen ve matematiğin uygulama alanı olan teknoloji ve mühendislik, modern hayatın her alanına yayılarak, insanlığın sorunlarına çözüm sunmaktadır (Brophy, Klein, Porstmore, & Rogers, 2008; Anonymous, 2012; Next Generations Science Standards (NGGS), 2013; akt. Yamak vd. , 2014).

Günümüz dünyasında bilim ve teknolojide yaşanan hızlı gelişmeler güçlü bir gelecek inşa etmek isteyen ülkeler için önemli fırsatlar ortaya koymaktadır. Bilim ve teknolojinin gücünün farkındaki ülkeler, teknolojik gelişmelere ayak uydurabilmek için tüm imkânlarını kullanarak planlar yapmakta, altyapılarını geliştirmekte, var olan sistemlerini sorgulamaktadır (Bilişim Şurası, 2003; akt. Şenol K., 2012).

Bu kapsamda Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2004-2005 öğretim yılında

ilköğretim öğretim programı değiştirilerek Fen Bilgisi dersinin adı “Fen ve Teknoloji” olarak değiştirilmiştir. Böylece fen konularının gündelik hayatta kullanımına ve teknolojiye yansıyan yönlerine daha fazla ağırlık verilmesi amaçlanmıştır.

Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü ya da yaygın adıyla OECD (2010)’nin, küresel ölçekteki etkisi nedeniyle eğitim politikalarını belirleyen kurumlar arasında ayrı bir yeri vardır. Bu kurum tarafından organize edilen PISA ve benzeri uluslararası öğrenci değerlendirme programlarının sonuçları, bazı araştırmacılar tarafından FeTeMM eğitime ihtiyacı mantıksal olarak açıklamak amacıyla kullanılmakta; ortalamanın altındaki fen ve matematik okuryazarlığı seviyesindeki öğrenci sayısının çokluğu bir dayanak noktası olarak sunulmaktadır (Kuenzi, 2008; akt. Çorlu, 2014).

Günümüzde bireylerin sahip olması gereken temel yeterlikler arasında, problem çözme ve karar verme yer almaktadır. Mühendislerin problem çözme yaklaşımı olarak tanımlanan tasarım süreci çerçevesinde gerçekleştirilen tasarım temelli fen eğitimi ile öğrenciler gerçek yaşam problemlerine çözüm aramakta ve bu süreçte profesyonellerin kullandıkları karar verme stratejilerini kullanmaktadır. Bu durum araştırma bulgularını, öğrencilerine yaşam becerileri kazandırmak isteyen öğretmenler için önemli hale getirmektedir (Ercan, 2014).

Türkiye’nin 2023 Vizyonu ile Milli Eğitim Bakanlığı’nın (MEB) stratejik belgelerinde ortaya konulan amaçlar, fen-teknoloji-mühendislik-matematik (FeTeMM) eğitiminin ülke ölçeğinde tanımlanmasına gerek olduğunu ifade etmektedir (Çorlu, Adıgüzel, Ayar, Çorlu, Özel, 2012).

Değişen ve gelişen dünyada karşılaşılan problemler disiplinler arası olduğundan çözüm yolları da FeTeMM kavramları gibi disiplinler arası olmalıdır (Anonymous, 2006a; Hübek 2014). FeTeMM konularına duyulan ilgiyi arttırmayı ve FeTeMM okuryazarlığının teşvik edilmesini amaçlayan mevcut çalışmalar; sınıflarda ileri düzeylerde derslerin yapılması (Adelman, 2006; Tyson, Lee, Borman ve Hanson, 2007; akt. Şahin, Ayar, Adıgüzel, 2014), öğrencilerin FeTeMM alanlarına duydukları ilginin arttırılması (Cleaves, 2005; akt. Şahin ve ark. 2014) ve FeTeMM odaklı etkinlikler ile sınıf ortamında deneyim kazandırılması konularına dikkat çekmektedirler (Cleaves, 2005; Munro ve Elsom, 2000; akt. Şahin ve ark. 2014).

FeTeMM eğitiminde kullanılan mühendislik tasarım süreci incelendiğinde; problem veya ihtiyaçları keşfetme, problem veya ihtiyaçları detaylı olarak inceleme,

muhtemel çözümler üretme, en iyi çözüm yolunu seçme, ilk tasarım örneğini oluşturma, çözümleri test etme ve değerlendirme, çözüm yolu için uzmanlarla iletişim kurma ve son olarak tekrar tasarlama şeklinde bir yol izlendiği anlaşılmaktadır (Anonymous, 2006b; Tate, Chandler, Fontenot & Talkmitt, 2010; Bequette & Bequette, 2012; akt. Deveci ve Çepni, 2014). Teknoloji, dünyayı değiştirmek ve insanların ihtiyaçlarını gidermek amacıyla yeni bilgiler geliştirerek gerçek problemlere çözümler üretir (AAAS, 1989, Sanders, 1999; akt. Ceylan, 2014). Teknolojik ürünler, mühendislerin problemlere yönelik çözümlerinin anlaşılması, tasarlanması ve uygulanması için fen ve matematik bilgilerini kullanmasıyla meydana gelmiştir (Burghardt ve Hacker, 2009; akt. Ceylan, 2014). Bu manada günümüzde var olan modern teknolojinin çoğu fen, matematik ve mühendisliğin bir ürünüdür. FeTeMM eğitimi sorgulama ve probleme dayalı öğrenmeye dayanır (Wang, Moore, Roehrig & Park, 2011; akt. Höbek, 2014). Probleme Dayalı Öğrenme: Öğretilecek malzeme, bir sorun ortaya konularak o sorunun çözümü vasıtasıyla öğrencilere aktarılıp, öğrencilerin bu malzemeyi özümsemesine ve hatırlamasına yönelik bir yöntemidir (Mertol, Özçelik, Uğur, 2014). Sorgulamaya dayalı öğretimin merkezi amacı öğrencilerin zihinsel otonomlarını geliştirmektir. Geleneksel düşünen sınıflarda öğrenciler, öğretmenlerini doğru cevabı ortaya koyan uzmanlar olarak görürler. Bunun aksine sorgulamaya dayalı bir öğretim ortamında öğrenciler kendi anlayışlarını yapılandırmayı öğrenir ve kendi bilgi temelini oluşturmak için sorumluluk alır. Bu süreç içerisinde uzman olarak öğretmenin rolü öğrenci öğrenmesi kolaylaştıran rehberliğin sağlanmasıdır (Collins, 1998; akt. İnaltekin ve Akçay, 2011).

Bu nedenle ABD'de son yıllarda K-12 düzeyinde mühendislik öğretimi ve teknoloji okuryazarlığının hedeflenmesi önemli hale gelmiştir (Anonymous, 2006; Anonymous, 2009; Höbek, 2014). FeTeMM eğitimi öğrencileri daha iyi sorun çözen, yenilikçi, mucit, kendine güvenen, mantıklı düşünen ve teknolojik açıdan okuryazar hale getirir (Morrison, 2006; Höbek, 2014).

Bu uygulamanın öncüsü olan Amerika Birleşik Devletleri'nde, mühendislik eğitiminin ilköğretim eğitimine dahil edilme çalışmalarının ilki 1990'larda gerçekleştirilmiş olup, günümüze kadar çok geniş bir ilköğretim kitlesine yayılmıştır. Aynı ülkede 2009 yılında, Ulusal Mühendislik Akademisi ve Ulusal Araştırma Konseyi tarafından kurulan komisyonun hazırladığı rapora (Katehi ve diğerleri, 2009; Mertol vd., 2014) göre,

mühendislik eğitiminin ilköğretim eğitime dahil edilmesinin faydaları şu şekilde sıralanmıştır:

- Öğrenciler, matematik ve fen bilimleri konularını daha iyi öğrenir ve bu konularda daha başarılı olurlar,
- Öğrencilerin mühendislere ve mühendislik uygulamalarına olan ilgileri artar,
- Öğrencilerin ileride seçecekleri mesleklerin daha çok mühendislik alanlarına yönelik olması sağlanır,
- Öğrencilerin teknoloji hakkında daha çok bilgili olmaları sağlanır.(Mertol vd., 2014)

Öğrencilerin fen ve matematiğe karşı ilgilerinin olup olmadığının belirlendiği dönem, ilköğretim ikinci kademe olarak belirlenmiştir (Hanson, Carpenter & Rizk, 2003; akt. Mertol vd. , 2014).

Yapılan çalışmalarda FeTeMM eğitiminin bütünleştirilmiş matematik ve fen öğrenci tutum ve okula ilgi üzerinde (Bragow, Bragow & Smith, 1995), öğrencilerin öğrenme motivasyonlarında (Guthrie, Wigfield & VonSecker, 2000) ve başarıda (Hurley, 2001) olumlu bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Höbek, 2014).

1.1. Araştırmanın Problemi

Bu çalışmanın problem cümlesi FeTeMM (STEM) uygulamalarının beşinci sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenmelerine, motivasyonlarına ve “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesindeki akademik başarılarına etkisi var mıdır?

1.1.1. Alt Problemler

1. Ortaokul 5.Sınıf Fen Bilimleri dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesinin mevcut programa göre öğretildiği kontrol grubu öğrencileri ile FeTeMM uygulamalarının uygulandığı deney grubu öğrencileri arasında akademik başarıları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

2. Ortaokul 5.Sınıf Fen Bilimleri dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesinin mevcut programa göre öğretildiği kontrol grubu öğrencileri ile

FeTeMM uygulamalarının uygulandığı deney grubu öğrencileri arasında sorgulayıcı algı becerileri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

3. Ortaokul 5.Sınıf Fen Bilimleri dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesinin mevcut programa göre öğretildiği kontrol grubu öğrencileri ile FeTeMM uygulamalarının uygulandığı deney grubu öğrencileri arasında fen öğrenmeye yönelik motivasyonları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

4. Deney grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesindeki konuların öğretilmesinde FeTeMM uygulamalarının uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin kullanılan yöntemle karşı görüşleri nelerdir?

1.2. Araştırmanın Önemi

Gelişmiş ülkelerin fen bilgisi, teknoloji, mühendislik ve matematikle ilgili konulara odaklanmaları gelişmiş bir ekonomilerinin olmasıyla paralellik gösterir. FeTeMM’e yapılan katkı sonucu gelişmiş bir ekonomi ve toplumsal refaha da sahip olmuşlardır. FeTeMM fen bilgisi, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitiminin bütünleştirilmesidir. FeTeMM eğitimde bu dersler etkileşimli olarak birlikte öğretilmektedir. FeTeMM eğitimi dört disiplinin uygulanması yolu ile deneyler dizayn etme, bilgiyi tercüme etme ve analiz etme ile disiplinler arası takımlarla iletişimi sağlamaktadır. FeTeMM eğitimi sorgulama ve probleme dayalı öğrenmeye dayanır (Wang, Moore, Roehrig & Park, 2011; akt.Höbek 2014). Türkiye’de FeTeMM ile ilgili yapılan çalışmalar özelde fen, teknoloji, matematik ve mühendislik eğitime ve genelde eğitime ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır ve ülke ekonomisi gelişecektir ve gelişmiş ülkeler seviyesine ulaşılacaktır (Höbek 2014). Türkiye’de bu konuda yapılmış çalışma yok denecek kadar az sayıda olup, lisansüstü çalışma düzeyinde çok az çalışmaya rastlanmıştır. Bu nedenle yapılacak bu tez çalışması bu konudaki boşluğu doldurması açısından önem taşımaktadır.

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; Fen-Teknoloji-Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) uygulamalarının ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi “Canlılar Dünyasını

Gezelim ve Tanıyalım” ünitesi akademik başarılarına, sorgulayıcı öğrenme becerilerine, motivasyonlarına etkisinin incelenmesidir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

1. 2015-2016 eğitim öğretim yılı,
2. Hatay İli Antakya merkezde uygun örnekleme yöntemiyle seçilen 1 ortaokulda öğrenim gören 2 şube 5.sınıf öğrencileri,
3. İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji müfredatında yer alan “Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım” ünitesi ve kazanımları,
4. Bu ünitenin işlenmesi için 3 hafta 12 saatlik ders süresi,
5. FeTeMM (STEM) etkinlikleri,
6. Veri toplama aracı olarak her iki gruba uygulama öncesi ve sonrası “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Başarı Testi” (CDGTBT) “Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği”, “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” ve “FeTeMM Öğretim Yönteminin Uygulanmasına İlişkin Öğrenci Görüşme Formu” ile sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Sayıltıları

1. Öğrenciler Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Başarı Testindeki soruları cevaplarken aynı hazırbulunuşluk düzeyinde olduğu varsayılmıştır.
2. Öğrenciler görüşme formundaki sorulara gerçek görüşlerini bildiren, samimi, içten ifadelerle cevap vermişlerdir.
3. Araştırmada kullanılan ölçme araçları hedeflenen özellikleri geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçmektedir.
4. Denetim altına alınamayan dış etkenler deney ve kontrol grubunu aynı derecede etkilemiştir.

1.6. Tanımlar

Program: Öğrencilerde beklenen öğrenmeyi meydana getirmek için planlanmış faaliyetlerin tamamına verilen addır

FeTeMM Öğretim Yöntemi: FeTeMM fen bilgisi, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitiminin bütünleştirilmesidir. FeTeMM eğitimde bu dersler etkileşimli olarak birlikte öğretilmektedir.

Probleme Dayalı Öğrenme: Öğretilcek malzeme, bir sorun ortaya konularak o sorunun çözümü vasıtasıyla öğrencilere aktarılıp, öğrencilerin bu malzemeyi özümsemesine ve hatırlamasına yönelik bir yöntemdir.

5 E Öğrenme Modeli: Giriş, Keşfetme, Açıklama, Derinleştirme ve Değerlendirme aşamalarından oluşan yapılandırmacı yaklaşımın sınıf ortamı uygulamalarından biridir.

Deney Grubu: Bu araştırmada FeTeMM etkinliklerinin uygulandığı 5.sınıf şubelerindeki öğrencilerdir.

Kontrol Grubu: Bu araştırmada mevcut programın ön gördüğü öğrenme yönteminin uygulandığı 5.sınıf şubelerindeki öğrencilerdir.

Başarı Testi: Araştırmacı tarafından hazırlanan geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları yapılan Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım ünitesi kazanımlarını ölçen 21 maddelik başarı testidir.

1.7.Konu İle İlgili Genel Bilgiler

1.7.1. Ülkelerin FeTeMM Eğitimi Politikaları ve Uygulamalarından Örnekler

FeTeMM eğitimi gerek bilimsel ve teknolojik ilerlemeye gerekse yenilikçiliğin gelişmesine ve sürdürülebilir büyümeye katkısı nedeniyle çok önemlidir. Özellikle yüksek ve orta gelirli ülkeler olmak üzere dünya üzerinde birçok ülkede FeTeMM eğitimi odaklı ulusal politikalar geliştiriliyor, ciddi yatırımlar yapılıyor ve çok ortaklı girişimler oluşturuluyor.

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)

Amerika Birleşik Devletleri'nde STEM eğitimi, ülkenin var olan ekonomik ve teknolojik gücünü korumak için en önemli unsurlardan birisi olarak görülmektedir. Ülkenin stratejik planının önemle üzerinde durduğu konulardan birisi, STEM eğitimi sayesinde yetenek sahibi bir toplum oluşturmak ve bu birikimi devam ettirmektir. Bu yüzden birçok üniversite ve okul bünyesinde çok sayıda STEM Merkezi kurulmuştur. Bu merkezlerde, STEM eğitimleri içerisinde yer alan proje tabanlı öğrenme, sorgulama tabanlı öğrenme, STEM aktiviteleri, tasarım ve inovasyon aktiviteleri, takım çalışması, yaratıcılık ve yaratıcı drama, robotik, maker, programlama ve STEM ders planı hazırlama atölyeleri yer almaktadır (Anonim, 2013). A.B.D. Başkanı Obama'nın başlattığı STEM eğitimi girişimlerinden biri de “Yenilik için Eğitmek” mottosuyla hayata geçirdiği ve STEM eğitimine devlet ve özel iştiraklerden 250 milyon \$'lık bütçe ayırdığı bir proje yer almaktadır.

Pilot uygulamalara başlanan STEM okullarında derslikler, atölye tarzında düzenlenmekte ve öğrenciler bu atölyelerde tasarladıkları ürünleri üretmektedirler. Bu okullarda öğrencilerden beklenen, onların teknoloji ile üretim yapması ve kaliteli ürünler oluşturmalarıdır (Özdemir, 2016). ABD eğitim konusunda çeşitli reformlar yapmıştır. Bunlardan en bilineni, 1996'da yayımlanan, fen bilimlerinde hangi konuların nasıl öğretilmesi gerektiğine dair eyaletleri ve okulları yönlendiren bir öğretim programıdır (Anonymous, 1996). Bu programın amacı, öğrencilerde sorgulamaya dayalı öğrenme becerisini geliştirebilmektir.

ABD'de okullarda STEM eğitimi, derslere mühendisliğin ara disiplin olarak konulması ve başarılı öğrencilere hizmet veren STEM okulların açılmaya başlanması

olmak üzere iki şekilde uygulamaktadır (Akgündüz, ve diğerleri, 2015). Proje tabanlı öğrenme ve mühendislik tasarım süreci gibi yenilikçi pedagojilerin uygulandığı okullar olmaları STEM okullarının genel özelliğidir. Bu okullar, STEM alanlarında öğrencilerin kariyer sahibi olmak için motivasyon sağlaması amacıyla kurulduğu için yenilikçi pedagojiler ile öğrencilerin kritik düşünme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir (Akgündüz, ve diğerleri, 2015).

Çin

Uzun yıllardan beri fen bilimleri eğitime büyük önem veren Çin, toplumun gelişebilmesi için fen bilimleri eğitimi temel olarak kabul etmiştir. Bilim öğretimi özgün bir özellik taşımaktadır. Çin eğitim sisteminde Biyoloji, Kimya, Matematik derslerine STEM eğitimi entegre edilerek lise seviyesinde zorunlu dersler olarak okutulmaktadır (Gao, 2015).

Rusya

Rusya, ulusal eğitim stratejisinde yükseköğrenim enstitülerinin eğitimlerini güçlendirmeye odaklanmıştır. Hükümet STEM eğitimi üç maddede açıklamıştır;

1. Mühendislik programlarında kaliteyi yükseltmek,
2. Matematik eğitimi geliştirmek,
3. Yükseköğrenimin mühendislik, tıp ve fen bilimleri programlarını, üniversitelerin öncülüğünde geliştirmek (Smolentseva, 2015).

Avrupa Birliği Ülkeleri

Kearney (2015)'nin raporuna göre, Avrupa ülkelerinin STEM eğitime verdiği önem ve yapılan uygulamalar aşağıda açıklanmaktadır:

Norveç

STEM eğitimi öncelik alanlarının içine almıştır. 2002'den itibaren "STEM of course" adıyla bir strateji planı hazırlamıştır. Bu planın dört temel hedefi vardır.

1. STEM eğitiminde, öğrencilerin yeteneklerini arttırmak ve STEM konularını yenilemek, daha iyi öğrenme ve motivasyonu arttırmak,
2. Matematik eğitiminde düşük düzeydeki öğrenci ve gençlerin sayısını azaltmak,
3. STEM becerileri yüksek düzeyde olan öğrenci ve gençlerin sayısını arttırmak,
4. Okul öncesinden ortaöğretim düzeyine kadar, tüm öğretmenlerin STEM öğretim becerilerini arttırmak.

Bu stratejilerin gerçekleştirilebilmesi için yapılan eylemler; anaokulu, ilkokul ve

ortaokul öğrencileri için oluşturulan çerçeve planın, STEM konularına ve görevlerine göre yenilenmesi, Matematik konularının tekrar değerlendirilmesi ve sadeleştirilmesi ve eğitim-öğretimde yapılan ders etkinliklerinin iyileştirilmesidir.

Hollanda

Hollanda'nın belirli bir STEM stratejik planı vardır. 2004-2010 yılları için yapılan plana göre gelecekte yenilik sağlayabilecek çalışanların yeteneklerinin artırılması için bilim ve teknoloji eğitiminde değişiklik yapılması amaçlanmıştır. Hollanda'da hazırlanan eylem planında, ülkede az olan bilim adamı ve mühendislerin artırılması ve bu işlere yönelik ilginin artırılması hedeflenmektedir.

Fransa

Fransa'nın 2011 yılında hazırladığı strateji planının amacı ortaokul seviyesindeki öğretim programlarına bilim ve teknoloji alanlarını daha fazla dâhil etmektir. Bununla birlikte STEM eğitimiyle disiplinler arası ve multi-disipliner projeler hazırlanırken öğrencilerin ilgilerinin artırılması da amaçlar içinde yer almaktadır.

Malta

Malta, 2011 yılında bir stratejik plan yayımlamıştır. Üç eğitim sektöründen (devlet üniversitesi, özel üniversiteler ve kilisenin himayesindeki üniversiteler) oluşan bir çalışma grubu kurmuştur. Ortaokul fen bilimleri öğretim programlarını yenileyen Malta, bu öğretim programında düşük seviye sınıflarında olan bilime yönelik öğrenciler tespit edilerek, öğrencinin daha yüksek seviyeye geçmesi teklif edilebilmektedir. Yetenekli öğrenciler istedikleri bilim dalını kendileri seçebileceklerdir. Bu planın hedefleri şunlardır.

1. Farklı bilim programlarının ve araştırmalarının incelenmesi,
2. Fen bilimleri eğitiminde pedagojik süreçlerin değiştirilmesi,
3. Öğretim programlarında öğrenme çıktılarına odaklanılmasıdır.

Ayrıca TIMSS ve PISA sınav sonuçları da strateji planının içinde yer almaktadır.

Hırvatistan

Hırvatistan, 2014'te eğitim, bilim ve teknoloji alanlarında yeni bir strateji belirlemiştir. Bu stratejinin amacı, eğitim ve teknolojiyle ilgili gelişmeleri bütün toplumun bireylerinin eşit şekilde incelemesi ve takip edebilmesidir. Hayat boyu öğrenme kavramını temel almıştır. Bu strateji yeni olanaklar yaratma, endüstriyel liderlik ve yeniliklerin yanı sıra kaliteli eğitim, bilimde iş, yaratıcılık ve sosyoekonomik

başarıya katkı sağlaması da amaçlanmıştır. Bu stratejinin STEM'i ilgi çekici hale getirerek rekabeti arttıracak amaçlanmıştır. STEM'in ekonomiye katkısının çok önemli olduğu ve yeni programlarla ekonomik katkı sağlayacağı düşünülmekte ve öngörülmektedir.

Litvanya

Litvanya, sadece STEM'e odaklanmak yerine STEAM'i içine alan bir strateji ortaya koymuştur. 2015-2020 yıllarında gerçekleştirilmesi planlanan eylem planı, iş, endüstri, araştırma ve eğitim uzmanlarının işbirliğini içermektedir. Bu planda Fen bilimleri, Teknoloji, yaratıcı aktiviteler ve Matematik alanlarındaki eğitim süreçlerine sistematik bir eğitim yaklaşımı sağlamaktadır. Planın amaçlarından biri öğrencilerin STEAM alanına ilgilerinin çekilebilmesi için yaratıcı ve yenilik içeren çalışmaların yapılmasıdır. Planın hedeflerinde öğretim programlarını modernleştirmek, öğrenci başarısını arttırmak, STEAM konusunda öğretmenlerin yeterliliklerini artırmak ve son olarak da STEAM'in popülaritesini toplumda artırılması yer almaktadır.

İngiltere

İngiltere, 2002 yılında Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik becerilerinin bireylere sağladıklarını incelemek amacıyla 2004-2014 yıllarını kapsayan bir rapor yayımlamıştır. Bu raporda STEM eğitime yaklaşım da incelenmiştir. İngiltere'de 1999-2011 yıllarında ilkokul ve ortaokul programlarının geliştirilmesi amacıyla ulusal bir strateji geliştirilmiştir. Bu programlar seçilirken bilim seviyesi orta düzeyde olan programların geliştirilmesi stratejiye dâhil edilmiştir. Bu stratejinin sonunda, okul odaklı kendi kendini geliştirme eğitim sistemini uygulayan okulların STEM eğitiminde daha iyi bir konumda oldukları gözlenmiştir.

İskoçya

İskoçya, 2003'de bir rapor hazırlayarak bilimin eğitim sistemindeki önemini ve gerekli olan değişiklikleri yayımlamıştır. Rapora göre öğretim programları öğretmen merkezli ve konu odaklı olmak yerine yenilikçiliği, sorgulama ve araştırma becerilerini geliştirici ders etkinlikleri ve öğrenmeye istekli öğrenciler yetiştirecek şekilde yeniden düzenlenmelidir. Rapor ilkokullarda, bilim insanı eksikliği, teknik destek eksikliği ve bilimsel altyapı eksikliğini belirtmektedir. Raporda yer alan öneriler arasında; ilkokullarda bilime teşvik edici etkinlikler yapılmalı, öğretmen ve teknik destek eksikliği giderilmeli ve mesleki gelişimlere destek olunmalıdır.

İrlanda

İrlanda, 2010 yılı Ağustos ayında yayınladığı raporda STEM becerilerine yoğunlaşmıştır. Rapor 4 ana başlıkta, 20 öneriden oluşmaktadır. Birinci ana başlığı iş dünyasının STEM eğitimini geliştirmek için önderlik etmesi gerektiğini vurgulamaktadır. İkincisi, STEM eğitiminin önündeki kısıtlamalar azaltılması ya da ortadan kaldırılmasıdır. Bir diğer başlık, STEM eğitiminde esnekliğin artırılması ve son olarak hükûmetin STEM eğitimi çalışmalarına destek olmasıdır.

Bulgaristan

STEM, Bulgaristan için öncelik olarak belirlenmektedir. Fakat tek bir strateji yerine çeşitli stratejiler oluşturulmuştur. 2013-2014 yıllarında yapılan birkaç strateji, hükümet tarafından eğitim, araştırma, teknolojik gelişim ve inovasyonun gelişimine destek vermiş ve ülkenin dinamizmi ve ekonomik büyümesine hizmet etmiştir. Stratejilerin her biri farklı özellikte STEM eğitimi için göz önünde bulundurulmuştur. Bu stratejilerin ülkenin eğitim sorunlarının çözümüne katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

İsviçre

İsviçre, 2015 strateji planında genel eğitim amaçlarını ve İsviçre eğitim sistemi için yapılan politik eylemlerin sonuçlarını belirtmiştir. 2015 Strateji Planı'nda STEM çalışmaları ve kariyer basamaklarının güçlendirilerek bütün eğitim düzeylerine adapte edilmesi gerektiği belirtilmektedir. STEM eğitimi girişimleri için bölgeler arasında koordinasyonun ve etkinliklerin artırılması amaçlanmaktadır. İsviçre'deki bölgeler kendi STEM eğitim stratejilerini oluşturmuş durumdadır ve kendi önceliklerini belirlemektedir.

Çek Cumhuriyeti

Çek Cumhuriyeti'nin STEM eğitimini hedefleyen ulusal bir stratejisi bulunmamaktadır. Bunun yerine genel bir stratejik doküman hazırlanmıştır. Bu dokümanda Çek Cumhuriyeti'nin genel eğitim politikasına odaklanılmıştır. STEM odaklı yapılan incelemelerde eğitimde temel teknolojik becerileri, Matematik ve Fen bilimleri okuryazarlığı ve Bilişim Teknolojileri eğitimi vb. gibi konular ele alınmıştır.

Çalışmaların amacı toplumun ilgisini teknik eğitime ve sistemik değişikliklere çekmek, deneyimleri paylaşmak ve işbirliğini arttırmaktır.

Estonya

Estonya, STEM eğitimini, 2014-2020 yılında hayat boyu öğrenme stratejisinin

önemli birbileşeni olarak tanımlamaktadır. Stratejik plan, temel becerilere, çapraz becerilere, genel yeteneğe odaklanmaktadır ve başarıya ulaşmak için öğretim programlarındaki değişiklikleri desteklemektedir. Hayat Boyu Öğrenme Stratejisi STEM eğitimiyle birbirine bağlıdır ve STEM eğitimi temel becerileri yüksek olan bireyleri, dijital araç kullanımının öğrenci başarısına etkisini ve araştırma okulları olarak tanımlanan dijital destekli okulları kapsar.

Yunanistan

Yunanistan, STEM eğitimini uygulayan ülkeler arasındadır. Yeni bir çerçeve programıyla Yunan eğitim sisteminin güncellenmesi, kalitenin artırılması, STEM eğitimi eylemlerinin planlanması, okullarda fen derslerinin deney yapılarak işlenmesi gerektiği gibi konular ele alınmıştır.

İsrail

İsrail, STEM eğitime ulusal öncelik vermektedir. İsrail eğitimde, yüksek teknolojilerin geliştirilmesine ve mesleki eğitimlerde STEM eğitiminin önemine odaklanmaktadır. STEM ile ilgili yapılan reformlarda öğretmenler, sendikalar ve Eğitim Bakanlığının işbirliği içerisinde olması, toplumun STEM eğitimi için etkinliklerin artırılması, araştırmaların yapılması ve eğitim sisteminin gelişmesi amaçlanmaktadır.

İspanya

İspanya, STEM eğitimi stratejilerine çok fazla yer vermese de STEM eğitiminin önemini ve gerekliliğini LOMCE denilen eğitim kalitesini kapsayan kanunda belirtmiştir. Bu kanun Fen bilimleri öğretme becerilerinin artırılması, öğrencilerin Matematik ve Fen bilimlerindeki düşük PISA sınav sonuçlarının iyi düzeye getirilmesi için yapılacak çalışmaları kapsamaktadır.

Finlandiya

STEM eğitimi açısından en geniş ve kapsamlı ulusal plan Finlandiya'ya aittir. 2014 yılında yayımlanan planda, STEM eğitimi ile çocuk ve gençlerin ilgi ve yeteneklerini arttırmak için çalışma grupları oluşturulması desteklenmektedir. Bu grupların kültür ve eğitim lideri olarak görev yapması hedeflenmektedir. Buna ek olarak enstitülerin, üniversitelerin ve diğer organizasyonların kendilerine ait STEM eğitimi stratejileri bulunmaktadır.

Romanya

Romanya, STEM eğitime ulusal eğitim stratejisinde yer vermiştir. Bu stratejide

ekonominin ve endüstrinin gelişimi için STEM eğitiminin önemi vurgulanmaktadır.

Letonya

Letonya, STEM eğitimi için bir stratejik plana sahiptir. Planın amaçlarından biri, öğrencilerin Matematik ve Fen bilimlerindeki yeterliliklerini artırmaktır. Bu hedefe ulaşmak için ilkokul ve ortaokul öğretim programlarında konuların öğretimi için geliştirilecek etkinliklerde, araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme, yaratıcılık becerilerinin geliştirilmesi için dijital öğrenme araçlarının kullanılması hedeflenmektedir.

Polonya

Polonya Millî Eğitim Bakanlığı son iki yılda STEM eğitime öncelik vermiştir. İlk olarak 2014-2015 eğitim öğretim döneminin başında ortaokul eğitiminin kalitesinin yükseltilmesi için öğretim programlarını yenilemiş ve Matematik becerileri üzerine odaklanmıştır. Bu sayede 2015/2016 dönemi sonunda Matematik ve Fen bilimleri eğitimi alanlarında ilerlemeler kaydedilmiştir.

İtalya

İtalya'nın STEM eğitiminin öneminin farkında olmasına rağmen STEM eğitime ait belli bir stratejisi olmadığı söylenebilir.

Türkiye

ÖSYM'nin verileri incelendiğinde, Türkiye'de STEM alanından mezunların oranının da %19 olduğu görülmektedir (OSYM, 2014). Öte yandan, STEM eğitime yönelik alanlardan mezun olanların çalıştırılma oranının ortalama %19 olduğu tespit edilmiştir (Anonim, 2014). Şirketlere özellikle hangi alanlarda katkı yaptıklarına bakıldığında, STEM alanında çalışanlar ile STEM dışı alanlarda çalışanlar arasında anlamlı farklılık olduğu gözlemlenmiştir (TUSİAD, 2014). TUSİAD (2014) da ülkemiz için STEM eğitiminin önemli olduğunu ve STEM eğitimi stratejisinin belirlenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu stratejide ise öncelikle STEM alanında eğitim görececek öğrenci sayısını artırma ve bu doğrultuda istihdam yaratma faaliyetlerinin planlanması gerekmektedir. Bunun yanı sıra, inovasyon çalışmalarının yapılabilmesi için, AR-GE yatırımlarının desteklenmesi sağlanmalıdır. Eğitim alanında ise, STEM eğitime geçilmesi ile birlikte, öğrencilerin daha nitelikli bir eğitime kavuşmaları ve 21. yy. becerilerini (problem çözme, eleştirel düşünme vb.) edinmeleri beklenmektedir (Anonim, 2014).

Türkiye’de 2015-2019 Stratejik Planında STEM’in güçlendirilmesine yönelik amaçlar yer almaktadır. Bu bağlamda Milli Eğitim Bakanlığı eğitimcilerin ve araştırmacıların görüşlerini almak üzere 2016 yılında taslak bir program yayınlamıştır. Mühendislik uygulamalarını eğitim programlarına kademeli olarak eklemeyi planlamaktadır. STEM amaçlarının Teknoloji ve Tasarım dersi amaçları ile belli ölçüde örtüştüğü görülmektedir. Teknoloji ve Tasarım dersi kapsamında 7. ve 8. Sınıf seviyelerinde gerçekleştirilen çalışmaların STEM’e yönelik olduğu söylenebilir. Türkiye’nin TIMSS ve PISA gibi uluslararası düzeydeki sınavlarda daha üst seviyelerde yer alabilmesi için STEM eğitime öncelik verilmesi gerekmektedir.

TÜBİTAK’ın (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) 2011-2016 Bilim Teknoloji Kalkınma Planı, öğrencilerin STEM eğitimini destekleyici bazı faaliyetleri içermektedir (Baran, Canbazoglu-Bilici, & Mesutoğlu, 2015). Bu stratejiye göre, bilim eğitiminin ilköğretim ve ortaokul düzeyinde bilim fuarları, gençler için uzay bilimleri, matematik, fen bilimleri ve teknoloji alanlarında yapılacak etkinliklerle desteklenmesi istenilmektedir. STEM eğitimi konusunda başarılı öğrenci ve öğretmenleri ortaya çıkarmak için TÜBİTAK proje çalışmaları yapmakta ve yarışmalar düzenlemektedir. Ayrıca, ülkemizde STEM eğitimiyle ilgili olarak, TÜBİTAK tarafından çeşitli illerde bilim merkezleri açılmaya başlamıştır. Bilim merkezleri, öğrencilere bilimi ve bilim insanını sevdirecek, toplumda bilime yönelik önyargıları ortadan kaldırmayı hedeflemektedir. Bu maksatla kurulan bilim merkezlerinde, ders dışı zamanlarda öğrencilerle STEM etkinlikleri yapılmaktadır (Anonim, 2013).

Ülkemizde üniversitelerde STEM eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalar ve projeler çok fazla yaygın değildir (Çorlu,2013). Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının hizmet içi eğitim kapsamında ve eğitim fakültelerinde alacakları bütünsel öğretmenlik bilgilerini güçlendirici eğitimlerle STEM eğitimi becerileri artırmak için yapılan çalışmalar çok yetersizdir. Ülkemizde STEM eğitime geçilebilmesi için birkaç üniversitede öğrenci ve öğretmenlerin ulaşabileceği STEM merkezleri açılmaya başlanmıştır. Bu konuda ilk girişimleri, Hacettepe Üniversitesi ve İstanbul Aydın Üniversitesi yapmıştır.

Öte yandan, STEM eğitimiyle ilgili Avrupa Okul Ağı tarafından yürütülen Scientix Projesine Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü 2014 yılından itibaren ulusal destek noktası olarak dâhil olmuştur. Avrupa Komisyonu’nu temsilen

Avrupa Okul Ağı tarafından yönetilen Scientix Projesi (Avrupa’da fen eğitimi için topluluk projesi) 2009 Aralık ayında başlamış olup, Scientix Projesi web sitesi “<http://www.scientix.eu/>” 2010 yılı Mayıs ayında kullanıma açılmıştır. Scientix Avrupa’da fen eğitimindeki teknoloji kullanımını ve iyi örnekleri yaygınlaştırmayı amaçlayan 30 Avrupa ülkesinin katılım sağladığı bir topluluktur. Scientix topluluğu öğretmenlere, araştırmacılara, politika üreticilere, ailelere ve STEM eğitimiyle ilgilenen herkese açıktır (TÜSİAD, 2016).

1.7.2. Bütünleşik Fetemm Eğitimi

FeTeMM; Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitiminin bütünleştirilmesidir. FeTeMM eğitimde bu dersler etkileşimli olarak birlikte öğretilmektedir. FeTeMM eğitimi dört disiplinin uygulanması yolu ile deneyler dizayn etme, bilgiyi tercüme etme ve analiz etme ile disiplinlerarası takımlarla iletişimi sağlamaktadır. Mühendislikte temel bir faaliyet olan tasarım ile gerçekleştirilen projeler fen, teknoloji ve matematikte öğrenmeyi destekleyen etkili uygulamalardır (Sanders ve Wells, 2010; Schaefer, Sullivan ve Yowell, 2003).

Mühendislik, “Ülkenin fosil yakıtlara olan ihtiyaçlarını nasıl düşürebiliriz?”, “Belirgin bir hastalığı azaltmak için neler yapılabilir?” veya “Otomobillerdeki yakıt verimini nasıl arttırabiliriz?” şeklinde çözülmesi gereken bir problemle başlar. Dolayısıyla mühendisliğin hedefi, fen bilimiyle ilgili bilgiler üzerine kurulmuş problemlere FeTeMM aracılığıyla bir çözüm bulmaktır. Bir mühendisin başlıca görevi, problemi ortaya çıkarmak için sorular sormak, başarılı bir çözüm için ölçütler belirlemek ve sınırlılıkları tanımlamaktır (Bybee, 2011). Mühendislik eğitimi öğrencilerin kendi deneyimleri ve bilimsel araştırma yoluyla fen ve matematik bilgilerini yapılandırmalarını ve öğrenmelerini sağlayarak başarılarını arttırmalarına yardımcı olur. Bu nedenle FeTeMM eğitiminde mühendislik eğitiminin öğrenmeyi hızlandırıcı bir faktör olduğuna inanılmaktadır. Uzun bir geçmişi olan fen, matematik ve hatta teknoloji eğitiminin aksine, mühendislik eğitimi ilkököl ve ortaokullarda hala devam etmekte olan bir uygulamadır ve anaokulundan liseye kadar her sınıf düzeyinde uygulanabilir (Anonymous, 2009; Kelly, 2010).

Lantz 2009; akt. Ceylan 2014'e göre; FeTeMM eğitimi programı belirli unsurlar etrafında yapılandırılırsa, öğrenci merkezli öğretim materyallerinin geliştirilmesi adına bir model olabilir.

Bu doğrultuda FeTeMM eğitimi programının sahip olması gereken unsurlar şu şekilde belirtilmiştir:

- Genel yaklaşımı disiplinlerarası olmalıdır.
- Problem ve performans tabanlı öğretme ve öğrenmenin her ikisini de kullanmalıdır.
- Müfredat içindeki ünite ve etkinliklerin planlanmasında 5E öğrenme ve öğretme modeli kullanılmalıdır.
- Dijital formatlı ve beyaz tahtalar, tablet, öğrenci yanıt sistemleri vb. gibi, dijital öğretim teknolojileri ile bütünleştirilmiş olmalıdır.
- Özel ölçeklerle biçimlendirici ve son değerlendirmenin her ikisini de kullanmalıdır.

1.7.3. Bütünleşik FeTeMM Eğitimi Etkileşimleri

FeTeMM eğitiminde, gerçek yaşamda karşılaşılan problemler ile içerik arasında ilişki kurularak fen, matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinleri entegre edilir. FeTeMM eğitiminde kaynaştırma, söz konusu dört alanın içerik olarak uyarlanması yada birinin odağa alınıp diğerlerinin odağa alınan bu disiplinin içeriğinin öğretilmesi için bağlam olarak kullanılması gibi düşünülebilir (Wang, Tank, Moore, Stohlmann, & Roehrig, 2011). Ayrıca bu durum bu dört alanın tamamının olmasada en az ikisinin birleştirilmesi biçiminde de yapılabilir. Başka bir deyişle, FeTeMM eğitimi, fen ve matematik derslerinin bölümlere ayrılmasından birleştirilmiş çok disiplinli eğitime doğru değişim olarak düşünülebilir.

Bütünleşik Öğretmenlik Projesi (2016) sonuçlarına göre, merkez disiplinindeki kazanımlar belirlendikten sonra, STEM eğitimine ait kazanımlar, TTKB tarafından belirlenen Çevre Eğitimi, Medya Okuryazarlığı, Yaratıcı Düşünme, Bilim Uygulamaları, Zekâ Oyunları, Bilişim Uygulamaları ve Yazılım, Matematik Uygulamaları, Grafik Tasarım, Uluslararası Bakalorya Bilgi Kuramı, Proje Hazırlama, Girişimcilik, Bilgi Kuramı, Bilgi ve İletişim Teknolojisi, Astronomi ve Uzay Bilimleri,

Araştırma Teknikleri gibi derslere ait kazanımlar arasından seçilebileceği belirtilmiştir.

1.7.4. Fen ve Matematik'in Entegrasyonu

Fen; fizik, kimya ve biyolojiyle bağlantılı gerçeklerin, ilkelerin, kavramların veya kanunların uygulaması ve bilgi üretiminin bir sürecidir. (Anonymous, 1989; Anonymous, 2009 akt. Ceylan 2014). Galileo'nun "Doğa(evren) matematiksel dil kullanılarak yazıldı" (Yıldırım, 2005:s.84akt. Bütünler, Uzun 2011) ifadesi de matematiğin, doğayı açıklamaya çalışan fen bilimleri için önemini açıkça ortaya koymaktadır. Fen ve matematik farklı disiplinlere entegre edilebilir. Bu sayede fen ve matematik dersleri bir çok farklı disipline entegre edilerek öğrencilerde anlamlı öğrenmenin gerçekleşebileceğini söylenmektedir. Bu araştırmacıların önerdiği fen ve matematiğin entegrasyonu ile ilgili olarak beş aşamadan söz edilebilir. Bunlar şu şekilde açıklanmıştır (Davison, Miller and Metheny, 1995akt. Yıldırım ve Altun, 2015).

a) Özel Alan(Discipline Specific):Fende Fizik, Kimya, Biyoloji; Matematikte Geometri, Cebir

b) İçerik(Content):Fizik'te hız konusu; Matematik'te hesaplama Öğretmenler farklı konuları birbirleri ile bütünleştirebilirler (Davison, Miller and Metheny, 1995akt. Yıldırım ve Altun, 2015). Örneğin; Dinozorlar Fen'in bir konusu iken Dinozorların yaşının hesaplanmasında Matematik devreye girmektedir. İşte bu noktası ile iki konu bir biri ile birleştirilmiş olur.

c) Süreç(Process):Özellikle Matematik ve Fen alanlarında mevcut olan süreçleri içermektedir. Örneğin; Deney yapmak, Deneylerin gözlemlenmesi Fen alanı ile ilgili bir süreç iken; Problem çözme matematik alanı ile ilgilidir.

d)Metadolojik(Methodological):Fen ve Matematiği öğretmede kullanılan yöntemleri içermektedir.

e) Konusal(Thematic)

(Davison, Miller and Metheny,1995akt.Yıldırım ve Altun, 2015).

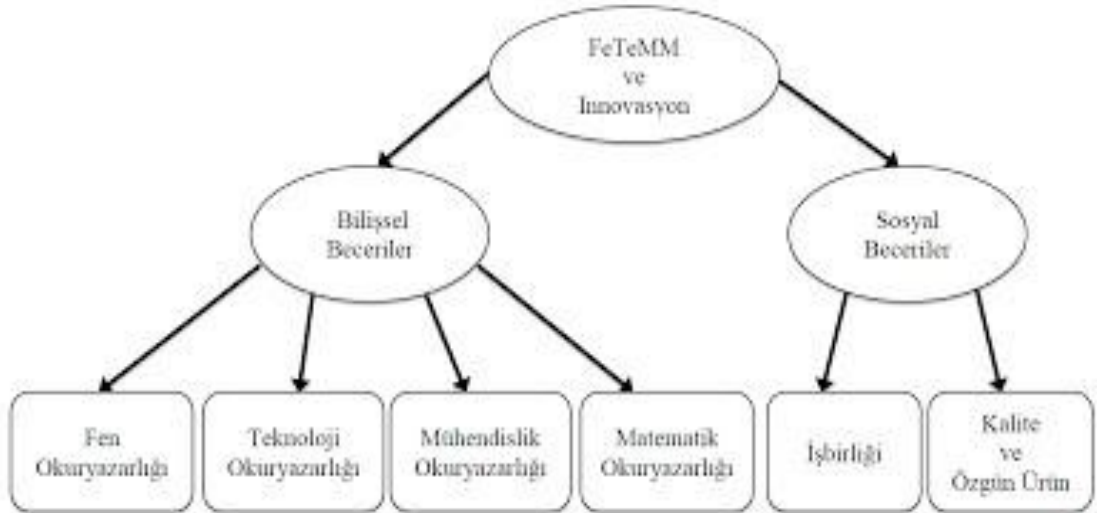
1.7.5. Teknoloji Entegrasyonu

Teknoloji, dünyayı değiştirmek ve ihtiyaçlarımızı gidermek amacıyla yeni bilgiler

geliştirerek gerçek problemlere çözümler üretir (AAAS,1989; Sanders, 1999 akt. Ceylan, 2014). Teknoloji entegrasyonu, fen ve matematik bilgilerinin kullanılarak teknolojik problemleri çözmek değil aynı zamanda teknoloji ile birlikte toplumun her alanında ihtiyacını da karşılamaktır (Foster, Mustwe 1994 akt. Yıldırımve Altun, 2015). Bu sebepten dolayı fen ve matematik entegrasyonu, teknoloji entegrasyonu ile birlikte düşünülmeli, ayrı düşünülmemelidir (Project, T.f.A.A.and I.T.E. akt. Yıldırım ve Altun, 2015).

1.7.6. Inovasyon ve FeTeMM Eğitimi ilişkisi

STEM Eğitimi, öğrenci ve öğretmenlerin ilgi ve hayat deneyimlerine göre dinamik olarak şekillenir ve merkezde bulunan disipline ait özel bilgi ve becerilerin en az bir diğer STEM disiplini ile bütünleştirilerek öğretilmesi olarak tanımlanır (Çorlu, and Capraro, 2014). STEM Eğitimi, merkezde bulunan disiplinin özelliklerine göre farklı şekillerde yorumlanabilir. Ancak bu farklı yorumların ortak özelliği inovasyon kabiliyetine sahip bir nesil yetiştirmek amacı, ürün ve süreç birlikteliği ve bütünlük olarak ortaya çıkmaktadır. Inovasyon ve FeTeMM eğitimi ilişkisi Çizelge 1.1.'de verilmiştir (Erdogan, Corlu, & Capraro, 2013).



Şekil 1. Inovasyon ve FeTeMM Eğitimi ilişkisi

1.7.7. Mühendislik Tasarı Süreci

Mühendislik tasarımı temelli fen eğitiminde, tasarım süreci gerçek yaşamda karşılaşılan problemler ile ilgilidir; Öğrencilerin bir probleme yönelik birden fazla çözüm yolu olduğunu kavramalarını sağlar (Ercan ve Bozkurt, 2013; Marulcu, 2010; Anonymous, 2009; Anonymous, 2012). Fen ve matematiğin uygulama alanı olan teknoloji ve mühendislik, modern hayatın her aşamasında yer almakta olup, insanlığın mevcut ve gelecekteki sorunlarına çözüm yolları sunmaktadır. STEM eğitiminin özünde fen eğitimi uygulamaları ile mühendislik uygulamaları iç içe yer almaktadır. Mühendislik tasarı süreci Sorma, Hayal Etme, Planlama, Oluşturma, Geliştirme olmak üzere 5 basamaktan oluşmaktadır.

Çizelge 1.1. Mühendislik Tasarı Süreci Basamakları

Mühendislik Tasarı Basamakları	Basamakların Tanımları
SOR	Problem durumuyla ve problemin çözümüne yönelik alternatif yöntemlerle ilgili uygun sorular sormak, Problemi tanımlamak Tasarı için (varsa) engelleri belirlemek (materyal yetersizliği vs.) Öğrencilerin önceki bilgileriyle konuyu ilişkilendirmek (fen kavramları vs.)
HAYAL ET	Beyin fırtınası yapmak, Olası çözüm önerileri üretmek, Üretilen fikirleri yazıya dökmek ya da çizmek
PLANLA	Üretilen fikirlerin uygulama yöntemlerinden birini seçmek, Seçilen bu fikri şema haline getirmek, Gerekli materyalleri tedarik etmek, Şartları belirlemek
YARAT	İlgili planı uygulamak, Tasarıyı oluşturmak, Oluşturulan tasarımı test etmek
GELİŞTİR	Tasarıyı daha iyi bir hale getirebilmek için fikirler üretmek, Üretilen fikirler doğrultusunda geliştirmek, Tekrar test etmek

Çavaş, Bulut, Holbrook, & Rannikmae, (2013).

1.7.8. FeTeMM Sınıflarının Özellikleri

FeTeMM programları, tüm öğrencilerin FeTeMM disiplinlerini uygulayabildiği tasarlanmış öğrenme ortamlarına ihtiyaç duyar (Anonymous, 2000).

Bu doğrultuda Morrison (2006), FeTeMM sınıflarının sahip olması gereken özellikleri aşağıdaki gibi belirtmiştir:

- Aktif ve öğrenci merkezli
- Planlanmış araştırmaların yanı sıra doğal soru sormayı destekleyen şekilde donatılmış
- Keşif ve yenilik merkezli
- Sınıf, fen laboratuvarı ve mühendislik laboratuvarı ayrı ayrı değil hepsi bir arada ve tek

Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinde okul sonrası etkinliklerin birçok çeşidi olabilir ve bunlar öğrencilerin sınıf içindeki başarı düzeyine dikkat etmeden öğrencilere sunulabilir.

1.7.9. FeTeMM Sınıflarının Öğrenci Özellikleri

- Fen bilimleri, mühendislik ve teknoloji alanlarında araştırma yapabilmeli.
- Eleştirisel düşünceye sahip ve yaratıcı olmalı.
- Takım çalışmasına önem vermeli, edindikleri bilgiler arasında bağlantı kurmayı başarabilmeli.
- Modernleşen dünyada inovasyon kabiliyetine sahip olmalı.
- Motivasyonunu yüksek tutmalıdır.

1.7.10. FeTeMM Sınıflarının Öğretmen Özellikleri

Fen bilimleri ve matematik öğretmenleri daha fazla iş birliği yapmalı. Eğitimdeki son gelişmeleri takip etmeli ve uygulamalı. Teknolojiyi etkin bir şekilde kullanmalı. Eğitim verirken disiplinler arasında ilişki kurmalı. Materyalleri öğrencilerin düşünce becerilerini geliştirecek şekilde hazırlamalıdır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

STEM ile ilgili yapılan çalışmalardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Ercan (2014)'e göre; tasarım temelli fen eğitimi (TTFE) uygulamalarının gerçekleştirildiği nicel çalışma grubunda yer alan öğrencilerin Kuvvet ve Hareket ünitesi akademik başarı testine yönelik öntest puan ortalamaları ile sontest puan ortalamaları arasında sontest lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu bulgudan hareketle tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. TTFE uygulamalarının gerçekleştirildiği nicel çalışma grubunda yer alan öğrencilerin karar verme beceri testi öntest - sontest puan ortalamaları arasında sontest lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu doğrultuda tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının öğrencilerin karar verme becerilerinin gelişiminde olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Nitel çalışma grubunda yer alan öğrencilerin farklı modüller kapsamında oluşturdukları karar matrisleri ve grup tasarım kararlarının analizi ile elde edilen nitel bulgular da bu istatistiki sonucu desteklemektedir. Öğrencilerin her yeni modül kapsamında bir önceki modüle nazaran daha gerçekçi değerlendirmeler yaptıkları, ilk modülde grup tasarım kararlarının oluşturulması sürecinde gözlenmeyen, optimizasyon, ödün verme (trade-off) gibi karar verme becerisi için kritik sayılabilecek davranışları, daha sonraki modüllerde gerçekleştirdikleri tespit edilmiştir. TTFE uygulamalarının gerçekleştirildiği nicel çalışma grubunda yer alan öğrencilerin mühendislik disiplini bilgi formu öntest - sontest puan ortalamaları arasında sontest lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu doğrultuda tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının, öğrencilerin mühendislik disiplinine yönelik bilgi düzeylerinin gelişiminde olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Mühendislerin sahip olması gereken özelliklere yönelik öğrenci görüşlerinin analizi ile elde edilen nitel bulgular da bu istatistiki sonucu desteklemektedir. Zira, uygulamalar öncesinde, tüm meslekler için geçerli olabilecek genel özellikler ekseninde tanımlamalar yapan öğrenciler uygulamalar sonrasında mühendisliğin özel bağlamını yansıtacak özellikleri tanımlayabilmişlerdir.

Yamak ve ark (2014) göre; FeTeMM eğitimi ortaöğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmiştir. Alan yazında yer alan çalışmalara göre bu

beklenen bir sonuçtur. FeTeMM etkinliklerinde öğrenciler sürekli bilimsel araştırma ve sorgulama yapmakta, mini tasarım uygulamalarında gözlem yapma, deney tasarlama, değişkenleri belirleme gibi becerilerini kullanmaktadır. Bu araştırma bulgularından çıkartılabilecek diğer bir sonuç, FeTeMM eğitiminin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumlarını pozitif yönde geliştirdiğidir. Sonuç olarak fen-teknoloji-mühendislik ve matematik alanlarındaki tüm bilgi ve becerilerin birleştirilmesini gerektiren FeTeMM eğitimi, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, bilim ve fene karşı tutumlarını pozitif yönde geliştirdiğinden gerek okullarda gerekse okul dışındaki aktivitelerde yaygınlaştırılmalıdır. Bu sayede öğrencilerde fen ve matematiğe karşı azalan ilgi tekrar arttırılabilir.

Sungur Gül, Kibar (2014)'a göre öğretmen ve öğretmen adaylarının mühendis, mühendislik algıları, yöntem olarak mühendislik tasarım ve ders materyali olarak legolara bakış açıları incelenmiştir. Öğretmenlerin mühendisliğin önemi ve mühendisliğe aşinalık ile mühendisliğin ve mühendislerin özellikleri anket'inden elde edilen sonuçlar, mühendislik ve mühendisler hakkında seminerden önce ortalama düzeyde bilgi sahibi olduklarını ve böyle bir eğitimin öğretmenlerin algılarında olumlu yönde belirgin bir değişiklik yarattığını göstermektedir. Öğretmenlerin Lego kullanımının önemi ve Legolara aşinalık anketinden elde ettikleri sonuçlar, lego materyalleri hakkında bilgi sahibi olduklarını ve seminer sonrasında bu bilgilerini önemli ölçüde değişim ve gelişim yaşandığını göstermiştir.

Öğretmenler mühendisliği tanımlama noktasında mühendislik dallarına ve mühendislerin sahip olmaları gereken becerilere odaklanmaktadır. Mühendislik dizayn yöntemi ile fen eğitiminin legolar veya basit araç-gereçler aracılığıyla yapılabileceğini öne sürmektedirler. Öğretmenlerin çoğu mühendislik yönteminin öğrencileri farklı bilgi ve beceri yönünden geliştirmesi sebebiyle mühendislik eğitiminin fen eğitimine dâhil edilmesi gerektiğini ifade etmektedirler. Öğretmenler mühendislik yöntemini, bilimsel problem çözme yöntemine benzetmektedirler. Öğretim programı değişikliğinde karşılaşılabilecek başlıca engelleri zaman, maliyet ve yetişmiş insan gücü olarak açıklamaktadırlar. Bu engellere rağmen yöntemde çeşitlilik ve etkili bir fen eğitimi için Eğitim fakültelerinde mühendislik-tasarım temelli bir dersin olması gerektiğini ifade etmektedirler. Öğretmenlere göre mühendislik-tasarım temelli fen eğitiminin öğretim programında yer almasının ön koşulu, lisans düzeyinde öğretmen

adaylarına böyle bir eğitimin verilmesidir. Mühendislik-tasarım temelli bir dersin öğrencilerin yaygın olarak psikomotor, yaratıcı ve sosyal düşünme becerilerini geliştireceğini düşünmektedirler.

Bozkurt (2014)'a göre; mühendislik tasarım temelli fen eğitimi (MTTFE) sonrası fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme beceri puanları artmıştır ve öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Öğretmen adaylarının karar verme becerilerinin gelişim gösterdiği araştırmanın nicel verileri ile ortaya konulmuştur. Söz konusu nicel veriler karar verme sürecinde öğretmen adaylarının birden fazla kriter ve alternatif çözümü olan gerçek yaşam probleminden, kriterlerin göreceli önemine dikkat ederek en iyi çözümün seçilmesi ya da bir gerçek yaşam problemi için seçilen çözüm üzerinden giderek çözümün hangi kriterler doğrultusunda tercih edildiğinin belirlenmesi ile ilgilidir. Öğretmen adayları sürecin ortasında da sonunda da MTTFE'nin karar verme becerilerinin gelişimini sağladığına yönelik olumlu görüşler bildirmişlerdir. MTTFE fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Başka bir ifadeyle fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin gelişimine Fen Öğretim Laboratuvar Uygulamaları I dersinin MTTFE ile yürütülmesinin katkı sağladığı tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının sürecin ortasında da sonunda da öğretmen olduklarında kendi derslerinde MTTFE gerçekleştirmek konusunda kalıcı öğrenmeyi sağlaması ve dikkat çekici olması nedeniyle istekli oldukları tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının mühendislik tasarım sürecinin aşamaları bağlamına ilişkin değerlendirmelerinde sürecin ortasında en çok olası çözümlerin geliştirilmesi aşamasında zorluk yaşadıkları ardından, prototipin yapımı, en iyi çözümün seçilmesi ve problemin tanımlanması aşamalarında zorluk yaşadıkları belirlenmiştir. Sürecin sonunda ise öğretmen adayları yine en çok olası çözümlerin geliştirilmesi ardından ise prototipin yapılması aşamasında zorluk çekmişlerdir. Öğretmen adaylarının sürecin iyileştirilmesi için tasarım görevleri ile ilgili tüm malzemelerin laboratuvarda bulunmasını önerdikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının mühendislik tasarım sürecinin fen bilimleri dersi öğretim programına uygun olduğunu düşündükleri, sürecin ortasından itibaren fen bilimleri dersi öğretim programı bilgi öğrenme alanlarından “Canlılar ve Hayat” ve “Fiziksel Olaylar” öğrenme alanlarına uygun mühendislik

tasarım süreci etkinliklerinin tasarlanabileceğini düşündükleri tespit edilmiştir. Sürecin sonuna doğru ise öğretmen adaylarının bilgi öğrenme alanlarından “*Madde ve Değişim*” ile “*Dünya ve Evren*” öğrenme alanları ile ilgili olarak mühendislik tasarım sürecine uygun etkinlikler planlanabileceğini düşündükleri belirlenmiştir.

Şahin ve ark. (2014) göre; okul sonrası programların potansiyel özelliklerinin öğrencilerin FeTeMM’e gösterdikleri ilgi ve öğrenmelerindeki kazanımları açısından olumlu etkilerine ışık tutabilir. Bulunduğumuz yüzyılda küreselleşmenin etkileriyle oluşan ihtiyaçların öne çıkardığı 21. Yüzyılın becerilerinden olan rekabetçilik, işbirlikçi çalışma ve paylaşımcılık becerilerinin kazanılmasında okul sonrası etkinliklerin önemli bir katkısı olabilir. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin genç nüfusunun, hızla küreselleşen bu iletişim çağında bu temel becerilere sahip olmaları kendilerini ve ülkelerini lider konumuna taşıyacağı kuşkusuzdur. Kısacası, okullar ile öğrenme süreçlerinin 21. Yüzyıla ayak uydurması ve öğrencilerin yaşam boyu öğrenen olmaları için, 21. Yüzyıl becerilerini içeren ve FeTeMM ile ilgili okul sonrası etkinliklerin tasarlanması atılabilecek ilk adımlardan biridir.

Ceylan (2014) göre; FeTeMM eğitimi temelinde hazırlanan öğretim tasarımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek düzeyde olduğu ve öğrencilerin akademik başarıları üzerinde FeTeMM eğitiminin büyük bir etkisinin olduğu söylenebilir. FeTeMM eğitimi temelinde hazırlanan öğretim tasarımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin yaratıcılık becerilerinin mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek düzeyde olduğu ve öğrencilerin yaratıcılık becerileri üzerinde FeTeMM eğitiminin orta düzeyde bir etkisinin olduğu söylenebilir. FeTeMM eğitimi temelinde hazırlanan konu öğretim tasarımının mevcut Fen Bilimleri öğretim programına göre öğrencilerin akademik başarılarını, yaratıcılık ve problem çözme becerilerini daha üst seviyelerde geliştirebildiğini göstermektedir.

Yıldırım ve Altun (2015a)’a göre; deney grubundaki FeTeMM ve Mühendislik eğitim uygulamalarına yönelik hazırlanan ders sonrasında öğrenme düzeylerinde anlamlı bir artışın olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, FeTeMM eğitim uygulamalarını hazırlanan fen bilgisi laboratuvar dersinin öğrenme düzeyini arttırmada etkili olduğunu göstermektedir. Laboratuvar derslerine normal sürecinde devam edilen kontrol grubunun

ön test, son test puanlar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuç, laboratuvar derslerine normal sürecinde devam edilen kontrol grubunun öğrenme düzeyi üzerinde etkisinin olmadığını göstermektedir. Deney ve kontrol gruplarının son test puanları karşılaştırmasında ise deney grubu lehine anlamlı bir fark hesaplanmıştır. Bu sonuç, FeTeMM eğitim ve mühendislik uygulamaları öğrenme düzeyini arttırmada laboratuvar derslerine normal sürecinde devam edilen kontrol grubuna göre daha olumlu etki bıraktığını göstermektedir.

Yıldırım ve Altun (2015b)'a göre; FeTeMM eğitim ve uygulamalarına yönelik olarak geliştirilmiş olan ders planları ve etkinlikler, FeTeMM eğitimi alanında çalışacak olan, özellikle fen ve teknoloji, Fizik ve Biyoloji öğretmenleri için örnek materyaldir. FeTeMM eğitim ve uygulamaları, öğrenilen bilgilerin daha kalıcı ve anlamlı öğrenmeye sağlayacağı düşünülmektedir. FeTeMM eğitim ve uygulamaları birçok alanı içine alan disiplinler arası bir yaklaşımdır. Disiplinler arası bir yaklaşım olduğun için diğer konular ve alanlarla ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Bu sebepten dolayı, FeTeMM eğitimi ders planı ve etkinliklerin, öğrenenin öğrenme sürecine aktif olarak katılmalarını, öğrendikleri bilgileri anlamlı olarak örgütlemelerini sağlayacaktır. Öğretmenlerin, FeTeMM eğitim ve uygulamalarına yönelik olarak dersleri işlemesi, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri kullanmalarına, öğrenilen bilgilerin alternatif kavramların oluşmasına engel olacaktır. Alternatif kavramlar, bilimsel doğrulardan yoksun, bireylerin yaşantıları, yanlış öğrenmeleri ya da bireylerin eksik öğrenimleri sonucu oluşan, yeni bir kavramın öğrenilmesini zorlaştıran bilgilerdir. Bu nedenle, derslerde öğrencilerin alternatif kavram oluşumlarını önleyecek FeTeMM eğitim ve uygulamalarını kullanılması büyük önem taşımaktadır. Örneğin; Elektrik konusunda karşılaşılan alternatif kavram veya düşüncelerden biri “enerjiyi başka bir enerji çeşidine dönüştürdüğümüzde enerjinin bir kısmının kaybolacağı” düşüncesidir. Bu gibi alternatif kavram ve düşünceleri FeTeMM eğitim ve uygulamaları ile önleneceği düşünülmektedir. FeTeMM eğitimin öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine, yürütücü biliş becerilerine, bilimsel düşünme becerilerine katkı sağlayacağı da düşünülmektedir. Ayrıca FeTeMM eğitiminde önemli bir yeri bulunan öğretmenlere, FeTeMM eğitimi hakkında bilgi edinmeleri, bu alanda uygulama yapmaları için; hizmet içi eğitimlerin verilmesi etkili olacağı düşünülmektedir.

Baran ve ark.(2015) göre grup çalışması şeklinde gerçekleştirilen bu etkinlikte

öğrenciler FeTeMM etkinliklerine yönelik düşüncelerini tasarım döngüsünü kullanarak FeTeMM spotları aracılığıyla ifade etmişlerdir. Tasarlanan 20 adet FeTeMM spotu incelendiğinde öğrencilerin fen, mühendislik, teknoloji ve matematik alanlarına yönelik tutum ve bilgilerinin geliştiği gözlemlenmiştir. Hikaye tahtası, FeTeMM spotu organizasyonu, yaratıcılık ve içerik olmak üzere dört kriter FeTeMM spotlarını değerlendirme amaçlı kullanılmıştır. Öğrenciler etkinlik değerlendirme formundaki açık uçlu sorulara verdikleri cevaplarda FeTeMM spotu etkinliğinin teknoloji ve bilgisayar konularındaki bilgi ve becerilerini geliştirdiklerini ifade etmişlerdir. Video tasarımı ve geliştirme gibi konularda da bilgi edindiklerini ifade eden öğrenciler özellikle tasarım becerilerinin geliştiğini vurgulamıştır. Öğrenciler FeTeMM spotunu tasarlarken FeTeMM içeriği ve kapsamını daha iyi anladıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilere FeTeMM spotu etkinliğinde karşılaştıkları sorunlar sorulduğunda; işbirliği ile çalışma süreçlerindeki aksaklıklara ve zaman yetersizliğine vurgu yapmışlardır. Bir öğrenci videolardaki karakterleri kendilerinin çizebileceği önerisinde bulunmuştur. Ayrıca öğrenciler, edindikleri becerileri özellikle okullarında ödev hazırlarken, bilişim derslerinde uyguladıkları projeleri geliştirirken, ilerideki mesleklerinde tasarladıkları ürünlerin tanıtımlarını yaparken kullanabileceklerini belirtmişlerdir.

Şahin ve ark. (2014) göre; FeTeMM içerikli okul sonrası etkinliklerin özelliklerini incelemek, öğrencilerin bu etkinlikler ile olan deneyimlerini ve etkinliklerin öğrenciler üzerindeki etkilerini ortaya çıkarmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. FeTeMM ile ilgili okul sonrası etkinliklerin öğrencilerde FeTeMM disiplinlerine yönelik ilgiyi arttırdığını ve gelecekte fen bilimleri ve mühendislik disiplinlerini meslek olarak seçmeyi teşvik ettiğini, bu etkinlikler ile öğrencilerin karmaşık iletişim ve işbirliği gibi yirmi birinci yüzyıl becerilerini geliştirmelerine ve bu yeteneklerini kullanmalarına yardımcı olduğunu ortaya koymuştur.

Üçgül (2013), Robotlar eğitimde en çok FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimini desteklemek amaçlı kullanılmışlardır. Bu konuda yapılan çalışmaların büyük bir bölümü robotların FeTeMM eğitime pozitif etkisiyle sonuçlanmıştır. Robotların eğitimde bir diğer kullanım alanı ise çocukların keşfetme, eleştirel düşünebilme ve sosyal becerilerini geliştirme amaçlıdır.

Wendell vd. (2010), fen konularını mühendislik tasarım mantığı ile öğretmeye yönelik LEGO mindstorm oyun maketleri ile zenginleştirmiş bir öğretim programı

hazırlamışlardır. Hazırlanan LEGO içerikli bu programı sadece fen konu ve etkinliklerini içeren bir öğretim programı ile karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonuçları, mühendislik içerikli program kullanıldığında öğrencilerin fen konularını daha iyi öğrendiklerini ortaya koymuştur.

Cho ve Lee (2013), ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin yaratıcılıklarına (yaratıcı problem çözme ve yaratıcı kişilik) ve öğrenmelerine olan etkisini incelemek amacıyla STEAM eğitimi temelinde ders planları hazırlamışlardır. Hazırlanan bu ders planları öğrencilerin yaratıcı tasarımlar yapmalarına yardımcı olmak üzere geliştirilmiştir. Çalışmaya katılan iki ayrı altıncı sınıf şubesi haftada bir gün 45 dakika olmak üzere toplam sekiz hafta boyunca aynı öğretmenle ders işlemiştir. STEAM eğitiminden önce ve sonra öğrencilerin yaratıcı problem çözme, yaratıcı kişilik ve öğrenme düzeyleri ölçülmüştür. Yapılan bu çalışma, öğrencilerin STEAM eğitimi temelinde geliştirilen ders planları ile yaratıcılıklarının (yaratıcı problem çözme ve yaratıcı kişilik) ve öğrenme düzeylerinin geliştiğini göstermiştir.

Cotabish ve ark. (2013), temel bir STEM programına bir yıl katıldıktan sonra, ilköğretim öğrencilerinin fen süreç becerilerini, içerik bilgisini ve kavram bilgisini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre, deney grubundaki öğrencilerin fen dersi becerileri, fen bilgisi kavramları ve fen bilgisi içeriği bilgilerinde, kontrol grubundaki öğrencilere göre istatistiksel olarak anlamlı bir kazanım olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin STEM programına katılımının, öğrencilerin test sonrası puanlarındaki değişkenliği üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Dass (2015), öğretmenlerin pedagojik yaklaşımlara veya bu zorlukları etkili bir şekilde çözebilecek modellere ihtiyacı vardır. STEM tanımının "gerçek hayatta problem çözme için bilginin uygulanması" nı içerdiği göz önüne alındığında, etkili STEM odaklı öğretim, gerçek hayat konuları, problemler veya soru ve tekliflerin etrafında toplanmış bir pedagojiyi içermelidir. Öğrencilere, STEM disiplinlerinden iki veya daha fazlasını, bütün sorularını yanıtlamak için entegre bir şekilde kullanılabilir. Öğrenme Döngüsü, dersin başında gerçek hayat bağlamlarıyla ders içeriğinin amacını ve yararlılığını belirleyecek, öğrencileri aktif olarak öğrenme sürecine dahil ederek, ders içeriğine entegre etme fırsatı sağlayan bir pedagojik yaklaşımı sunmaktadır. Gerçek hayat uygulamalarına dönüştürür ve öğrencileri gerçek bilim insanlarının yaptığı gibi "fen

deneyimi" ye ve gerçek mühendislerin yaptığı gibi problem çözme yeteneği kazandırır.

Han ve ark (2014)'nın yaptığı çalışmada STEM ve proje tabanlı öğrenme, öğrencinin hem öğrenci demografik geçmişine, hem de performans seviyelerine göre matematik alanındaki başarısını etkilediği, düşük performans gösteren öğrencilerin yüksek ve orta puan alan öğrencilere göre, 3 yıl boyunca matematik puanlarının istatistiksel olarak daha çok artış gösterdiği belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonuçları okullarda STEM ve proje tabanlı öğrenmenin düşük performans gösteren öğrencilere daha fazla yarar sağladığını ve başarı farkını azalttığını göstermektedir.

Güzey ve ark. (2016), Mühendislik uygulamaları ve mühendislik tasarımı, yeni fen öğretim ve öğrenme vizyonunun temel unsurlarıdır. Bu makale, öğrencilerin öğrenme ve tutumları üzerine tasarım temelli fen müfredatının etkisini değerlendiren bir araştırma çalışmasını sunmaktadır. Araştırmaya sonucuna göre, mühendislik tasarımına dayalı bilim uygulanmasının öğrenci tutumları ve öğrenme üzerindeki olumlu etkileri tespit edilmiştir.

Moreno ve ark. (2016) okul sonrası ortamda mühendisliğe entegre STEM müfredatının etkinliğini araştırmıştır. Bu çalışma öğrencilerin STEM kariyerlerini, özellikle mühendislik ve uzay mühendisliği konularını tanıtmak ve ortaokul fen hedefleri ile ilgili kendi becerilerini ve bilgilerini geliştirmek için tasarlanmıştır. Farklı popülasyona sahip dokuz okuldaki 5. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Bir Astronot gibi düşünün dersleri, okul sonrası bir çevre için uygundur ve öğrencilerin STEM ile ilgili içerik bilgi ve becerilerini artırmaya yardımcı olabileceğini göstermiştir. Bu bulgular, öğrenci katılımını ve öğrenmeyi dengelemek ve öğretim kolaylığını sağlamak için okul sonrası programlar ve dersler için etkili bir şablon sağlayabileceğini göstermektedir.

Fortus ve ark. (2004), tasarım temelli bilimi tanımlamayı amaçladıkları çalışmalarında, tasarım temelli bilimin tüm müfredat faaliyetleri kapsamında bir eser tasarlama amacı olan pedagoji olduğunu belirtmektedirler. Çalışmada tasarım bilimsel bilgi ile gerçek dünya problemlerini çözme becerilerini oluşturabilecek bir araç olarak görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, araştırma tabanlı müfredat ve tasarım esaslı müfredat kapsamında bilginin yeniden yapılandırma çabalarına destek vermektedir.

Dugger, W. (2010)'ın yaptığı çalışmada STEM'i açıklayarak, ABD eğitim sisteminde günümüz şartlarında STEM'in neden önemli olduğunu tartışmıştır. Ayrıca,

STEM'in ABD'de ulusal olarak geliştirilen eğitim standartları ve değerlendirilmeleriyle okullarda nasıl uygulanabileceğini ele almıştır. Konuların bütünleştirilmesi kavramının ABD okullarında, özellikle ortaokul düzeyinde, yeni olmadığını ve geçmişte pek başarılı olamadığını, STEM'in hem olumlu yanlarının hemde bazı problemlerinin olduğu düşüncesinin var olduğunu belirlemiştir.

Judson (2014) tarafından yapılan çalışmada, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) konularına odaklanan okulların öğrencilerin matematik, okuma ve dil sanatları alanlarındaki başarıları üzerinde belirgin bir etkiye sahip olup olmadığını değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar STEM odaklı olan disiplinli, seçici devlet okullarının hiçbir etkisi olmadığı, ancak STEM odaklı devlet destekli özel okulların bazı olumlu etkilere sahip olduğunu göstermektedir.

Cira ve ark., (2015)'nin yaptıkları çalışmada robotik ve video oyun tasarımlarının öğrencinin ilgisini artırmada özellikle etkili olduğu belirlemişlerdir. Robotik oyun projesinin eğlenceli ve motive edici olduğu ve bunun sonucunda öğrencilerin çabalarının arttığı belirlenmiştir. Dolayısıyla bu tür tasarım projeleri, robotik ve video oyunlarına benzer heyecan ve eğitimsel etki yaratabilir. Sonuç olarak, biyotik oyunları, entegre ve motive etmek için umut verici olabilir.

Güzey (2016); yeni fen eğitimi reformu mühendisliği fen sınıflarına entegre etmeyi gerektiriyor. Mühendislik tasarımı ve uygulamaları, çoğu fen öğretmeni için yeni ve uygulanması zor bir yöntemdir. Deney ve kontrol öğrencilerine (n = 4450), fen, mühendislik ve matematik alanlarında ön test ve son test değerlendirmelerinin yanı sıra bir matematik testi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, mühendislik entegrasyonunun farklı etkileri olduğunu bulunmuştur. Öğretmenler, öğrencilere bilim ve mühendislik öğretiminde farklı türde destekler sağlamalıdır. Deneyimli öğretmenlerin yeni sınıf uygulamalarını benimsemeleri genellikle daha zordur, değişen sınıf uygulamaları yıllar boyu sürmekte ve geleneksel bir fen müfredatını mühendisliğe odaklı bir müfredatla değiştirmek, pek çok deneyimli fen öğretmeni için kolay olmayacağı düşünülmektedir. Mühendislik entegrasyon uygulamalarının başarıyı arttırdığına dair bulgular elde edilmemiştir. Bu sonuç çoğu öğretmenin, mühendisliği öğretimlerine etkin bir şekilde entegre edememesinden dolayı olabilir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, evreni ve örneklemini, kullanılan veri toplama araçları, araştırmanın uygulanması ile elde edilen verilerin analizleri hakkında bilgi verilmektedir.

3.1.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma deseni, ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel desendir (Quasi Experimental Design). Yarı deneysel modelde amaç araştırmadaki değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkisini keşfetmektir (Büyüköztürk, vd. 2008). Bu çalışma, FeTeMM uygulamalarına göre hazırlanan öğretim materyallerinin öğrencilerin akademik başarısına, sorgulayıcı öğrenme becerilerine ve motivasyonlarına etkisini ölçmeyi amaçladığı için neden-sonuç ilişkisi vardır, bu nedenle bu araştırmada yarı deneysel desen tercih edilmiştir.

3.1.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın çalışma grubunu Antakya merkezde bulunan bir ortaokulda 2015-2016 eğitim öğretim yılında 5.sınıfların iki şubesinde öğrenim gören 64 öğrenci oluşturmaktadır. Daha sonra bu sınıflardan biri yöntemin uygulanacağı deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak rastgele seçilmiştir.

3.2.3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının geliştirilmesi, uygulanması ve analizi hakkında bilgi verilmiştir.

3.2.3.1. Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Başarı Testi (CDGTBT)

Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım (CDGT) ünitesi başarı testi araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Çizelge 3.1.Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Başarı Testi (CDGTBT) Belirtke Çizelgesi

Ünite		Canlılar ve Hayat							
Konular	Kazanım	Bilişsel						Duyuşsal	Psikomotor
		B	K	U	A	S	D		
Canlıları Tanıyalım	5.5.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırır.		X						
İnsan ve Çevre İlişkisi	5.5.2.1. İnsan faaliyetleri sonucunda oluşan çevre sorunlarını araştırır ve bu sorunların çözümüne ilişkin önerilerde bulunur.	X						X	
	5.5.2.2. Yakın çevresindeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin proje tasarlar ve sunar.			X		X			X

Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım (CDGT) ünitesi başarı testi 2014 güz döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım ünitesinin 3 kazanımını içeren, her kazanımla ilgili en az 3 soru olmak üzere, toplamda 11 açık uçlu soru hazırlanmıştır. Soruların kazanımlara uygunluğunu belirlemek için alanında uzman bir akademisyenin görüşü alınmıştır. Dil bilgisi kurallarına uygunluğunun belirlenmesi için bir Türkçe dil uzmanının görüşü alınmıştır.

Hatay İli Antakya ilçesindeki bir ortaokulda Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım (CDGT) 6.Sınıfa devam eden 75 öğrenciye uygulanmıştır. Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım (CDGT) ünitesi 5.Sınıflar bu üniteyi işlemediklerinden dolayı 6.sınıflara uygulanmıştır. Öğrenci cevaplarından yola çıkılarak 21 test sorusu oluşturulmuş ve yanlış olan 3 seçenek yine öğrenci cevaplarından

yazılmıştır.

Soruların uygunluğu alanında uzman akademisyenlere tekrar gösterilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Her sorunun alt kısmına “açıklama” kısmı eklenerek farklı şubelerdeki 6. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Öğrenci cevaplarından sorulara 3 yanlış açıklama ve 1 doğru açıklama eklenerek iki aşamalı testin son hali verilmiştir.

Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım (CDGT) ünitesi testti 21 sorudan oluşmaktadır. Maksimum “100” puan alınabilir, her soru 4,76 puandır. Ek 6’da verilmiştir. Testin geçerlik ve güvenirlik hesaplarının yapılabilmesi için Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım (CDGT) başarı testi 6. sınıfa devam eden 177 öğrenciye uygulanarak testin pilot uygulaması yapılmıştır. Elde ettiğimiz veriler doğrultusunda testin madde gücü, ayırt ediciliği, standart sapma, ortalama, mod, medyan, KR-20 hesaplamaları yapılmış ve şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Başarı Testi Madde Analizi

Önce Excel’e veriler 1 ve sıfır olarak girilmiş ve toplam puanlar bulunmuştur. Puanlar toplam puan üzerinden en yüksek alandan en düşük alana doğru sıralanmıştır.

Çizelge 3.2. Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Başarı Testi (CDGTBT) Frekans Sonuçları

Puan	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Frekans	8	11	16	16	16	16	11	18	13	8	5	5	5	4	5	2	2	6	7	3

- En üsten mevcudun % 27’si alınarak üst grup oluşturulmuştur.
- En alttan mevcudun % 27’si alınarak alt grup oluşturulmuştur.

Çizelge 3.3. Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Başarı Testi (CDGTBT) Madde Gücü, Ayırt Edicilik İndisi, Testin Gücü

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
30	28	22	36	37	34	21	20	35	33	22	31	36	37	31	31	33	36	40	36	41	Düst
13	7	2	6	7	4	2	4	5	2	1	0	3	3	4	5	4	3	3	2	2	Dalt
0,35	0,44	0,42	0,63	0,63	0,63	0,40	0,33	0,63	0,65	0,44	0,65	0,69	0,71	0,56	0,54	0,60	0,69	0,77	0,71	0,81	Rjx
0,45	0,36	0,25	0,44	0,46	0,40	0,24	0,25	0,42	0,36	0,24	0,32	0,41	0,42	0,36	0,38	0,39	0,41	0,45	0,40	0,45	P

Madde güçlüğü;

$$P = \frac{Dü + Da}{2n} \quad (3.1)$$

p= Madde güçlüğü

Dü= üst grupta doğru cevap

Da= alt grupta doğru cevap

n= Öğrenci sayısı

Ayırt Edicilik İndisi İse;

$$R_{jx} = \frac{Dü - Da}{n} \quad (3.2)$$

-1 ile +1 arasında değişir.

(+) olması üst grupta doğru sayısının fazla, (-) olması alt grupta doğru sayısının fazla olduğunu gösterir.

- (-) çıkan maddeler testten çıkarılır.
- Ayırt edicilik indisi;
 - 0.40 ve üzeri ise: çok iyi ayırt edici bir madde
 - 0,39-0,30 arası: oldukça iyi ayırt edici
 - 0,29-0,20 arası: düzeltilmesi gereken madde
 - 0,19 ve altında ise: Madde testten çıkartılmalıdır.

Testimizde çıkarılması gereken madde yoktur, bütün sorular oldukça iyi ayırt edici ve çok iyi ayırt ediciliğe sahiptir.

Testin Güçlüğü

$$P = \frac{\bar{X}}{k} \quad (3.3)$$

Test hakkında genel bir bilgi verir.

P= Testin güçlük derecesi

X= Aritmetik Ortalama

K= Teste yer alan soru sayısıdır.

Yaptığımız testin aritmetik ortalaması 7, testteki toplam soru sayısı 21 olduğundan;

Testin ortalama madde güçlüğü; $p = \frac{7}{21} = 0,33$ bulunmuştur.

- Güçlük indeksi 0 ile +1 arasında değişir.
- 0'a yakın olması testin zor,
- 1'e yakın olması testin kolay
- 0,5 olması testin orta güçlükte olduğunu belirtir.

Yaptığımız testin ortalama madde güçlüğü 0,33 bulunmuştur, 0'a yakın olduğundan zor bir test olduğu tespit edilmiştir.

Merkezi Eğilim Ölçüleri

Bir grup ölçümün ya da bir dizi puanın tümünü genel olarak temsil eden değerler ya da ölçülerdir.

-Aritmetik ortalama

-Tepe Değer (Mod)-

Ortanca (Medyan)

Aritmetik Ortalama

$$\bar{X} = \Sigma X / N \quad (3.4)$$

- $\bar{X}$ = Aritmetik ortalama
- ΣX = tüm ölçümlerin toplamı
- N= ölçüm sayısı
- Aritmetik ortalama bir grubun;
- Öğrenme düzeyini ve başarı düzeyini belirlemede kullanılır.
- Derslerin ortalaması aritmetik ortalama ile hesaplanır.
- Frekans(f): aynı puanı alan birey sayısıdır.
- Yığılmalı frekans(Σf): frekansların toplanarak ilerlemesidir.
- $\bar{X}$ = puanların toplamının yığılmalı frekansa oranı aritmetik ortalamayı verir.

Testin aritmetik ortalaması= 7 bulunmuştur.

Çizelge 3.4. Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Başarı Testi (CDGTBT) Yığılmalı Frekans Sonuçları

Puan	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Frekans	8	11	16	16	16	16	11	18	13	8	5	5	5	4	5	2	2	6	7	3
Yığılmalı frekans	8	19	35	51	67	83	94	112	125	133	138	143	148	152	157	159	161	167	174	177

Tepe Değer (Mod)

- Bir puan dağılımında en çok tekrar eden (frekansı en çok olan) puan ya da ölçüme denir.
- Gruplanmış puanlarda mod, frekansı en çok olan aralığın orta noktasıdır.
- Testte en çok tekrar eden puan yani mod=7 olarak bulunmuştur.

Ortanca (Medyan)

Bir puan dizisini tam ikiye bölen noktaya rastlayan puandır. Gruplanmamış dağılımlarda, puanlar büyükten küçüğe sıralanır. Puanların yarısı üstte, yarısı altta kalacak biçimde ikiye bölen nokta bulunur.

Testte Ortanca (Medyan)= 6 olarak bulunmuştur.

Merkezi Değişim Ölçüleri

Merkezi eğilim ölçüleri grubu tam olarak tanımamızı sağlamaz.

Dizi Genişliği (Ranj)

Bir dağılımdaki puanların en büyüğü ile en küçüğü arasındaki farktır.

$$\text{Ranj} = \text{En büyük ölçüm} - \text{En küçük Ölçüm} \quad (3.5)$$

Testin ranjı= 19 – 0 = 19 olarak bulunmuştur.

Standart Sapma

Standart sapma her bir puanın aritmetik ortalamadan ne kadar uzaklaştığının ortalamasıdır. Standart sapmanın hesaplanması;

- Önce aritmetik ortalama bulunur ($\bar{X}$).
- Her ölçümde aritmetik ortalama çıkarılır ve karesi alınır. ($X - \bar{X} = x$) bulunur ve x^2 hesaplanır.
- Tüm x^2 'ler toplanarak Σx^2 bulunur.

- Σx^2 , N-1'e bölünür ve çıkan sonucun karekökü alınarak standart sapma bulunur.
- Gruptaki puanlar arasındaki fark arttıkça Standart sapma büyür.
- Standart sapma büyüdükçe öğrencilerin testte ölçülen özellik bakımından birbirlerine benzerlikleri azalır. Yani test bilenle bilmeyeni ayırt etmiş olur.
- Bu da testin güvenirliğini artırır.
- Standart sapma küçük ise grup homojen, büyükse heterojendir.

Testin standart sapması 5,065 olarak bulunmuştur.

Çizelge 3.5. Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Başarı Testi (CDGTBT) KR-20 Sonucu

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
0,55	0,64	0,75	0,56	0,54	0,60	0,76	0,75	0,58	0,64	0,76	0,68	0,59	0,58	0,64	0,63	0,61	0,59	0,55	0,60	0,55	q
0,25	0,23	0,19	0,25	0,25	0,24	0,18	0,19	0,24	0,23	0,18	0,22	0,24	0,24	0,23	0,23	0,24	0,24	0,25	0,24	0,25	p*q
																				4,81	Topp*q
																				0,19	p*q/vary
																				0,81	1-
																				KR-20 1,05	
																				KR-20= 0,85	

$$KR - 20 = \frac{K}{K - 1} \cdot \left[1 - \frac{\sum (p \cdot q)}{SS^2} \right] \quad (3.6)$$

K= Soru Sayısı

q= Yanlış cevap oranı (1-p)

P= Doğru cevap oranı

SS= Standart Sapma

Testte KR-20 = 0,85 olarak bulunmuştur.

Testin geçerlik ve güvenirlik hesaplarının yapılabilmesi için Hatay İli Antakya ilçesindeki bir ortaokulda 6.Sınıfa devam eden 177 öğrenciye iki aşamalı test

uygulanmış testin pilot uygulaması yapılmıştır. Testteki her soru için madde ayırıcılık indeksi, madde güçlük indeksi, KR-20 katsayısı hesaplanmıştır. Testte KR-20 = 0,85 olarak bulunmuştur.

3.2.3.2. Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeği

Çalışmada Balım ve Taşkoyan (2007) 'ın geliştirdiği Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeği (EK 4) kullanılmıştır. Ölçeğin ön uygulamaları İzmir ilinde yer alan ilköğretim okullarının altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflarında öğrenim gören 246 kız, 255 erkek olmak üzere toplam 501 ilköğretim öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ölçek 22 algı maddesinden oluşmaktadır. Araştırmacılar tarafından ölçeği oluşturan faktörler olumsuz algı maddeleri (2,6,10,12,14 ve 17 numaralı maddeler), olumlu algı maddeleri (3,4,8,11,15,16,19,20 ve 21 numaralı maddeler) ve doğruluğunu sorgulama algı maddeleri (1,5,7,9,13,18 ve 22 numaralı maddeler) olarak belirlenmiştir. Ölçeğe ait faktörlerin sırasıyla güvenirlikleri 0,73, 0,67 ve 0,71'dir. Ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach alfa güvenirliği 0,84; Spearman-Brown testi yarılama iç tutarlılık katsayısı 0,82 olarak bulunmuştur. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 110; en düşük puan ise 0'dır.

3.2.3.3. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği

"Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği" (EK 5), Dede ve Yaman (2005) tarafından geliştirilmiş olup cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0.80 iken bu çalışmanın örnekleminde de 0.80 olarak bulunmuştur. Toplam 23 maddeden oluşan, 5'li likert tipinde olan ölçekte her bir ifadenin karşısında "Kesinlikle Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum", "Kesinlikle Katılmıyorum" şeklinde, öğrencilerin o ifade ile ilgili düşüncelerini yansıtabilecekleri cevaplar bulunmaktadır. Olumlu ifadelerde yukarıdaki cevaplara karşılık olarak sırasıyla 5, 4, 3, 2, 1 puan verilirken, olumsuz ifadelere 1, 2, 3, 4, 5 puan verilmiş ve her ifadeye verilen puanlar toplanarak öğrencilerin puanları belirlenmiştir. Ölçekten alınabilecek maksimum puan 115 iken, minimum puan 23'tür. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinde yer alan maddelerin alt faktörlere göre dağılımı çizelge 3.6'da gösterilmektedir.

Çizelge 3.6. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğinde Yer Alan Maddelerin Alt Faktörlere Göre Dağılımı

Faktörler	Sorular
Faktör 1- Araştırma Yapmaya Yönelik Motivasyon	1, 5, 8, 12, 15, 21
Faktör 2- Performansa Yönelik Motivasyon	3, 4, 6, 11, 16
Faktör 3- İletişime Yönelik Motivasyon	13, 14, 17, 20, 22
Faktör 4- İşbirlikli Çalışmaya Yönelik Motivasyon	9, 10, 19, 23
Faktör 5- Katılıma Yönelik Motivasyon	2, 7, 18

3.2.3.4. FETEMM (STEM) Uygulamalarına Yönelik Öğrenci Görüşleri Formu

Uygulama sonunda deney grubu öğrencilerine FeTeMM (STEM) uygulamalarına yönelik öğrencilerin görüşlerini almak için araştırmacı tarafından 3 açık uçlu sorular hazırlanmıştır. Alanında uzman iki akademisyen görüşü alınmış gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra formun son hali verilmiştir. (EK 7)

Yazılı metinler satır satır okunmuş, öğrenci görüşlerini betimleyen ifadeler sınıflandırılmıştır. İfadeler iki araştırmacı tarafından daha kontrol edilerek öğrenci görüşlerini yansıtıp yansıtmadığına bakılmıştır.

3.2.4. Uygulama

Çalışma 2015- 2016 eğitim-öğretim yılında Hatay ili Antakya ilçesindeki bir ortaokulda iki ayrı şubede öğrenim görmekte olan 5.Sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Uygulama; 12 ders saati yöntemlerin uygulanması, 4 ders saati ise verilerin toplanması olmak üzere 4 haftalık bir programda gerçekleştirilmiştir.

FeTeMM öğretim modelinin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesindeki akademik başarılarına, sorgulayıcı öğrenme becerilerine, motivasyonlarına etkisinin incelendiği bu araştırmada, FeTeMM eğitimine uygun hazırlanan materyallere ve mevcut programın ön gördüğü programa uygun olmak üzere iki farklı öğrenme ortamı kullanılmıştır. Araştırmaya etki edebilecek diğer değişkenleri kontrol altında tutmak için deney ve kontrol gruplarında aynı öğretmenin ders işleme tercih edilmiştir. Materyallere uygun ders işlenmesini

kontrol etmek için dersler araştırmacı tarafından takip edilmiştir. Deney ve kontrol grubunda dersler her hafta (2+2) 4 ders olmak üzere 4 hafta toplam 16 saatte tamamlanmıştır.

Ön-testler ünite başlamadan önce son testler ise ünite bittikten sonra uygulanmıştır. Çalışmaya başlamadan önce uygulamayı yapacak olan öğretmenle görüşülmüş ve yöntem detaylı bir şekilde tanıtılmıştır. FeTeMM eğitimi tanıtıldıktan sonra hazırlanan materyaller öğretmene incelemeleri amacıyla verilmiştir. Deney grubunda bulunan öğrencilere çalışma başlamadan önce iki ders saatinde yöntem araştırmacı tarafından tanıtılmış ve FeTeMM etkinlikleri örnek bir ders planıyla uygulanmıştır.

Uygulamadan önce ön-test, uygulama bittikten sonra da son-test olarak “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Başarı Testi” (CDGTBT), “Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği”, “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” uygulanmıştır. Deney grubuna uygulama sonrasında “STEM (FeTeMM) Uygulamalarına İlişkin Öğrenci Görüşme Formu” uygulanmıştır.

3.2.4.1. FeTeMM Yönteminin Uygulanması

Çalışmada FeTeMM yöntemi, örnekleme oluşturan okulda iki şubede uygulanmıştır. Uygulamaya başlamadan önce iki ders saatinde FeTeMM yöntemi araştırmacı tarafından öğrencilere bir ders saatinde tanıtılmış ve bir ders saatinde ise örnek ders planı uygulanmıştır. Etkinlikleri ve tasarım görevlerini uygulamak için gruplar oluşturulmuştur. Gruplar oluşturulurken ön test uygulaması dikkate alınmıştır. Grupların başarı ve cinsiyet açısından kendi içinde heterojen gruplar arasında ise homojen olmasına dikkat edilmiştir. Gruplar oluşturulurken bir başarılı iki orta başarılı ve iki az başarılı bireyler gruplara alınarak heterojen yapı sağlanmış, gruplar arasında da başarı yönünden eşitlik sağlanmaya çalışılmıştır. Uygulamaya başlanılan ilk hafta çevre sorunları ile ilgili her gruba bir proje görevi verilmiştir. Bu projenin uygulama sonunda sunulacağı öğrencilere ifade edilmiştir. Uygulamaya öğrencilerin dikkatini çekecek hazır bulunuşluklarını artıracak bir hikaye ile giriş yapılmıştır. Öğrencilere bu uygulama boyunca farklı etkinlikler yapacaklarını ve konun sonunda konuyla ilgili birde tasarım görevi gerçekleştirecekleri açıklanmıştır. Etkinlikler sırasında öğrenciler gruplar halinde çalışmışlardır fakat etkinlik kağıtlarını bireysel doldurmuşlardır.

Uygulamanın keşfetme basamağında öğrencilerle çeşitli etkinlikler, deneyler yaparak konu ile öğrenci yaşantısı ilişkilendirilmeye çalışılmıştır. İlk olarak canlılar etkinliği (EK 8) uygulanmıştır. Öğrencilerden bir bilim insanı gibi düşünmeleri istenmiştir ve “canlı varlıkları neleri dikkate alarak sınıflandırmışlar” sorusu yöneltilerek beyin fırtınası yöntemi kullanmış ve öğrencilerin fikirleri alınmıştır. Daha sonra kendi sınıflandırmalarını yapmaları istenmiştir. Sınıfa getirilen çeşitli canlı fotoğrafları öğrencilere gösterilmiştir. Çevrenizde gördüğünüz çiçekler, ağaçlar, bütün hayvanlar canlı varlıklar sınıfına girer. Bir bilim insanı olduğunuzu düşününüz. Bu durumda aşağıdaki fotoğraflarda yer alan canlı varlıkları nasıl sınıflandırırdınız? soruları yöneltilmiştir. Kendi sınıflandırmaları yapmaları ve bilim insanlarının yaptığı sınıflandırma ile karşılaştırmaları istenmiştir. Bu etkinlikten sonra göremediğimi canlılar etkinliği (EK 8) uygulanmıştır. Öğrencilere çevremizde gördüğümüz canlıların dışında gözümüzle göremediğimiz canlılar var mıdır? sorusu yöneltilmiş ve öğrencilerin fikirleri alınmıştır. Daha sonra öğrencilerin göremediğimiz canlıların var olduğunu gözlemleri için, herhangi bir su birikintisi, süs havuzu veya akvaryumdan alınan bir kavanoz suyun içine kuru yaprak, meyve kabuğu, saman vb. atılmış, ılık ve aydınlık ortamda birkaç gün bekletilmiştir. Bu kavanozdan alınan bir damla su ile preparat hazırlanmıştır, mikroskopta incelenmiştir. Mikroskopta gözlemlenen canlıların resimleri çizilmiştir. (Bu etkinlikte amacımız mikroskobik canlıları gözlemlemek, ayrıca hareket gibi canlılık özelliklerine dikkat çekmektir). Öğrencilere sizce mikroskopta gözümüzle göremediğimiz canlıları nasıl görebildik sorusu yöneltilmiş ve fikirleri alınmıştır. Bir mikroskobun büyütme gücünü, göz merceği ve objektif birlikte belirlediği açıklanmış ve mikroskopta incelediğimiz canlıları ne kadar büyüttüğümüzü hesaplamaları istenmiştir. Şapkanın altındaki gerçek etkinliğimiz (EK 8) de verilmiştir. Açıkta uzun süre tuttuğumuz ekmeğin küflenerek yeşil pamuksu bir örüntüye kaplandığını görmüşünüzdür. Sınıfa getirilen küflü ekmek, limon ve reçel öğrencilere gösterilmiştir. Sizce ekmeğin, limonun, reçelin üzerindeki yeşil pamuksu örüntü neden kaynaklanmıştır? sorusu yöneltilmiş ve bu durumun neden kaynaklandığını araştırmaları istenmiştir. Bitkiler etkinliğinde (EK 9) ise, çeşitli bitki resimleri öğrencilere gösterilmiş ve birkaç bitki çeşidi sınıfa getirilmiştir. Sınıfa getirilen biri çiçekli bitki diğeri çiçeksiz bitki öğrenciler tarafından incelenmiştir. Benzerlik ve farklılıklarını bir çizelgede listelemeleri istenmiştir. Çiçekler nasıl renklendi

etkinliğimizde (EK 9) İki su bardağı yarısına kadar su ile doldurulmuş, daha sonra birine kırmızı diğerine mavi mürekkepten iki damla damlatılmıştır. Su bardaklarına beyaz karanfiller ayrı ayrı konulduktan sonra değişimin gözlenmesi için güneş ışığı alan bir bölgede bir saat süreyle bekletilmiştir. Öğrencilerden karanfillerdeki değişimi gözlemlmeleri istenmiştir. Uygulamanın açıklama basamağında dersi uygulayan öğretmen konu anlatımını gerçekleştirmiştir. Bu adımda konu mümkün olduğu kadar detaylı şekilde anlatılmaya çalışılmıştır. Ders anlatılırken soru-cevap yöntemi, beyin fırtınası, gösteri yöntemleri sıklıkla kullanılmıştır. Etkileşimli tahta aktif olarak kullanılmış EBA ve VİTAMİN’ den konu ile ilgili çeşitli videolar, görseller, animasyonlar izletilmiştir. Ayrıca ders sonunda öğretmen tarafından EBA sistemi ile öğrencilere ödev olarak testler yollanmış ve EBA sistemi üzerinden takibi yapılmıştır. Uygulamanın derinleştirme basamağında ise öğrencilere ünitenin başında bahsettiğimiz tasarım görevleri verilir ve her grup iki ders saati içerisinde tasarım etkinliklerini ve tasarım malzemeleri araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Saksı tasarım görevi (Ek 12) verilmiştir. “Toplantı için şehir dışına gitmesi gereken Ayşe hazırlıklarını yapmaktadır. Ayşe çiçekleri çok sevmektedir ve evinde de çiçekleri vardır. Ayşe çiçeklerinin bir hafta susuz kalması durumunda solacaklarını ve bu duruma bir çözüm bulması gerekmektedir” şeklinde bir problem durumu verilmiştir. Sizde kendinizi Ayşe’nin yerine koyarak bir mühendis gibi düşünerek bir saksı tasarlayınız. Seçtiğiniz saksınızda çiçeklerin besinsiz (su, mineral) kalmayacağı bir model olmalıdır. Çiçekler en az bir hafta sulanmadan canlılıklarını devam ettirmelidir. Saksı modeli maliyetinizin 20TL’nin üstünde olmaması gerekmektedir. Mühendislik Tasarım Süreci basamakları olan; SORMA; ÖNERİ ÜRETME; PLAN YAPMA; MODEL(ürün) OLUŞTURMA; MODEL(ürün) GELİŞTİRME basamaklarını sırasıyla uygulayarak tasarım görevlerini gerçekleştirmişlerdir ve modellerinin(ürünlerinin) tanıtımını yapmışlardır. Değerlendirme basamağında ise araştırmacı tarafından hazırlanmış olan tasarım değerlendirme ölçeği ile değerlendirme yapılmış ve dönütler verilmiştir.

Hayvanları sınıflandırılma etkinliği (EK 10) için sınıfta hayvanların yer aldığı bir resim gösterilmiş ve resimde görülen hayvanları benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırmaları istenmiştir. Bu hangi teknoloji adlı etkinliğimizde (EK 10) ise, öğrencilere bazı hayvanların ve bazı teknolojik akların resimlerinin olduğu bir gösel gösterilmiştir. Öğrencilerden resimleri incelemeleri istenmiş ve “resimlerde yer alan

hangi hayvanın özelliklerinden esinlenilerek bu teknolojik araçlar tasarlanmıştır?” sorusu yöneltilmiştir. Bu görselleri eşleştirmeleri ve açıklamaları istenmiştir. Tasarım görevi benim küçük çiftliğim görevi (EK 13)’te verilmiştir. “Çiftlik hayatını çok seven Yusuf Bey’in emekli olup bir çiftlik kurma hayali vardır. Emekliliği yaklaşan Yusuf Bey hayalindeki çiftlik evini kurmak için hazırlıklara başlamıştır. Nasıl bir çiftlik kurabilirim diye düşünen Yusuf Bey hayalini gerçekleştirmek için bir ziraat mühendisiyle konuşmaya karar vermiştir. Yusuf Bey ziraat mühendisi olan Oğuz Bey’e ben bir çiftlik kurmak istiyorum, hayalimdeki çiftliği kurmak için neler yapmam gerekiyor sizden bu konuda bilgi almak istiyorum der. Çiftlik kurmam için yapmam gerekenleri öğrenmek istiyorum, nasıl bir yol izlemem gerekiyor bana bu konuda yardımcı olabilir misiniz diye sorar. Ziraat mühendisi Oğuz Bey: “Yusuf bey öncelikle şu soruları cevaplamalıyız”. Çiftliğinizi nerede kurmak istiyorsunuz, nasıl bir çiftlik kurmak istiyorsunuz, neler yetiştirmek istiyorsunuz, çiftliğiniz ne kadar büyüklükte olmalı öncelikle bunları belirlemelisiniz. Bunun için bir plan hazırlamalısınız. Maliyeti, kriterleri, kısıtlamaları ve önceliklerinizi belirlemelisiniz. Çiftlikte canlılar sınıfında yer alan bütün canlıların yer alması beklenmektedir. Bu canlıların doğru olarak sınıflandırılması beklenmektedir. Canlıların yaşam alanlarını doğru şekilde tasarlamanız beklenmektedir. Çiftliğimiz ne kadar bir alana kuruldu bunu hesaplamanız beklenmektedir. Canlıların yaşam alanlarını oluştururken çiftliğimizin ne kadar alanını kullandığınızı hesaplamanız beklenmektedir. Çiftlik modeli maliyetinizin 30TL’ nin üstünde olmaması gerekmektedir” problem durumu verilmiştir ve tasarımlarını gerçekleştirmeleri istenmiştir. Ünitenin insan ve çevre ilişkisi kazanımı ile ilgili çevre etkinliğimiz (Ek 11) de verilmiştir. Ünitenin başında verilen çevre sorunları ile ilgili proje ödevlerinin sunumunu öğrenciler gerçekleştirmiştir ve çevre sorunlarına ait çözüm önerilerini açıklamışlardır.

3.2.4.2. Mevcut Programın Öngördüğü Yöntemin Uygulanması

Çalışmada mevcut programın öngördüğü yöntem kontrol amacı ile örnekleme oluşturan okulun bir şubesinde uygulanmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilere ve öğretmenlere hiçbir müdahale yapılmadan dersin işlenmesi gözlemlenmiştir. Öğrenciler derste birbirlerinin sırtını görecektir şekilde arka arkaya sıralanarak geleneksel sınıfa uygun oturmuşlardır. MEB tarafından belirlenen ve planlanan “Canlılar Dünyasını

Gezelim ve Tanıyalım ” ünitesindeki konular, planlanan sürede öğretmen tarafından mevcut programa uygun olarak sınıfa sunulmuştur.

Bir dersin işlenmesi şu şekilde gerçekleşmiştir: Dersin işlenmesi esnasında öğretmen öğrencilere “merhaba arkadaşlar” ile derse başlıyor. Konuya giriş yaparken önce öğrencilerle hazır bulunuşluklarını artırmak ve derse ilgiyi artırmak amacıyla öğrencilerin düşünmelerini sağlayacak sorular soruyor ve beyin fırtınası yöntemini uyguluyor. Öğrencilerin ilgisini çekecek çeşitli etkinlikler yapıyor, bu etkinlikler genellikle ders kitabından oluyor. Konu ile ilgili EBA ve VİTAMİN’den çeşitli videolar, görseller, animasyonlar izletilmiştir. Konu anlatımı sırasında etkileşimli tahta aktif olarak kullanılmıştır. Konu içinde örnek vermesi gerekirse örneği veriyor, birkaç örnekte öğrencilerden istiyor. Konu anlatımı bittikten sonra öğrencilere konu ile ilgili birkaç soru soruyor ve bu soruları sınıfta birçok öğrenciye cevap hakkı veriyor ve sınıfın tamamı ile tartışarak cevabı buluyorlar. Ders kitabında bulunan etkinlikler sınıfta gösteri şeklinde yapılmıştır. Öğrenciler çözmeleri için testler ödev şeklinde verilmiş ve bir sonraki ders öğretmen öğrencilerin çözemediği sorular ilk birkaç dakikada çözülmüş ve yeni konuya geçilmiştir.

Dersin sonunda “Dersi anladınız mı?” sorusu ile varsa öğrencilerin soruları alınmış ve cevaplandırılmıştır. Derste vakit kalırsa öğrencilerle test çözülmüştür.

4. BULGULAR VE YORUM

4.1. Verilerin Analizi

Verilerin analiz aşamasında hangi testlerin kullanılacağına karar vermek için parametrik testlerin varsayımlarından olan normallik testi yapılmıştır. Bu çalışmada kullanılan testlerin hepsinde örneklem sayısı 30'un üzerinde olduğu için Kolmogorov-Smirnov Test sonuçlarına bakılmıştır (Kalaycı, 2016).

Çizelge 4.1. CDGTBT, FYSÖBAÖ, FYMÖ, Kolmogorov-Smirnov Test sonuçları

	İstatistik	SD	P
Deney Grubu ön CDGTBT	,143	33	,083
Kontrol Grubu ön CDGTBT	,154	31	,059
Deney Grubu Son CDGTBT	,149	33	,062
Kontrol Grubu son CDGTBT	,082	31	,200*
Deney Grubu Ön FYMÖ	,127	33	,192
Kontrol Grubu Ön FYMÖ	,145	31	,096
Deney Grubu Son FYMÖ	,126	33	,199
Kontrol Grubu Son FYMÖ	,154	31	,059
Deney Grubu Ön FYSÖBAÖ	,127	33	,192
Kontrol Grub Ön FYSÖBAÖ	,120	31	,200*
Deney Grubu SonFYSÖBAÖ	,147	33	,070
Kontrol Grubu SonFYSÖBAÖ	,105	31	,200*

Çizelge 4.1. incelendiğinde CDGTBT, FYSÖBAÖ, FYMÖ ölçekleri için toplanan verilerin normal dağılım gösterdiği ($p>0.05$) istatistiki olarak tespit edilmiş ve buna bağlı olarak ölçek ve testlerden toplanan verilere parametrik testler uygulanmıştır.

Bu kısımda araştırmanın alt problemlerine ait bulgular ayrı ayrı verilmiştir ve yorumlanmıştır.

4.1.1.Araştırmanın Birinci Alt Araştırma Problemine Ait İlgili Bulgular ve Yorumlar

Bu kısımda araştırmanın birinci alt problemi olan ortaokul 5.Sınıf Fen Bilimleri dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesinin öğretilmesinde FeTeMM öğretim yönteminin ve mevcut programın öngördüğü sistemin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Ünitesi” başarı testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? ile ilgili bulgulara Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2.CDGTBT’nin öntest puanlarına ait bağımsız gruplar t-testi analizi sonucu

Gruplar	N	X	SS	SD	T	P
Deney	33	37,07	17,641	62	1,468	0,792
Kontrol	31	30,40	18,706			

CDGTBT’nin için maksimum puan100’dür

Çizelge 4.2’deki verilere bakıldığında deney ve kontrol grubunun ön testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($t= 1,468$; $p>0,05$). Bu bulgulara göre, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin çalışmaya başlamadan önce “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesinde temel bilgilerinin aynı seviyede olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.3. CDGTBT’nin sontest puanlarına ait bağımsız gruplar t-testi analizi sonucu

Gruplar	N	X	SS	SD	T	P
Deney	33	63,178	18,863	62		
Kontrol	31	47,907	22,324		2,962	0,004

CDGTBT’den alınabilecek maksimum puan 100’dür.

Çalışma tamamlandıktan sonra akademik başarı bakımından hangi yöntemin daha etkili olduğunu belirlemek için CDGTBT ’nin son testlerinden elde edilen puanlara tanımlayıcı istatistikler ve bağımsız gruplar t-testi yapılarak gruplar arasında akademik başarı yönünden bir farklılaşmanın olup olmadığına bakılmış ve CDGTBT ’nin son

testlerine ilişkin analiz sonuçları Çizelge 4.3' te verilmiştir.

4.3'teki CDGTBT son-test analiz sonuçlarına bakıldığında elde edilen son test puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür ($t=2,962$; $p<0,05$). Bu bulgulara göre FeTeMM uygulamalarının yapıldığı deney grubundaki öğrencilerin mevcut programın öngördüğü öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerine göre akademik anlamda daha başarılı olduğu söylenebilir ($X_{Deney}= 63,178$; $X_{Kontrol}=47,907$). FeTeMM (STEM) uygulamaları ile öğrencilerin konuyu daha iyi öğrendiklerini söyleyebiliriz. FeTeMM (STEM) uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarında artış sağladığı tespit edilmiştir.

Bu bulgular literatürde FeTeMM (STEM) uygulamaları üzerine yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Ceylan (2014) yaptığı çalışmada; FeTeMM eğitimi temelinde hazırlanan konu öğretim tasarımının uygulanması ile öğrencilerin akademik başarıları arttırılmış, yaratıcılık ve problem çözme becerileri geliştiğini tespit etmiştir. Yıldırım ve Altun (2015a)'a göre; deney grubundaki FeTeMM ve Mühendislik eğitim uygulamalarına yönelik hazırlanan ders sonrasında öğrenme düzeylerinde anlamlı bir artışın olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, FeTeMM eğitim uygulamalarını hazırlanan fen bilgisi laboratuvar dersinin öğrenme düzeyini arttırmada etkili olduğunu göstermektedir. Cotabish ve ark. (2013)'e göre, deney grubundaki öğrencilerin fen dersi becerileri, fen bilgisi kavramları ve fen bilgisi içeriği bilgilerinde, kontrol grubundaki öğrencilere göre istatistiksel olarak anlamlı bir kazanım olduğu belirlenmiştir. Yıldırım (2017) çalışmasında; FeTeMM uygulamalarının akademik başarı ve bilginin kalıcılığı bakımında etkili olduğunu, öğrencilerin mühendisliğe karşı görüşlerinde olumlu değişikliklerin olduğunu, uygulama sonrasında öğrencilerin mühendislik mesleğini düşündüğünü, ayrıca mühendisliğin sadece erkeklere özgü bir meslek olmadığına yönelik hem erkek hem de kız öğrencilerin görüşlerinde değişiklikler meydana geldiğini, FeTeMM etkinlikleriyle anlamlı öğrenmenin gerçekleştiğini, öğrencilerin fen, teknoloji ve matematiğin günlük yaşamında kullanımına ve bu disiplinlerin önemi konusunda öğrencilerin görüşlerinde olumlu yönde bir gelişme olduğunu ortaya koymuştur.

4.1.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular ve Yorumlar

Bu kısımda araştırmanın ikinci alt problemi olan “Ortaokul 5.Sınıf Fen Bilimleri dersi Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım ünitesinin öğretilmesinde FeTeMM uygulamalarının ve mevcut programın öngördüğü sistemin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin sorgulayıcı algı becerileri testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” ile ilgili bulgular sunulmuştur.

FeTeMM uygulamalarının uygulandığı deney grubundaki öğrenciler ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin uygulamadan önceki sorgulayıcı algı becerilerini belirlemek için “Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği (FYSÖBAÖ), ön test olarak uygulanmıştır. Elde edilen puanların tanımlayıcı istatistikleri hesaplanmış ve aralarında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır. FYSÖBAÖ’ nün ön testinden elde edilen bulgular Çizelge 4.4’te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeğinin ön test puanlarına ait bağımsız gruplar t-testi analizi sonucu

	Gruplar	N	X	SS	SD	T	P
Olumlu	Deney	33	40,12	4,477	62	0,024	0,981
	Kontrol	31	40,10	3,682			
Olumsuz	Deney	33	24,48	5,173	62	1,025	0,309
	Kontrol	31	23,16	5,152			
Doğruluğunu sorgulama	Deney	33	30,18	3,812	62	-0,513	0,610
	Kontrol	31	30,65	3,392			
Toplam	Deney	33	94,79	9,610	62	0,373	0,710
	Kontrol	31	93,90	9,336			

FYSÖBAÖ’den alınabilecek maksimum puan 110’dur.

Çizelge 4.4’ teki sonuçlara bakıldığında, deney ve kontrol grubunun FYSÖBAÖ’ nün ön testleri arasında arasında ölçeğin tamamı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ($t=0,373$; $p=0,710$ $p>0,05$). Bu bulgulara göre, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin çalışmaya başlamadan önce fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı testinden aldıkları puanlar incelendiğinde olumlu algılar ($t=0,024$; $p=0,981$ $p>0,05$) olumsuz algılar ($t=1,025$; $p=0,309$; $p>0,05$), doğruluğunu sorgulama algıları ($t=-0,513$; $p=0,610$ $p>0,05$) açısından benzer özellikte olduğu söylenebilir.

İlgili yöntemlerin uygulanması sonunda öğrencilerin Fene Yönelik Sorgulayıcı

Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeğinde hangi grubun lehinde bir farklılaşmanın olabileceğini belirlemek için Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı ölçeğinin son test puanlarına ilişkin analiz sonuçları Çizelge 4.5’te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeğinin son test puanlarına ait bağımsız gruplar t-testi analizi sonucu

	Gruplar	N	X	SS	SD	T	P
Olumlu	Deney	33	40,42	4,776	62	0,923	0,359
	Kontrol	31	39,32	4,764			
Olumsuz	Deney	33	25,61	3,061	62	3,437	0,001
	Kontrol	31	22,48	4,154			
Doğruluğunu sorgulama	Deney	33	31,79	2,724	62	1,368	0,176
	Kontrol	31	30,61	4,154			
Toplam	Deney	33	97,82	8,516	62	2,293	0,025
	Kontrol	31	92,52	9,966			

FYSÖBAÖ’den alınabilecek maksimum puan 110’dur.

Çizelge 4.5’deki bulgulara bakıldığında, deney ve kontrol grubunun FYSÖBAÖ’nün son testleri arasında ölçeğin tamamı açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t=2,293$; $p=0,025$; $p<0,05$). Bu bulgulara göre, deney grubuna uygulanan FeTeMM etkinlikleri öğrencilerin fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısını olumlu yönde arttırdığı söylenebilir. Fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı testi olumlu algı becerileri, olumsuz algı becerileri ve doğruluğunu sorgulama becerileri algılarını ölçen alt faktörlerden oluşmaktadır. Alt faktörler açısından incelendiğinde çalışma sonunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin olumlu algı faktörlerinden aldıkları puanlar ortalama olarak deney grubu ($X=40,42$) kontrol grubundan ($39,32$) yüksek olsa da deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ($t=0,923$; $p>0,05$). Olumsuz algı maddelerinden aldıkları puanlar incelendiğinde deney grubu lehine ($t=3,437$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Doğruluğunu sorgulama algıları maddelerinden aldıkları puanlar incelendiğinde ortalama olarak deney grubu ($X=31,79$) kontrol grubundan ($30,61$) yüksek olsa da istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. ($t=-1,368$; $p>0,05$). FeTeMM (STEM) uygulamalarının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir.

Bu sonuçlar literatürde FeTeMM uygulamaları üzerine yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir. Bozkurt (2014)'ün çalışmasında ise öğretmen adaylarının ilkökul ve ortaokul fen bilimleri dersi için mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin kullanılabileceğini düşündükleri ve süreç boyunca bu düşüncelerinin olumlu yönde gelişim gösterdiği, mühendislik tasarım sürecinin en güçlü yönlerinin yaparak öğrenmeyi sağlaması, büyük tasarım görevi hedefinin motive edici olması, kalıcı öğrenmeyi sağlaması ve sorgulamaya dayalı olmasıyla değerlendirdikleri tespit edilmiştir. Şahin ve ark. (2014), okul sonrası program etkinlikleri, FeTeMM okur-yazarlığını geliştirmek için bir yöntem olarak görülebileceğini, çünkü bu etkinliklerde öğrenciler açık uçlu ve gerçek hayat sorunları ile karşı karşıya getirdiğini ve onlara bu problemleri çözmek için becerilerini geliştirme ve deneyim kazanma fırsatı tanındığını tespit etmiştir. Çavaş ve ark. (2013) ise mühendislik temelli etkinliklerin, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirilip, fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin kullanılmasının teşvik edilmesi, öğrencilerin teknolojik okur-yazarlığının geliştirilmesi, özellikle kız öğrencilerin fen ve mühendislik alanına olan ilgi, beceri ve tutumlarının artması, fen eğitiminde mühendislik biliminin kullanılmasının günlük yaşam ve fiziksel dünyayı anlamak konusunda önemli olduğu konusunda farkındalık uyandırdığını ifade etmişlerdir.

4.1.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular ve Yorumlar

Bu kısımda araştırmanın üçüncü alt problemi olan “Ortaokul 5.Sınıf Fen Bilimleri dersi Ortaokul 5.Sınıf Fen Bilimleri dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesinin öğretilmesinde FeTeMM uygulamalarının ve mevcut programın öngördüğü sistemin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? ile ilgili bulgular sunulmuştur.

Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinin ön test puanlarına ait bağımsız gruplar t-testi bulguları Çizelge 4.6 ‘da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğinin ön test puanlarına ait bağımsız gruplar t-testi analizi sonucu

	Gruplar	N	X	SS	SD	T	P
Araştırma	Deney	33	25,21	3,090	62	-0,932	0,355
	Kontrol	31	25,94	3,119			
Performans	Deney	33	21,24	3,279	62	0,058	0,954
	Kontrol	31	21,19	3,497			
İşbirliği	Deney	33	17,27	2,528	62	0,065	0,518
	Kontrol	31	16,87	2,405			
İletişim	Deney	33	22,52	2,502	62	1,972	0,053
	Kontrol	31	21,13	3,106			
Katılım	Deney	33	13,39	1,694	62	0,437	0,664
	Kontrol	31	13,19	1,973			
Toplam	Deney	33	99,30	8,267	62	0,458	0,810
	Kontrol	31	98,32	8,852			

FÖYMÖ 'den alınabilecek maksimum puan 115'dir.

Çizelge 4.6.'daki bulgulara bakıldığında, deney ve kontrol grubunun ön testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ($t=0,458$; $p>0,05$). Araştırma, performans, işbirliği, iletişim, katılım alt faktörlerinde de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Bu bulgulara göre, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin çalışmaya başlamadan önce fen öğrenmeye yönelik motivasyonları açısından benzer özellikte olduğu söylenebilir.

Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinin son test puanlarına ait bağımsız gruplar t-testi bulguları Çizelge 4.7 'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğinin son test puanlarına ait bağımsız gruplar t-testi analizi sonucu

	Gruplar	N	X	SS	SD	T	P
Araştırma	Deney	33	25,03	3,988	59,355	3,222	0,002
	Kontrol	31	22,19	3,016			
Performans	Deney	33	21,18	4,391	62	1,319	0,192
	Kontrol	31	19,71	4,540			
İşbirliği	Deney	33	18,03	2,640	62	2,605	0,011
	Kontrol	31	16,32	2,600			
İletişim	Deney	33	21,61	3,102	62	-1,398	0,167
	Kontrol	31	22,58	2,405			
Katılım	Deney	33	13,42	2,398	62	0,457	0,649
	Kontrol	31	13,16	2,192			
Toplam	Deney	33	99,27	11,867	62	0,31	0,317
	Kontrol	31	99,19	7,803			

FÖYMÖ'den alınabilecek maksimum puan 115'dir.

Çizelge 4.7'deki fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği son-test analiz sonuçlarına bakıldığında elde edilen son test puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür ($t=0,31$; $p>0,05$). Motivasyon ölçeğinin alt faktörler incelendiğinde araştırma ve işbirliğini ölçen faktörlerde istatistiksel olarak deney grubu lehine olumlu bir artış tespit edilirken; performans, iletişim ve katılım alt kategorilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir. İşletişim yönünden kontrol grubu öğrencileri lehine bir artış görülmüştür. Fakat; deney grubu öğrencileri dersleri grup etkinlikleri yaparak işlediklerinden dolayı gruba dahil olamayan, grup arkadaşlarıyla iletişim kuramayan öğrenciler yer almaktadır ve oluşan farkın bu öğrencilerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu sonuçlara göre; uygulanan iki farklı öğretim etkinliğinin öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına araştırma ve işbirliği yönünde FeTeMM etkinlikleri olumlu etki yapmıştır. Performans, iletişim ve katılım yönünden iki farklı öğretim etkinliğinin benzer etki yaptıkları söylenebilir. Uygulanan iki farklı öğretim uygulamasının öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına performans, iletişim ve katılım yönünden benzer etki oluşturduğu araştırma ve işbirliği yönünde FeTeMM (STEM) uygulamalarının olumlu etki oluşturduğu söylenebilir. FeTeMM (STEM) uygulamalarının oluşturduğu bu olumlu etkilerin uygulamada öğrencilerin grup halinde çalışmalarından kaynaklanan işbirliği ruhunun oluşması ve etkinlikleri gerçekleştirmek için önemli düzeyde araştırma yapmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Performans, iletişim ve katılım yönünden gruplar arasında fark görülmemesi ise öğrencilerin alışık olmadığı bir yöntemle ders işlenmesinde dolayı yaşadıkları uyum problemlerinden kaynaklanmış olabilir.

4.1.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Araştırma Problemine Ait Bulgular ve Yorumlar

Bu kısımda araştırmanın üçüncü alt problemi olan “Ortaokul 5.Sınıf Fen Bilimleri dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesindeki konuların öğretilmesinde FeTeMM uygulamalarının yapıldığı sınıflardaki öğrencilerin kullanılan yönteme karşı görüşleri nelerdir? ile ilgili bulgular sunulmuştur.

FeTeMM uygulamalarının yapıldığı sınıflardaki öğrencilerin uygulama sonunda kullanılan yönteme karşı görüşleri alındığında sınıfta üç öğrenci olmadığından frekans

ve yüzde hesaplamaları 30 kişinin verileri ile hesaplanmıştır.

STEM (FeTeMM) uygulamalarına yönelik öğrenci görüşleri formunun ilk sorusu olan “Fen Bilimleri Dersinin diğer ünitelerinin de STEM(FeTeMM) uygulamaları ile işlenmesini istersiniz?” için öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Öğrencilerin STEM (FeTeMM) Öğrenme Modeli ile İlgili Birinci Açık Uçlu Soruya Verdikleri Yanıtlara Ait Frekans ve Yüzde Sonuçları

Kategori	Görüş	Frekans(F)	Yüzde (%)
EVET olarak cevap verenler.	Dersler çok eğlenceli ve zevkli geçiyor.	12	40,00
	STEM (FeTeMM) uygulamaları eğlenerek konuyu daha ayrıntılı bir şekilde öğrendik	6	20,00
	STEM (FeTeMM) uygulamaları ile konuyu daha iyi anlıyorum	5	16,66
	Deneyler, etkinlikler yapıyoruz; deney yapmayı çok seviyorum.	6	20,00
	Deney yaparak bazı sorulara çözüm bulmak çok eğlenceli ve zevkli.	12	40,00
	Yeni bilgiler öğreniyoruz ve araştırmalar yapıyoruz sorulara çözüm buluyoruz.	9	30,00
	Tasarımlar yaptık ve tasarımlarımızı sunduk.Tasarım yapmak çok eğlenceliydi	9	30,00
	Tasarımlar yaparak öğrendiklerimizi tekrar ettik.	3	10,00
	Grupça çalışmayı öğrendik ve grupça çalışmak çok eğlenceliydi.	12	40,00
	Düşüncelerimizi ortaya koyuyoruz ve grup arkadaşlarımızın fikirlerini önemsiyoruz.	3	10,00
	STEM (FeTeMM) uygulamaları ile kendimi özel hissediyorum. (Kendimi bir mühendis bir bilim adamı gibi hissediyorum.)	2	6,00
	Normalde fen dersini çok sevmem ama bu yöntemle fen dersini artık çok seviyorum ve hep böyle işlenmesini istiyorum.	2	6,00
	Hayal gücümü geliştirdi, daha iyi ve anlamlı düşünebiliyorum.	2	6,00

Çizelge 4.8. (Devam) Öğrencilerin STEM (FeTeMM) Öğrenme Modeli ile İlgili Birinci Açık Uçlu Soruya Verdikleri Yanıtlara Ait Frekans ve Yüzde Sonuçları

HAYIR cevabı verenler	Verilen etkinlik kağıtlarını doldururken ve tasarım yaparken ders zamanımızın gittiğini düşünüyorum. Bu yüzden öğretmenimin anlattıklarını anlamıyorum ve sınavdan düşük not almaktan korkuyorum.	1	3,00
-----------------------	---	---	------

Fen bilimleri dersinin diğer ünitelerinin de STEM (FeTeMM) uygulamaları ile işlenmesini istersiniz sorusuna öğrencilerin %90'ı evet cevabı vermişlerdir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu yöntemi beğenmiştir, sadece bir öğrenci hayır cevabı vermiştir. Öğrencilerin %40'ı derslerin daha eğlenceli ve zevkli geçtiğini, %20 'si konuyu daha ayrıntılı anladığını , %16,66'sı konuyu daha iyi anladığını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin %30'u tasarımlar yapmak çok eğlenceli ve zevkliydi görüşünderken; %10 'u ise tasarım yaparak öğrendiklerimizi tekrar ettik görüşündedir. Öğrencilerin %40'ı deney yaparak bazı sorunlara çözüm bulmak zevkli ve çok eğlenceliydi görüşünderken ; %20'si deney ve etkinlik yapmayı çok seviyorum ifadesinde bulunmuştur. Öğrencilerin %40'ı grup olarak grup olarak çalışmayı öğrendiklerini ve grupça çalışmanın çok eğlenceli olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin %10'u düşüncelerimizi ortaya koyuyoruz ve grup arkadaşlarımızın fikirlerini önemsiyoruz ifadeleri dikkat çekmektedir. Öğrencilerden %6,66'sı bu yöntemle kendimi özel hissettiklerini (kendimi bir mühendis, bir bilim insanı gibi hissediyorum), %6,66 'sı ise hayal güçlerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin %6,66'sı normalde fen dersini sevmediğini ama bu yöntemle fen derini artık çok sevdiğini ve derslerin hep böyle işlenmesini istediklerini ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin %3,33 hayır cevabı vermiştir; dersleri bu yöntemle anlamadığını ve etkinlik yaparken derslerin boşa geçtiğini bundan dolayı sınavdan düşük not almaktan korktuğunu ifade etmiştir. Bu öğrencinin grup çalışmalarına dahil olamadığı araştırmacı tarafından gözlemlenmiş ve bu düşüncesinin bundan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

STEM (FeTeMM) uygulamalarına yönelik öğrenci görüşleri formunun ikinci sorusu olan “STEM (FeTeMM) uygulamaları ile işlenen derslerin diğer derslerden en önemli farkları nelerdir?” için öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri

Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Öğrencilerin STEM (FeTeMM) Uygulamaları ile İlgili İkinci Açık Uçlu Soruya Verdikleri Yanıtlara Ait Frekans ve Yüzde Sonuçları

Görüş	Frekans(F)	Yüzde (%)
Tasarımlar yapmak.	19	63,33
Etkinlikler ve deneyler yapmak.	20	66,66
Deney ve tasarımlar yaparak daha iyi anlıyoruz.	8	26,66
Fen dersi bu yöntemle daha eğlenceli hale geldi.	12	40,00
Grup çalışmaları yapıyoruz.	15	50,00
Proje çalışmaları yaptık ve sunduk.	5	16,66
Daha çok çalışma ve etkinlik yapıyoruz	20	66,66
Daha çok bilgi edinmemizi sağlıyor.	4	13,33
Etkinliklerle yeni bilgiler öğreniyoruz.	10	33,33
Grupla çalışmak arkadaşlarımızla iletişimimizi güçlendirdi.	5	16,66
Konuyu ayrıntılı bir şekilde projelerle, etkinliklerle öğreniyoruz.	4	13,33
Bilimsel düşündük.	2	6,66
Neden – sonuç ilişkisi kurduk.	1	3,33
Karşılaştığımız sorunlara çözüm önerileri sunduk ve cevabını bulmaya çalıştık.	2	6,66
Bizimde görüşlerimiz alındı.	1	3,33

STEM(FeTeMM) uygulamaları ile işlenen derslerin diğer derslerden en önemli farkları nelerdir sorusuna öğrencilerin %63,33'ü tasarım yapmak , %66,66' sı deney ve etkinlikler yapmak, %50'si grup çalışmaları yapmak, %66,66'sı daha çok çalışma ve etkinlik yapıyoruz, %16,66'sı ise proje çalışmaları yaptık ve sunduk şeklinde cevap vermişlerdir. Öğrencilerin %40 fen dersinin bu yöntemle daha eğlenceli hale geldiğini, %33,33'ü etkinliklerle yeni bilgiler öğrendiklerini,%13,33'ü daha çok bilgi

edindiklerini, %13,33'ü konuyu ayrıntılı bir şekilde projelerle ve etkinliklerle öğrendiklerini, %16,66'sı grupta çalışmanın arkadaşlarıyla iletişimini güçlendirdiğini düşünmektedir. Öğrencilerin %26,66'sının deney ve tasarımlar yaparak daha iyi anlıyorum ifadeleri dikkat çekmektedir. Bu bulgular doğrultusunda mevcut programın öngördüğü yöntemlerle işlenen fen derslerinde deney, proje ve etkinliklerin sayısının veya niteliğinin öğrencileri tatmin edici düzeyde olmadığı söylenebilir.

STEM (FeTeMM) uygulamalarına yönelik öğrenci görüşleri formunun ikinci sorusu olan “Soru 3.a. STEM(FeTeMM) uygulamalarının OLUMLU yönleri nelerdir?” için öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Öğrencilerin STEM (FeTeMM) Uygulamaları ile İlgili Üçüncü Açık Uçlu Soruya Verdikleri Yanıtlara Ait Frekans ve Yüzde Sonuçları

Görüş	Frekans(F)	Yüzde (%)
Tasarımlar, deneyler, etkinlikler yapmak.	10	33,33
Ders daha eğlenceli geçiyor.	12	40,00
STEM (FeTeMM) uygulamaları ile konuyu daha iyi anlıyorum.	6	20,00
Düşünerek öğrenmek, sorunlara çözüm önerileri sunmak ve cevaplarını araştırmak	5	16,66
Grup olarak çalışmak.	9	30,00
Deneyler, projeler, tasarımlar yapmak bilimizi daha çok kullanmamızı sağlıyor	6	20,00
Tasarımlar hakkında grupça birlikte düşünmek ve grup arkadaşlarımızın fikirlerini önemsemek.	3	10,00
Yeni bilgiler öğreniyorum.	5	16,66
Kendimizi mühendis bilim adamı gibi hissediyoruz.	1	3,33

STEM (FeTeMM) uygulamalarının olumlu yönleri nelerdir sorusuna öğrencilerin %40'ı derslerin daha eğlenceli geçtiğini, %30'u grup olarak çalışmak, %20'si STEM (FeTeMM) yöntemiyle konuyu daha iyi anladığını; %20'si deneyler, projeler, tasarımlar yaparak bilgilerini daha çok kullandıklarını, %16,66'sı yeni bilgiler öğrendiğini, %16,66'sı düşünerek öğrendiklerini sorunlara çözüm önerileri sunduklarını ve

araştırmalar yaptıklarını ifade etmişlerdir.

STEM (FeTeMM) uygulamalarına yönelik öğrenci görüşleri formunun ikinci sorusu olan “Soru 3b. . STEM(FeTeMM) uygulamalarının OLUMSUZ yönleri nelerdir?” için öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri Çizelge 4.11.’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Öğrencilerin STEM (FeTeMM) Uygulamaları ile İlgili Üçüncü Açık Uçlu Soruya Verdikleri Yanıtlara Ait Frekans ve Yüzde Sonuçları

Görüş	Frekans(F)	Yüzde (%)
Tasarım yaparken sınıfın fazla kirlenmesi.	5	16,66
Etkinlikleri yarışma olarak algılayıp yenildiğini düşünmek	1	3,33
Sınıfta etkinlikler sırasında biraz fazla ses çıkabiliyor.	3	10,00
Grup olarak çalışırken grup içinde tartışmaların çıkması ve sunulan fikirlerin reddedilmesi.	3	10,00
Dersleri iyi anlamıyorum.	1	3,33
Olumsuz yönü yok.	22	73,33

STEM(FeTeMM) uygulamalarının olumsuz yönleri nelerdir sorusuna öğrencilerin büyük bir çoğunluğu (%73,33) STEM(FeTeMM) uygulamalarının olumsuz yönü olmadığını düşünmektedir. Öğrencilerin %16,66’sı tasarım yaparken sınıfın fazla kirlendiğini, %10’u etkinlikler sırasında biraz fazla ses çıkabildiğini, %10’u grup olarak çalışırken grup içinde tartışmaların çıkabildiğini, %3,33’ü ise etkinlikleri yarışma olarak algılanabileceği ifadelerinde bulunmuştur.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1.SONUÇ

Bu çalışmada, Ortaokul 5.Sınıf Fen Bilimleri dersi Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım ünitesinde FeTeMM uygulamalarının ve mevcut programın öngördüğü sistemin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım başarı testi, fene yönelik sorgulayıcı algı becerileri ölçeği testi, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinden aldıkları puanlar incelenmiştir. Ayrıca, STEM (FeTeMM) uygulamaları hakkında öğrencilerin görüşleri belirlenmiştir.

Çalışma sonunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır: Ortaokul 5.Sınıf Fen Bilimleri dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesinin öğretilmesinde FeTeMM uygulamalarının ve mevcut programın uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Ünitesi” başarı testinden aldıkları puanlar incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür ($t=1,468$; $p<0,05$). Bu bulgulara göre, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin çalışmaya başlamadan önce “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesinde temel bilgilerinin aynı seviyede olduğu söylenebilir. CDGTBT son-test analiz sonuçlarına bakıldığında elde edilen son test puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür ($t=2,962$; $p<0,05$). Bu bulgulara göre FeTeMM uygulamalarının uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin mevcut programın öngördüğü öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerine göre akademik anlamda daha başarılı olduğu söylenebilir ($X_{Deney}= 63,178$; $X_{Kontrol}=47,907$).

Öğrencilerin Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeğinden aldıkları puanlar incelemiş, deney ve kontrol grubunun FYSÖBAÖ’ nün ön testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ($t=0,373$; $p=0,710$ $p>0,05$). Bu bulgulara göre, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin çalışmaya başlamadan önce fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı testinden aldıkları puanlar incelendiğinde olumlu algılar ($t=0,024$; $p=0,981$ $p>0,05$) olumsuz algılar ($t=1,025$; $p=0,309$; $p>0,05$), doğruluğunu sorgulama algıları ($t=-0,513$; $p=0,610$ $p>0,05$) açısından benzer özellikte olduğu söylenebilir. Uygulama sonunda FYSÖBAÖ’den elde edilen bulgulara bakıldığında ise deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine

istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür ($t=2,293$; $p=0,025$; $p<0,05$). Bu sonuçlara göre, deney grubuna uygulanan FeTeMM etkinlikleri öğrencilerin fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısını olumlu yönde geliştirmiştir. Çalışma sonunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin olumlu algı faktörlerinden aldıkları puanlar incelendiğinde ortalama olarak deney grubu ($X=40,42$) kontrol grubundan ($39,32$) yüksek olsa da deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmağı görülmektedir ($t=0,923$; $p>0,05$). Olumsuz algı maddelerinden aldıkları puanlar incelendiğinde deney grubu lehine ($t=3,437$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Doğruluğunu sorgulama algıları faktörlerinden aldıkları puanlar incelendiğinde ortalama olarak deney grubu ($X=31,79$) kontrol grubundan ($30,61$) yüksektir. Fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($t=-1,368$; $p>0,05$).

Ortaokul 5.Sınıf Fen Bilimleri dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesinin öğretilmesinde FeTeMM uygulamaları ve mevcut programın öngördüğü sistemin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği testinden aldıkları puanlar incelenmiştir. Deney ve kontrol grubunun ön testlerinde araştırma, performans, işbirliği, iletişim ve katılım alt kategorilerinin hiç birinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür ($t=0,458$; $p>0,05$). Bu bulgulara göre, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin çalışmaya başlamadan önce fen öğrenmeye yönelik motivasyonları açısından benzer özellikte olduğu söylenebilir. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği son-test toplam puanlarının analiz sonuçlarına bakıldığında ise elde edilen son test puanları ortalamaları arasında yine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür ($t=0,317$; $p>0,05$). Motivasyon ölçeğinin alt faktörleri incelendiğinde ise araştırma ve işbirliğini ölçen faktörlerde istatistiksel olarak deney grubu lehine olumlu bir artış tespit edilirken; performans, iletişim ve katılım alt kategorilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Ortaokul 5.sınıf Fen Bilimleri dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesindeki konuların öğretilmesinde FeTeMM uygulamaları yapıldığı sınıflardaki öğrencilerin kullanılan yönteme karşı görüşleri alınmış ve sonuçlar incelenmiştir.

Fen bilimleri dersinin diğer ünitelerinin de STEM (FeTeMM) uygulamaları ile işlenmesini istermisiniz sorusuna öğrencilerin %90’ı gibi büyük bir çoğunluğu evet

cevabı verirken, sadece bir öğrenci hayır cevabı vermiştir. Buda öğrencilerin büyük bir çoğunluğu yöntemi beğendiğini göstermektedir. Bunun yanısıra Öğrencilerin önemli bir kısmı derslerin eğlenceli ve zevkli geçtiğini, tasarım yapmanın dersleri daha da eğlenceli ve zevkli hale getirdiğini ve tekrar imkanı sağladığını, deney ve etkinlikler yaparak bazı sorunlara çözüm bulmaktan keyif aldıklarını, konuyu daha ayrıntılı anladığını ve daha iyi anladığını grup olarak çalışmayı öğrendiklerini ve grupça çalışmanın çok eğlenceli olduğunu ifade etmişlerdir. Grup çalışmalarında fikir ayrıkları ortaya çıkması sıkça karşılaşılan bir durumken burada öğrencilerden bazılarının düşüncelerimizi ortaya koyuyoruz ve grup arkadaşlarımızın fikirlerini önemsiyoruz ifadeleri dikkat çekmektedir. Bu yöntemle kendini özel hissettiklerini (kendimi bir mühendis, bir bilim insanı gibi hissediyorum), hayal güçlerini geliştirdiğini, normalde fen dersini sevmediğini ama bu yöntemle fen derisini artık çok sevdiğini ve derslerin hep böyle işlenmesini istediklerini ifade eden öğrencilerde mevcuttur. Bunların aksine Fen bilimleri dersinin diğer ünitelerinin de STEM (FeTeMM) uygulamaları ile işlenmesini istersiniz sorusuna bir öğrenci istemediğini, dersleri bu yöntemle anlamadığını ve etkinlik yaparken derslerin boşa geçtiğini bundan dolayı sınavdan düşük not almaktan korktuğunu ifade eden bir öğrenci bulunmaktadır.

STEM(FeTeMM) uygulamaları ile işlenen derslerin diğer derslerden en önemli farkları nelerdir sorusuna öğrencilerden yüksek oranda; tasarım yapmak, deney ve etkinlikler yapmak, grup çalışmaları yapmak, normalden daha çok çalışma yapmak den derslerinin bu yöntemle daha eğlenceli olduğu şeklinde ifadelerde bulundukları görülmektedir. Bununla beraber, etkinliklerle yeni bilgiler öğrendiklerini, proje çalışmaları yaptıp, sunduklarını, daha çok bilgi edindiklerini, konuyu ayrıntılı bir şekilde projelerle ve etkinliklerle öğrendiklerini ifade eden öğrenciler de mevcuttur.

STEM(FeTeMM) uygulamalarının olumlu yönleri hususunda derslerin daha eğlenceli geçtiği, grup olarak çalıştıkları, STEM (FeTeMM) yöntemiyle konuyu daha iyi anladıkları; deneyler , projeler , tasarımlar yaparak bilgilerini daha çok kullandıkları, yeni bilgiler öğrendiğini, düşünerek öğrendikleri, sorunlara çözüm önerileri sunduklarını ve araştırmalar yaptıkları şeklinde görüş bildirmişlerdir.

STEM(FeTeMM) uygulamalarının olumsuz yönleri nelerdir sorusuna öğrencilerin büyük bir çoğunluğunu STEM(FeTeMM) uygulamalarının olumsuz yönü olmadığını düşünmektedir. Fakat bunun yanısıra tasarım yaparken sınıfın fazla kirlendiğini,

etkinlikler sırasında biraz fazla ses çıkabildiğini, grup olarak çalışırken grup içinde tartışmaların çıkabildiğini, etkinlikleri yarışma olarak algılanabileceğini ifade eden öğrenciler de bulunmaktadır.

5.2.ÖNERİLER

Gelişen ve değişen dünya ihtiyaçları eğitimcileride eğitim programlarında olduğu gibi değişikliğe yönlendirmektedir. Milli Eğitim Bakanlığının 2013 yılında değişen İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı ile bu yönde olumlu değişiklikler yapılmıştır. Milli Eğitim Bakanlığının 2017 yılı taslak öğretim programına mühendislik uygulamaları eklenmiştir. Milli Eğitim Bakanlığının bu yaklaşımı STEM (FeTeMM) eğitiminin öğretim programı vizyonunu gerçekleştirmeye katkı sağlar nitelikte olduğunu göstermektedir. Buradan hareketle STEM (FeTeMM) uygulamalarıyla öğretim programımızdaki açığı kapatabileceğimiz yargısına ulaşabiliriz. 21.yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirebilmek için birçok gelişmiş ülkede olduğu gibi STEM (FeTeMM) uygulamaları ülkemizde de eğitim politikalarına eklenmelidir.

STEM (FeTeMM) uygulamaları ders olarak öğretmen eğitimi programlarına eklenebilir. Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde çalışan öğretmenlere STEM (FeTeMM) uygulamaları hizmet içi eğitim olarak uygulanabilir.

STEM (FeTeMM) uygulamalarıyla fen, teknoloji matematik ve mühendislik alanlarında araştırma yapabilen, eleştirel düşünceye sahip, yaratıcı, takım çalışmasına önem veren, edindikleri bilgiler arasında bağlantı kurabilen, inovasyon kabiliyetine sahip olan, motivasyonu yüksek, sorgulayıcı öğrenme becerilerine sahip bireyler yetiştirebiliriz. Öğrenciler STEM (FeTeMM) uygulamalarıyla günlük yaşamda karşılaştıkları problemlere çözüm bulabilen, dersleri bir zorunluluk olarak görmeden eğlenerek öğrendikleri dersler olarak görmektedirler. STEM (FeTeMM) uygulamaları ile öğrencilerimizin akademik başarılarında, motivasyonlarında artış gözlemleyebiliriz. Buradan hareketle fen bilimleri dersinin öğretiminde öğretmenler daha fazla STEM (FeTeMM) uygulamalarına yer vermelidirler.

STEM eğitime yönelik yapılacak uygulamalarda araştırmacıların dikkat etmesi gerek belli başlı durumlar söz konusudur. STEM (FeTeMM) eğitiminin derslere entegrasyonu zor bir süreçtir. En zor olanı ise STEM (FeTeMM) eğitime uygun bir ders

planı hazırlamaktır. Uygun ders planı ve etkinlikler hazırlanırsa STEM (FeTeMM) eğitiminin derslere entegrasyonu kolaylıkla sağlanabilir. STEM (FeTeMM) uygulamaları müfredattaki birçok konuya entegre edilebilir. Araştırmacılar bir ders planı hazırlarken STEM (FeTeMM) eğitimi kapsamında neler öğreteceğini iyi bir şekilde planlamalıdır ve materyallerini hazırlamalıdır; aksi takdirde hem öğretilmek istenen tam anlamıyla öğretilemez hem de zaman kayıpları yaşanabilir. Araştırmacılar bu hususlara dikkat etmeleri durumunda etkili ve verimli bir şekilde derslerinde STEM (FeTeMM) eğitimini uygulayabilirler.



KAYNAKLAR

- Adelman, C., 2006. The toolbox revisited: Paths to degree completion from high school through college. Washington, DC: U.S. Department of Education. Retrieved from www.ed.gov/rschstat/research/pubs/toolboxrevisit/index.html
- Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Corlu, M. S. ve Özel, S., 2012. Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) eğitimi: Disiplinlerarası çalışmalar ve etkileşimler [FeTeMM Education: Interdisciplinary investigations and interactions]. Paper presented at the X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde, Turkey.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner, T. ve Özdemir, S., 2015. STEM eğitimi Türkiye raporu: “Günümüz modası mı yoksa gereksinim mi?”. **İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi.**
- Anonim, 2003. Bilişim Şurası Raporu. Türkiye Bilişim Vakfı. Ankara.
- Anonim, 2013. STEM Akademi, Nisan 24. Dünyada STEM. Nisan 16, 2016 tarihinde www.stemakademi.com.tr adresinden alındı
- Anonim, 2014. STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics, Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması. TUSIAD.
- Anonymous, 1989. American Association for the Advancement of Sciences. Science for all Americans: A Project 2061 report on literacy goals in science, mathematics and technology.
- Anonymous, 1996. **National Research Council. National science education standards.** Washington, DC: National Academy Press.
- Anonymous, 2000. N.R.C. 7th edition, National Academies Press, Washington D. C.Web: http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=9791
- Anonymous, 2006a. **National Academy of Engineering. Tech tally: Approaches to assessing technological literacy.** Washington, DC: The National Academies Press.
- Anonymous, 2006b. Massachusetts Department of Education. Massachusetts Science and Technology/Engineering Curriculum Framework. Pre-Kindergarten–High School Standards as adopted by the Board of Education in 2001 (PreK–8) and 2006 (High School) and Updated Resources. 350 Main Street, Malden, MA 02148.
- Anonymous, 2009. **National Academy of Engineering & National Research Council. Engineering in K-12 education: Understanding the status and improving the prospects.** Washington, D.C.: The National Academies Press.
- Anoymous, 2012. **National Research Council [NRC], A Framework for k-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas.** Washington DC: The National Academic Press.
- Anonymous, 2013. Next Generations Science Standards [NGSS]. The next generation science standards-executive summary.
- Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Özdemir, S., AKgündüz, D., Çorlu, M.S. ve Öner, T., 2015. **STEM eğitimi Türkiye raporu:** “Günün modası mı? Yoksa gereksinim mi?
- Bakırcı, H. ve Çepni, S., 2012. Fen ve Teknoloji Öğretimi İçin Yeni Bir Model: Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli; X.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.

- Balım, A. G. ve Taşkoyan, S.N., 2007. Fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği'nin geliştirilmesi. **Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**, 21, 58-63.
- Baran E, Canbazoglu Bilici S ve Mesutoğlu C., 2015. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Spotu Geliştirme Etkinliği. **Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)**, 5(2), 60-69, 2015.
- 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**, Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Bragow, D., Gragow, K.A., ve Smith, E., 1995. Back to the future: Toward curriculum integration. **Middle School Journal**, 27, 39-46.
- Brophy, S., Klein, S., Portsmore, M., ve Rogers, C., 2008. Advancing engineering education in P-12 classrooms. **Journal of Engineering Education**, 97(3), 369-387.
- Burghardt, D. and Hacker, M., 2009. Perspectives on K-12 engineering. Web: http://www.hofstra.edu/academics/colleges/seas/ctl/ctl_k12engr.
- Büyüköztürk, Ş., 2011. **Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı**. Ankara: Pegem.
- Bybee, R.W., 2010a. Advancing STEM Education: A 2020 Vision. **Technology and Engineering Teacher**, 70 (1), 30-35.
- Bybee, R.W., 2010b. What is STEM education. *Science*, 329, 996. doi:10.1126/science.1194998
- Ceylan, S., 2014. Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Cira, N.J., Chung, A.M., Denisin, A.K., Rensi, S., Sanchez, G.N. and Quake, S.R., 2015. A Biotic Game Design Project for Integrated Life Science and Engineering Education. **PLoS Biol** 13(3): e1002110.doi:10.1371/journal.pbio.1002110.
- Cleaves, A., 2005. The formation of science choices in secondary school. **International Journal of Science Education**, 27(4), 471-486.
- Collins, P.H., 1998. It's all in the family: Intersections of gender, race, and nation. *Hypatia* 13,3, 62-82.
- Cotabish, A., Dailey, D. Robinson, A. ve Hunghe, G., 2013. The Effects of a STEM intervention on elementary students' science knowledge and skills. **School Science and Mathematics**, 113(5), 215-226.
- Çavaş, B., Bulut, Ç., Holbrook, J. and Rannikmae, M., 2013. Fen eğitimine mühendislik odaklı bir yaklaşım: ENGINEER projesi ve uygulamaları. **Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi**, 1(1), 12-22.
- Çepni, S. ve Çil, E., 2009. **Fen ve Teknoloji Programı İlköğretim 1. ve 2. Kademe Öğretmen El Kitabı**. Ankara. Pegem.
- Çorlu, M.A, Adıgüzel, T., Ayar, M.C., Çorlu, M.S. ve Özel, S., 2012. Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (BTMM) Eğitimi: Disiplinler Arası Çalışmalar ve Etkileşimler; X.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.
- Çorlu, M. S. 2014. FeTeMM Eğitimi Makale Çağrı Mektubu. *Turkish Journal of Education*, 3 (1), 4-10.
- Çorlu, M. S., Capraro, R.M. ve Capraro, M.M., 2014. Introducing STEM Education: Implications for Educating Our Teachers for the Age of Innovation. **Educational**

- and Science**, 39 (171), 74-85.
- Dass, P.M., 2015. Teaching STEM effectively with the learning cycle approach. **K-12 STEM Education**, 1(1), 5-12.
- Davison, D.M., Miller, K.W., and Metheny, D.L., 1995. *What does integration of science and mathematics really mean? School Science and Mathematics*, 95(5): p. 226-230.
- Dede, Y. ve Yaman, S., 2008. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. **Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)**, 2(1), 19-37
- Deveci, İ. ve Çepni, S., 2014. Fen Bilimleri Öğretmen Eğitiminde Girişimcilik. **Türk Fen Eğitimi Dergisi**. Yıl 11, Sayı 2, Haziran 2014.
- Dugger, W., 2010. Evolution of STEM in the United States. 6. Biennial International Conference on Technology Education Research Conference. Queensland, Australia.
- Ercan, S., 2014. Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi. Yayımlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Fortus, D., Dershimer, R.C., Krajcik, J.S., Marx, R.W. ve Mamlok-Naaman, R., 2004. Design-based science and student learning. **Journal of Research in Science**, 41(10), 1081-1110.
- Gutherie, J.T., Wigfield, A. ve VonSecker, C., 2000. Effects of integrated instruction on motivation and strategy use in reading. **Journal of Educational Psychology**, 92, 331-341, doi: 10.1037/0022-0663.92.2.331.
- Guzey, S.S, Harwell, M. ve Moore, T. 2014. Development an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). **School Science and Mathematics**, 114 (6), 271-279.
- Guzey, S.S, Harwell, M. and Moore, T. 2016. **The Impact of Design-Based STEM Integration Curricula on Student Achievement in Engineering, Science and Mathematics** Springer Science+Business Media New York.
- Han, S., Capraro, R., ve Capraro, M.M. 2014. How science, technology, engineering, and mathematics (STEM) project-based learning (PBL) affects high, middle, and low achievers differently: The impact of student factors on achievement. **International Journal of Science and Mathematics Education**, 13(5), 1089-1113.
- Hanson, J.L., Carpenter, D.D. ve Rizk T., 2003. Engineering the World: Hands-on Experimentation for Civil Engineering K-12 Outreach, Proceedings of the 2003 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition. Retrived July, 15, 2010, from http://digitalcommons.calpoly.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1140&context=cenv_fac
- Höbek, M.K., 2014. Ortaokul 6. 7. 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programında Mühendislik-Dizayn Yönteminin Uygulanabileceği Konuların Analizi: Alternatif Enerji Kaynakları Öğretim Materyalleri Hazırlama, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü; Yüksek Lisans Tezi, Kayseri.
- Hurley, M. 2001. Reviewing integrated science and mathematics: The search for evidence and definitions from new perspectives. School Figure 1. The s.t.e.m. model of considerations for teaching integrated STEM education. M. Stohlmann et al./ *Journal of Pre-College Engineering Education Research*

- Science and Mathematics, 101, 259–268, doi: 10.1111/j.1949-8594.2001.tb18028.x.
- İnaltekin, T. ve Akçay, H., 2012. Fen ve Teknoloji Öğretmenliği Adaylarının Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Özyeterliliklerinin İncelenmesi. X. Ulusal Fen ve Matematik Kongresi, Niğde Üniversitesi, Niğde, 27-30 Haziran 2012.
- Judson, E., 2014. Effect of Transferring to STEM Focused Charter and Magnet Schools on Student Achievement. **The Journal of Educational Research**, 107, 255-266.
- Kalaycı, Ş., 2016. SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. 7. Baskı. Asil Yayınları. Ankara.
- Katehi, L., Pearson, G. ve Feder, M. (Eds.), 2009. Engineering in K–12 education: Understanding the status and improving the prospects. **National Academy of Engineering and National Research Council**. Washington, DC: National Academies Press.
- Kearney Melissa S. ve Levine Phillip B., 2015. Early childhood education by mooc: Lessons from Sesame Street. NBER Working Paper No. 21229 June 2015 Revised September 2016 JEL No. I24, J24
- Kuenzi, J.J., 2008. Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: Background, federal policy, and legislative action (CRS report for Congress). Retrieved from <http://www.fas.org/sgp/crs/misc/RL33434.pdf>
- Lesseig, K., Nelson, T.H., Slavit, D. ve Seidel, A.R., 2016. Supporting Middle School Teachers' Implementation of STEM Design Challenges. Research Paper—Integrated STEM Education.
- Mertol, H.C., Özcelik, E., ve Uğur, U., 2010. İlköğretim öğrencilerine matematik, fen bilimleri ve teknoloji derslerinin mühendislik eğitimi kullanılarak öğretilmesi. International Engineering education Conference November 4-6, 2010 Antalya.
- Moreno, N.P., Tharp, B.Z., Vogt, G., Newell, A.D. ve Burnett, C.A. 2016, Published online: 9 September 2016 Springer Science+Business Media New York.
- Morrison, J. 2006. **TIES STEM education monograph series, attributes of STEM education**. Baltimore, MD: TIES.
- Munro, M., ve Elsom, D., 2000. Choosing science at 16: The influences of science teachers and careers advisers on pupils' decisions about science subjects and science and technology careers. Cambridge: CRAC. http://www.crac.org.uk/crac_new/pdfs/choosing_Science.pdf
- Obama, B., 2010. Changing the Equation in STEM Education. <http://www.whitehouse.gov/blog/2010/09/16/changing-equation-stem-education>
- Özdemir, S., 2016. STEM eğitimi için görüşler [S. Boz tarafından kaydedildi]. Ankara.
- Sanders, M. E. 1999. Technology education in the middle level school: Its role and purpose. **NASSP Bulletin**, 83 (608), 34-44.
- Smith, J., ve Karr-Kidwell, P., 2000. The interdisciplinary curriculum: a literary review and a manual for administrators and teachers. Retrieved from ERIC database. (ED443172).
- Smolentseva A, 2015. International Higher Education, 2015 - ejournals.bc.edu.
- Sungur, G.K., ve Marulcu, İ. 2014. Yöntem olarak mühendislik-dizayna ve ders materyali olarak legolara öğretmen ile öğretmen adaylarının bakış açılarının incelenmesi. **International Periodical for The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic**, 9(2), 761-786.

- Şahin, A. Ayar, M.C. ve Adıgüzel, T., 2014. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik İçerikli Okul Sonrası Etkinlikler ve Öğrenciler Üzerindeki Etkileri. **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri**. 14(1) • 1-26.
- Şenol K.A. 2012. Robotik Destekli Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları: ROBOLAB. Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Kayseri.
- Üçgül M., 2013. History and Educational Potential of LEGO Mindstorms NXT. **Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt 9, Sayı 2, Ağustos, ss.127-137.
- Wang, H. H., Moore, T., Roehrig, G. ve Park Mi-sun. 2011. STEM integration: Teacher perception and practice. **The Journal of Pre-College Engineering Education Research**, 1(2), 1-13.
- Wendell, K., Connolly, K., Wright, C., Jarvin, L., Rogers, C., Barnett, M. and Marulcu, I. 2010. Incorporating engineering design into elementary school science curricula. Paper presented at the Annual Meeting of American Society for Engineering Education, Singapore.
- Yamak, H., Bulut, N. ve Dünder, S., 2014. 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Fene Karşı Tutumlarına FeTeMM Etkinliklerinin Etkisi. **Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 34(2): 249-265.)
- Yıldırım, B., Altun, Y., 2015a. STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi, **El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi** Cilt: 2, No: 2, 2015 (28-40)
- Yıldırım, B., Altun, Y., 2015b. STEM Eğitimi Üzerine Derleme Çalışması: Fen Bilimleri Alanında Örnek Ders Uygulamaları, VI. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi–Ankara/2015238
- Yıldırım, B., Selvi, M. 2017. An experimental research on effects of stem applications and mastery learning. (STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma) **Eğitimde Kuram ve Uygulama** 2017, 13(2), 183-210 ISSN: 1304-9496
- Yıldırım, C., 2005. *Bilimin Öncüleri, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 22. Basım, Yenigün Matbaası, Ankara.*
- Tyson, W., Lee, R., Borman, K. M., & Hanson, M. A., 2007. Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) pathways: High school science and math coursework and postsecondary degree attainment, **Journal of Education for Students Placed at Risk**, 12(3), 243-270.

ÖZGEÇMİŞ

Yazar, 1987 yılında Antakya’da doğdu. İlkokul’u Hassa’da Ortaokul’u ve Lise’yi Antakya’da tamamladı. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü’nü 2006 yılında kazandı. Üniversiteden 2010 yılında mezun oldu. 2014 Yılı Eylül ayında Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Evli ve 1 çocuk annesidir.



EKLER

Ek1. ÖRNEK STEM ETKİNLİK PLANI TASARIM GÖREVİ: TERMOS BARDAK

Grup Üyeleri:

.....

.....

.....

.....

Ayşe akşamları işten sonra evinde dinlenirken çay içmeyi çok sever fakat evde sürekli meşgul olduğu için bir türlü çayını sıcak içemez. Bir gün Ayşe çayını sıcak tutan bir bardak olsaydı ne kadar güzel olurdu diye düşünür.

Mühendisler fen, matematik, teknoloji ve diğer disiplinlerden yararlanarak insanların ihtiyaç ve isteklerini karşılayacak tasarımlar geliştirirler. Ayşe ile ilgili olarak yukarıda belirtilen problem durumu için, mühendislik tasarım süreci yoluyla çözüm önerileri geliştirmeniz beklenmektedir. Bu doğrultuda aşağıdaki soruları yanıtlamanız sizlere yardımcı olacaktır.

Sizde bir mühendis gibi düşünerek bir termos bardak tasarlayınız.

Tasarladığınız model sıvıyı sıcak tutacak şekilde olmalı ,

Tasarladığınız bardak içindeki sıvıyı 5dk içinde en fazla 5°C derece düşürmesi,

Maliyetinizin 10 TL'yi geçmemesi gerekmektedir.

TEORİK BİLGİ

Termos 1892 yılında Sir James Dewar tarafından icat edilen, yalıtım maddesiyle kaplanmış, içine konulan sıvıyı sıcak veya soğuk olarak tutabilen kaptır.¹

Mühendise Not: Tasarım problemi için geliştirilen çözüm önerilerinde bazı kriterler ve kısıtlamalar birbiri ile çelişebilir (Örneğin, kaliteli malzeme kullanırken aynı zamanda da maliyeti düşük tutmak gibi...). Bu durumda mühendisler en önemli gördükleri kriter veya kısıtlamalar için diğer kriterler veya kısıtlamalardan ödün vermeyi tercih ederler.

Kriter: Başarılı tasarım çözümünün taşıması gereken özellikler.
Sınırlılık (Kısıtlama): Çözümün gerçekleştirilmesi için ekonomik, yasal, fiziksel... engeller.

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ (The Engineering Design Process)	
Soru sorma(Ask)	1.Ayşe'nin bu durumdan kurtulmasını sağlayacak çözüm/çözümler için özellikler (kriterler) neler olabilir? 2. Ayşe 'nin bu durumdan kurtulmasını sağlayacak çözüm/çözümler için sınırlılıklar neler olabilir?
Öneri Üretme (Grup içi beyin fırtınası) (Imagine)	Ayşe'nin durumu için önerdiğiniz çözüm/çözümler nedir? (Birden fazla çözüm önerisi sunabilirsiniz) Termos bardak önerisi1: Termos bardak önerisi2: Termos bardak önerisi3:

	Ayşe'nin problemine çözüm bulmak için ortaya koyduğunuz önerilerden birini tercih etmeniz gerekiyor. Bunun için problemin sınırlıkları ve kriterleri bağlamında karar vermeniz en iyi çözümü seçmek için oldukça önemli.! Mühendislerin çözüm önerilerini sorgulamak için geçirdikleri bu sorgulama sürecinde karar verme matrislerinden yararlanırlar. Çizelgede önerdiğiniz her bir çözüm önerisi belirttiğiniz kriteri taşıyor ise ilgili kutucuğa (+), taşımiyorsa (-) işareti koyunuz. <table><tr><th>Kriterler</th><th>1.çözüm önerisi</th><th>2.çözüm önerisi</th><th>3.çözüm önerisi</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <table><tr><th>Sınırlılıklar</th><th>1.çözüm önerisi</th><th>2.çözüm önerisi</th><th>3.çözüm önerisi</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Kriterler	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi																	Sınırlılıklar	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi																				
Kriterler	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi																																										
Sınırlılıklar	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi																																										
Plan yapma (Plan)	Termos bardak yapımı için grubunuza verilen malzemeleri inceleyin. Sizce termos bardak yapımı nasıl olabilir? Grup arkadaşlarınızla tartışın. Verilen malzemeleri nasıl kullanabilirsiniz? Termos bardak tasarınızı yapın. Öğretmeninizden onay aldıktan sonra tasarınızı gerçekleştirebilirsiniz. Tasarım görevinizi gerçekleştirmek için grubunuzun her bir üyesine dağıtılan bireysel tasarım kağıtlarınıza çizimlerinizi yapın ve açıklayınız.																																												

	Tasarım çiziminiz: Açıklamalarınız
	Grubunuzdaki her bir üyenin tasarım çizimini karşılaştırın. Tasarımlarınızı karşılaştırarak grubunuza ait tasarımınızın nasıl olacağına karar verin.
Model (ürün) Oluşturma(Create)	Termos bardak yapımı için grubunuza verilen malzemelerle tasarımınızı gerçekleştirin. Nihai (son) Tasarım Çiziminiz:

Model (ürün) geliştirme (Improve)	Termos bardak tasarımınızda geliştirdiğiniz özellikleri kısaca açıklayınız.
-----------------------------------	---

Tasarım Değerlendirme Ölçeği	
Modelinizi puanlama bölümüne; 5. Çok iyi 4. İyi 3. Kabul edilebilir 2. Yetersiz 1. Çok yetersiz olarak değerlendiriniz.	
	Puanlama
Oluşturduğunuz model içindeki sıvıyı sıcak tutuyor mu?	
Oluşturduğunuz model termos bardak özelliği taşıyor mu?	
Oluşturduğunuz model içindeki sıvının sıcaklığını 5dk içinde 5 ⁰ Cden az düşürdü mü?	
Oluşturduğunuz model içindeki sıvının sıcaklığını 5dk içinde 5 ⁰ Cden fazla mı düşürdü?	
Oluşturduğunuz model 10TL'lik bütçenizi aştı mı?	

MALZEME MALİYET LİSTESİ

Termometre: 5TL

Kağıt bardak: 1 TL

Strafor (köpük): 2 TL

Alüminyum folyo: 3 TL

Cam bardak: 2 TL

Plastik bardak: 1 TL

Ek2. 5E MODELİNE GÖRE HAZIRLANMIŞ STEM DERS PLANI

BÖLÜM 1

Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	5
Ünitenin Adı/No:	5.5. Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım / Canlılar ve Hayat
Konu:	Depolu Saksı
Önerilen Süre:	6 ders saati (programda belirtilen)

BÖLÜM 2

Öğrenci Kazanımları :	<i>Fen Bilimleri Dersi “Bilgi” Öğrenme Alanı</i> 5.5.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırır. a. Canlıların sınıflandırılmasında sistematik terimlerin (âlem, cins, tür vb.) kullanımından kaçınılır. b. Mikroskobik canlılar (bakteriler ve protozoalar) ve şapkalı mantarlara örnekler verilir ancak yapısal ayrıntısına girilmez. c. Zehirli mantarların yenilmemesi konusunda uyarı yapılır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı
Bilimsel Süreç Basamakları :	<i>Fen Bilimleri Dersi “Beceri” Öğrenme Alanı</i> a. Bilimsel Süreç Becerileri: Bu alan; gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmalarını sırasında kullandıkları becerileri kapsamaktadır. b. Yaşam Becerileri: Bu alan; bilimsel bilgiye ulaşılması ve bilimsel bilginin kullanılmasına ilişkin analitik

	düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik , iletişim ve takım çalışması gibi temel yaşam becerilerini kapsamaktadır.
Fen, Teknoloji, Toplum ve Çevre :	<i>Fen Bilimleri Dersi “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ)” Öğrenme Alanı</i> a. Sosyo-Bilimsel Konular: Bilim ve teknoloji ile ilgili sosyo-bilimsel problemlerin çözümüne yönelik bilimsel ve ahlaki muhakeme becerilerini kapsamaktadır. b. Bilimin Doğası: Bilimin ne olduğu, bilimsel bilginin nasıl ve ne amaçla oluşturulduğu, bilginin geçtiği süreçleri, bilginin zamanla değişebileceğini ve bilginin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamayı kapsamaktadır. c. Bilim ve Teknoloji İlişkisi: Bilim ve teknolojinin karşılıklı etkileşimi ve birbirlerine olan katkısına yönelik anlayışı kapsamaktadır. ç. Bilimin Toplumsal Katkısı: Bilimsel bilginin toplumsal gelişime ve toplumsal sorunların çözümüne olan katkısını anlamayı kapsamaktadır. d. Sürdürülebilir Kalkınma: Doğal kaynakların tasarruflu kullanılarak gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına olanak tanınması, tasarruflu kullanımın bireysel, toplumsal ve ekonomik faydalarına ilişkin bilinç geliştirmeyi kapsamaktadır. e. Fen ve Kariyer Bilinci: Fen bilimleri alanındaki mesleklerin farkında olma ve bu mesleklerin bilimsel bilginin gelişimine yaptığı katkıya ilişkin bilinç geliştirmeyi kapsamaktadır.
Tutum ve Değerler	<i>Fen Bilimleri Dersi “Duyuş” Öğrenme Alanı</i> a. Tutum: Fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirme ve fen bilimlerini öğrenmekten hoşlanma, bu alanın kapsamını oluşturmaktadır. b. Motivasyon: Fen bilimleri ile ilgili çalışmalarda istekli olma ve bu çalışmalara gönüllü katılım sağlama, bu alanın kapsamını oluşturmaktadır

	c. Değer: Fen bilimleri araştırmalarına ve bu araştırmaların, teknoloji-toplum-çevre ve günlük yaşam ilişkisine olan katkısına değer verme, bu alanın kapsamını oluşturmaktadır. ç. Sorumluluk: Bilimsel bilgiyi geliştirmenin hem kendisi hem de toplumun diğer bireyleri için önemli olduğunu fark ederek bu konuda kendisini yükümlü hissetmesi anlamına gelmektedir.
Öğrencilerin Öğreneceği Kavramlar ve Semboller :	Canlıların benzerlik ve farklılıkları, mikroskopik canlılar, mantarlar, bitkiler, hayvanlar
Öğretme –Öğrenme Yöntem ve Teknikleri :	5E Öğrenme Modeli, STEM Uygulamaları, Mühendislik Tasarım Süreci, Yaşam Temelli (Bağlam Temelli) Yaklaşım
Kullanılan Araç-Gereç ve Kaynaklar :	Çiçekli bitki, çiçeksiz bitki, mantar, cam şişe, bira mayası, balon, kola, meyve suyu, limonata, üzeri küflenmiş ekmek, limon, reçel, lamel, lam mikroskop, kavanoz su(içine kuru yaprak, meyve kabuğu, saman vb),saksı, pet şişe, yapıştırıcı, çiftlik hayvanları, karton, köpük, cansız bitki.
Güvenlik Sembolleri :	 Plastik eldiven kullanımı  Kesici cisimler güvenliği  Kırılabilir cam materyallerine karşı güvenlik
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi :	Matematik: Problem çözme becerileri, sınıflama yapma, uzunluk ölçüleri, büyütme oranları, alan hesaplamaları

	Teknoloji Tasarım Dersi: Model tasarım Bilişim ve Teknoloji Dersi: Bilgisayar kullanabilme.
--	---

BÖLÜM 3-DERSİN İŞLENİŞİ

Girme (Engage) :	DEPOLU SAKSI Yusuf için bu yıl farklı olacağı benziyordu. Yeni fen bilimleri öğretmenleri bir mühendis gibi küçük tasarımlar, bilim insanı gibi bilimsel çalışmalar yapacaklarını söylemişti. Öğretmenin söyledikleri Yusuf'u çok heyecanlandırmıştı. Bu yıl fen bilimleri dersi daha eğlenceli geçeceğine benziyordu. Sınıfa getirilen çeşitli canlı fotoğrafları öğrencilere gösteriler. Çevrenizde gördüğünüz çiçekler, ağaçlar, bütün hayvanlar canlı varlıklar sınıfına girer. Bir bilim insanı olduğunuzu düşününüz. Bu durumda aşağıdaki fotoğraflarda yer alan canlı varlıkları nasıl sınıflandırırdınız? Kendi sınıflandırmanızı yapınız ve bilim insanlarının yaptığı sınıflandırma ile karşılaştırınız. Öğretmenin; “size bu yılın ilk tasarım görevini veriyorum”, sözünü duyunca çok merak etti. Heyecanla tasarım görevini dinlemeye başladı. Tasarım Görevi: DEPOLU SAKSI Bir fabrikada endüstri mühendisi olarak çalışan İbrahim Bey bir gün müdürüyle toplantıdayken müdürü odasındaki çok sevdiği çiçeğinin solduğunu görmüş ve çok üzülmüştür. İş yoğunluğundan çiçeğini sulamayı ihmal etmiş ve bu durum onu çok üzmüştür. Bunun üzerine İbrahim sana bir görev veriyorum yeni çalışmamız çiçeklerin solmayacağı bir saksı üretmek olacak bununla ilgili araştırmalarını yapıp bir tasarım yapmanı istiyorum demiştir. Bu tasarım görevinizde, bu firma için çiçeklerin solmayacağı bir saksı tasarlamanız beklenmektedir. Sizde kendinizi İbrahim Bey'in yerine koyarak bir mühendis gibi düşünerek bir saksı tasarlayınız. Seçtiğiniz saksınızda çiçeklerin besinsiz (su, mineral) kalmayacağı bir model olmalıdır.
-------------------------	---

	Çiçekler en az bir hafta sulanmadan canlılıklarını devam ettirmelidir. Saksı modeli maliyetinizin 20TL ‘nin üstünde olmaması gerekmektedir.
Keşfetme (Explore) :	(Aşağıdakiler Fen öğretim programı dikkate alınarak hazırlanmış örnek etkinliklerdir. Öğrencilere bu etkinlikler direk verilmez. Etkinlikleri kendileri tasarlarlar. Ancak öğretmen gerektiğinde rehberlik yapacaktır. Mikroskobu nasıl kullanabileceklerine dair yönlendirmeler yapılabilir.) ETKİNLİK1: Canlıları Sınıflandırılım ETKİNLİK2: Göremediğimiz Canlılar ETKİNLİK3: Şapkanın Altındaki Gerçek ETKİNLİK4: Mini Araştırma1: Küçük Canlılar İş Başında ETKİNLİK5: Mini Araştırma 2:Bitkiler ETKİNLİK6: Tasarım Görevi: Depolu Saksı Grupların oluşturduğu depolu saksı modelleri karşılaştırılarak benzerlik ve farklılıkları tartışmaya açılır. Bunları oluşturacakları ortak çizelgeye not ederler.
Açıklama (Explain) :	<u>Canlıları Sınıflandırılım konu bilgisi.</u>
Derinleştirme (Elaborete) :	Tasarım Görevi: DEPOLU SAKSI Toplantı için şehir dışına gitmesi gereken Ayşe hazırlıklarını yapmaktadır. Ayşe çiçekleri çok sevmektedir ve evinde de çiçekleri vardır. Ayşe çiçeklerinin bir hafta susuz kalması durumunda solacaklarını ve bu duruma bir çözüm bulması gerekmektedir. Sizde kendinizi Ayşe’nin yerine koyarak bir mühendis gibi düşünerek bir saksı tasarlayınız.

	Seçtiğiniz saksınızda çiçeklerin besinsiz (su, mineral) kalmayacağı bir model olmalıdır. Çiçekler en az bir hafta sulanmadan canlılıklarını devam ettirmelidir. Saksı modeli maliyetinizin 20TL ‘nin üstünde olmaması gerekmektedir. Çizelge 1: Mühendislik Tasarım Süreci Çizelgesini kullanarak mühendislik tasarım sürecini model yaparken kullanır.
Değerlendirme (Evaluate) :	Çizelge 2: Tasarım Değerlendirme Ölçeği Kullanılarak çalışma değerlendirilir.

ÇİZELGELER:

Çizelge 1: Mühendislik Tasarım Süreci

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ (The Engineering Design Process)	
Soru sorma(Ask)	
Öneri Üretme(Grup içi beyin fırtınası) (Imagine)	
Plan yapma (Plan)	
Model (ürün) Oluşturma (Create)	
Model (ürün) geliştirme (Improve)	

ÖĞRETME – ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

ETKİNLİK1: Canlıları Sınıflandırma

Bir bilim insanı olduğunuzu düşünün canlı varlıkları sınıflandırmanız istenmektedir. Bilim insanları canlı varlıkları sınıflandırırken neleri dikkate almışlardır. Kendi sınıflandırma nızı yapsanız nasıl bir sınıflandırma yapardınız?

Bu araştırma sorusunu yanıtlamak için nasıl bir yol izlenmelidir? Kısaca açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Etkinlik: Sınıfa getirilen çeşitli canlı fotoğrafları öğrencilere gösteriler. Çevrenizde gördüğünüz çiçekler, ağaçlar, bütün hayvanlar canlı varlıklar sınıfına girer. Bir bilim insanı olduğunuzu düşününüz. Bu durumda aşağıdaki fotoğraflarda yer alan canlı varlıkları nasıl sınıflandırırdınız? Kendi sınıflandırmanızı yapınız ve bilim insanlarının yaptığı sınıflandırma ile karşılaştırınız.

Araştırma

Sonucu:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ETKİNLİK2: Göremediğimiz Canlılar

Mini Araştırma:

Çevremizde gördüğümüz canlıların dışında gözümüzle göremediğimiz başka canlılarda var mıdır? Bu canlılar nasıl canlılardır? Bu canlıları nasıl görebiliriz?

Bu araştırma sorusunu yanıtlamak için nasıl bir yol izlenmelidir? Kısaca açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

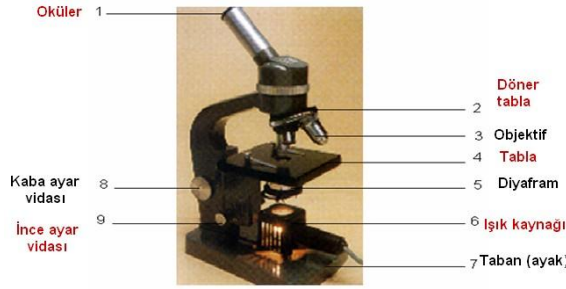
.....

.....

.....

.....

Herhangi bir su birikintisi, ss havuzu veya akvaryumdan alınan bir kavanoz suyun içine kuru yaprak, meyve kabuğu, saman vb. atılır. Ilık ve aydınlık ortamda birkaç gün bekletilir. Bu kavanozdan alınan bir damla su ile preparat hazırlanır, mikroskopta incelenir. Mikroskopta gözlemlenen canlıların resimleri çizilir. (Bu etkinlikte amacımız mikroskobik canlıları gözlemlemek, ayrıca hareket gibi canlılık özelliklerine dikkat çekilmelidir).



Bir mikroskobun büyütme gücünü, göz merceği ve objektif birlikte belirler. Merceklerin üstünde büyütme güçleri yazılıdır. Örneğin göz merceği, bir nesneyi genellikle 10 kez büyütür ve bu "10x" şeklinde ifade edilir. Bir mikroskobun toplam büyütme gücünü ortaya çıkarmak içinse basit bir hesaplama yeterlidir. Yapacağınız tek Şey, göz merceğinin büyütme gücüyle objektifin büyütme gücünü arpmaadır. Diyelim ki, göz merceği bir nesneyi 10 kez ve objektif de 4 kez büyütebiliyorsa bu, mikroskobunuzun bir nesneyi 40 kez (4 x 10) büyüterek gösterdiği anlamına gelir.

Birçok ışıık mikroskobunun,  objektifi vardır. Döner bir düzlemde yer alan bu üç objektiftenher birini ayrı ayrı kullanabilirsiniz. Bunların büyütme güçleri birbirinden farklıdır ve genelde sırasıyla 4x, 10x ve 40x'dır. Bu, eder göz merceği 10x bytmeye sahipse, mikroskobunuzun toplam büyütme gücünün sırasıyla 40x, 100x ve 400x olduğu anlamına gelir.(<http://www.biltek.tubitak.gov.tr/cocuk/pdf/mikroskop.pdf>)

kilo (kilo)	Km	1 000 m
hekto (hecto)	Hm	100 m
deka (deca)	Dam	10 m
desi (deci)	Dm	1/10 m
santi (centi)	Cm	1/100 m
mili (milli)	Mm	1/1 000 m
mikro (micro)	Mm	1/1 000 000 m
nano (nano)	Nm	1/1 000 000 000 m
piko (pico)	Sm	1/1 000 000 000 000 m
femto (femto)	Fm	1/1 000 000 000 000 000 m
atto (atto)	Am	1/1 000 000 000 000 000 000 m

Araştırma Sonucu:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Mikroskopik canlılar açıklanırken penisilinin bulunmasından bahsedilir.)

ETKİNLİK3:

Mini Araştırma: Şapkanın Altındaki Gerçek

Açıktaki uzun süre tuttuğumuz ekmeğin küflenerek yeşil pamuksu bir örüntüye kaplandığını görmüşünüzdür. Sınıfa getirilen küflü ekmek, limon ve reçel öğrencilere

gösterilir. Sizce ekmeğin, limonun, reçelin üzerindeki yeşil pamuksu örüntü neden kaynaklanmıştır?

Bu araştırma sorusunu yanıtlamak için nasıl bir yol izlenmelidir? Kısaca açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Araştırma Sonucu:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ETKİNLİK 4:

Mini Araştırma: Küçük Canlılar İş Başında

Mantarların farklı çeşitleri vardır. Mantarlar yeryüzünde geniş bir alana yayılmışlardır mantarların hepsi zararlı mıdır?

Bu araştırma sorusunu yanıtlamak için nasıl bir yol izlenmelidir? Kısaca açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Etkinlik: Etkinlik için gereken malzemeler. Üç şişe, bira mayası , kola, meyve suyu, limonata ve üç tane balon gerekmektedir.

Üç şişeyeden birine kola, birine meyve suyu (elma suyu) diğerine de limonata koyulur. Şişelere bir miktar bira mayası eklenir ve şişelerin ağızları balon ile kapatıldıktan gözlemlenir.

Araştırma Sonucu:

.....

.....

.....

.....

.....

Araştırma sonucunda yararlı ve zararlı mantar hakkında kısa bir açıklama yapılır. Yenilebilir ve yenilemeyen mantarlar olduğu bunlardan kültür mantarlarını tercih etmemiz gerektiği söylenir.

ETKİNLİK5:

MiniAraştırma: Bitkiler

Bitkiler yeryüzündeki hayatın devam için en önemli canlılardır. İnsanların, hayvanların ve diğer canlıların yaşaması için gerekli olan oksijen ve besin maddelerinin neredeyse tamamı bitkiler tarafından üretilir. Çevremizde gözlemlediğimiz bir çok bitki türü vardır. Bitkiler birbirinden farklı özellikler taşıyabilecekleri gibi benzer özelliklerde gösterebilirler. Çevremizde bulunan bitkiler arasında benzerlik ve farklılıklar var mıdır?

Etkinlik: Çeşitli bitki resimleri öğrencilere gösterilir ve birkaç bitki çeşidi sınıfa getirilir. Öğrencilerden bu bitkileri incelemeleri istenir. Benzerlik ve farklılıkları bir çizelgede listelenir?

BENZERLİKLERİ	FARKLILIKLARI

ETKİNLİK6: Çiçekler Nasıl Renklendi?

Bitki, kökleriyle aldığı su ve mineralleri gövdenin yardımıyla yapraklara kadar iletir. Yapraklar bitkinin besin üretmesi ve yaşaması için gerekli olan yapılardır.

Etkinlik: İki su bardağı yarısına kadar su ile doldurulur. Daha sonra birine kırmızı diğerine mavi mürekkepten iki damla damlatılır. Su bardaklarına beyaz karanfiller ayrı ayrı konulduktan sonra değişimin gözlenmesi için güneş ışığı alan bir bölgede bir saat süreyle bekletilir. Karanfillerdeki değişim gözlenir.

Araştırma Sonucu:

.....

.....

.....

.....

.....

Dersin sonunda bitkiler topraktan su ve mineralleri alamasaydı metabolizmalarında ne gibi değişiklikler olacağı ve bitkinin canlılığını devam ettirip ettirmeyeceği gibi sorular sorulur?

ETKİNLİK 7.

TASARIM GÖREVİ: DEPOLU SAKSI

Grup Üyeleri:

.....

.....

.....

.....

Toplantı için şehir dışına gitmesi gereken Ayşe hazırlıklarını yapmaktadır. Ayşe çiçekleri çok sevmektedir ve evinde de çiçekleri vardır. Ayşe çiçeklerinin bir hafta susuz kalması durumunda solacaklarını ve bu duruma bir çözüm bulması gerekmektedir.

Mühendisler fen, matematik, teknoloji ve diğer disiplinlerden yararlanarak insanların ihtiyaç ve isteklerini karşılayacak tasarımlar geliştirirler. Ahmet ile ilgili olarak yukarıda belirtilen problem durumu için, mühendislik tasarım süreci yoluyla çözüm önerileri geliştirmeniz beklenmektedir. Bu doğrultuda aşağıdaki soruları yanıtlamanız sizlere yardımcı olacaktır

TEORİK BİLGİ

Bitkiler kendi besinlerini kendileri üreten canlılardır. Bitkinin besin üretmesinde en önemli kısım yapraklardır. Bitki, kökleriyle aldığı su ve mineralleri gövdenin yardımıyla yapraklara kadar iletir.

UYARI!

Bitkiler ihtiyaç duydukları suyu kökleriyle aldıkları için bitkilerimizi sularken yapraklarından sulamamızın bir faydası olmaz. Ayrıca bitkilerimizi sabah erken saatlerde veya güneş battıktan sonra sulamamız gerekir. Güneş varken suladığımız bitkilerimiz gerçek anlamda sulanmış olmaz çünkü su toprağa ulaşmadan buharlaşıp gider. Eğer böyle davranırsak hem bitkilerimizi tam sulamamış olur hemde suyumuzu boşa harcamamış oluruz.

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ (The Engineering Design Process)	
Soru sorma(Ask)	1.Ayşe'nin bu durumdan kurtulmasını sağlayacak çözüm/çözümler için özellikler (kriterler) neler olabilir? 2. Ayşe 'nin bu durumdan kurtulmasını sağlayacak çözüm/çözümler için sınırlılıklar neler olabilir?
Öneri Üretme (Grup içi beyin fırtınası) (Imagine)	Ayşe'nin durumu için önerdiğiniz çözüm/çözümler nedir? (Birden fazla çözüm önerisi sunabilirsiniz) Depolu saksı önerisi1: Depolu saksı önerisi2: Depolu saksı önerisi3:

	Ayşe'nin problemine çözüm bulmak için ortaya koyduğunuz önerilerden birini tercih etmeniz gerekiyor. Bunun için problemin sınırlıkları ve kriterleri bağlamında karar vermeniz en iyi çözümü seçmek için oldukça önemli.! Mühendislerin çözüm önerilerini sorgulamak için geçirdikleri bu sorgulama sürecinde karar verme matrislerinden yararlanırlar. Çizelgede önerdiğiniz her bir çözüm önerisi belirttiğiniz kriteri taşıyor ise ilgili kutucuğa (+), taşımıyorsa (-) işareti koyunuz. <table><tr><th>Kriterler</th><th>1.çözüm önerisi</th><th>2.çözüm önerisi</th><th>3.çözüm önerisi</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <table><tr><th>Sınırlılıklar</th><th>1.çözüm önerisi</th><th>2.çözüm önerisi</th><th>3.çözüm önerisi</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Kriterler	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi																	Sınırlılıklar	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi																				
Kriterler	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi																																										
Sınırlılıklar	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi																																										
Plan yapma (Plan)	Depolu saksı yapımı için grubunuza verilen malzemeleri inceleyin. Sizce depolu saksı yapımı nasıl olabilir? Grup arkadaşlarınızla tartışın. Verilen malzemeleri nasıl kullanabilirsiniz? Depolu saksı tasarımınızı yapın. Öğretmeninizden onay aldıktan sonra tasarımınızı gerçekleştirebilirsiniz. Tasarım görevinizi gerçekleştirmek için grubunuzun her bir üyesine dağıtılan bireysel tasarım kağıtlarınıza																																												

	çizimlerinizi yapın ve açıklayınız. <table> <tr> <td>Tasarım çiziminiz:</td><td>Açıklamalarınız</td></tr> <tr> <td></td><td></td></tr> </table> Grubunuzdaki her bir üyenin tasarım çizimini karşılaştırın. Tasarımlarınızı karşılaştırarak grubunuza ait tasarımınızın nasıl olacağına karar verin.	Tasarım çiziminiz:	Açıklamalarınız		
Tasarım çiziminiz:	Açıklamalarınız				
Model (ürün) Oluşturma (Create)	Depolu saksı yapımı için grubunuza verilen malzemelerle depolu saksı tasarımınızı gerçekleştirin. Nihai Tasarım Çiziminiz:				
Model (ürün) geliştirme (Improve)	Depolu saksını tasarımınızı test edin ve geliştirilmesi gereken noktaları geliştirin. Tasarımınızda geliştirdiğiniz özellikleri kısaca açıklayınız.				

--	--

Çizelge 2: Tasarım Değerlendirme Ölçeği

Tasarım Değerlendirme Ölçeği	
Modelinizi puanlama bölümüne; 5. Çok iyi 4. İyi 3. Kabul edilebilir 2. Yetersiz 1. Çok yetersiz olarak değerlendiriniz.	
	Puanlama
Oluşturduğunuz modelde canlılar sınıfında yer alan bütün canlılar var mı?	
Oluşturduğunuz modelde canlıları doğru olarak sınıflandırdınız mı?	
Oluşturduğunuz modelde canlılar doğru olarak yerleştirildi mi?	
Oluşturduğunuz modelde canlıların yaşam alanları doğru olarak tasarlandı mı?	
Çiftlik modelini ne kadar bir alana kurduğunuz ile ilgili hesaplamaları yaptınız mı?	
Çiftlik modelinde yer alan canlıların yaşam alanlarının ne kadar bir alana kurduğunuz ile ilgili hesaplamaları yaptınız mı?	
Oluşturduğunuz model 30TL lik bütçenizi aştı mı?	

Ek3.5E MODELİNE GÖRE HAZIRLANMIŞ STEM DERS PLANI

BÖLÜM 1

Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	5
Ünitenin Adı/No:	5.5. Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım / Canlılar ve Hayat
Konu:	BENİM KÜÇÜK ÇİFTLİĞİM
Önerilen Süre:	6 ders saati (programda belirtilen)

BÖLÜM 2

Öğrenci Kazanımları :	<i>Fen Bilimleri Dersi “Bilgi” Öğrenme Alanı</i> 5.5.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırır. a. Canlıların sınıflandırılmasında sistematik terimlerin (âlem, cins, tür vb.) kullanımından kaçınılır. b. Mikroskopik canlılar (bakteriler ve protozoalar) ve şapkalı mantarlara örnekler verilir ancak yapısal ayrıntısına girilmez. c. Zehirli mantarların yenilmemesi konusunda uyarı yapılır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı
Bilimsel Süreç Basamakları :	<i>Fen Bilimleri Dersi “Beceri” Öğrenme Alanı</i> a. Bilimsel Süreç Becerileri: Bu alan; gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmalarını sırasında kullandıkları becerileri kapsamaktadır.

	b. Yaşam Becerileri: Bu alan; bilimsel bilgiye ulaşılması ve bilimsel bilginin kullanılmasına ilişkin analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması gibi temel yaşam becerilerini kapsamaktadır.
Fen, Teknoloji, Toplum ve Çevre :	<i>Fen Bilimleri Dersi “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ)” Öğrenme Alanı</i> a. Sosyo-Bilimsel Konular: Bilim ve teknoloji ile ilgili sosyo-bilimsel problemlerin çözümüne yönelik bilimsel ve ahlaki muhakeme becerilerini kapsamaktadır. b. Bilimin Doğası: Bilimin ne olduğu, bilimsel bilginin nasıl ve ne amaçla oluşturulduğu, bilginin geçtiği süreçleri, bilginin zamanla değişebileceğini ve bilginin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamayı kapsamaktadır. c. Bilim ve Teknoloji İlişkisi: Bilim ve teknolojinin karşılıklı etkileşimi ve birbirlerine olan katkısına yönelik anlayışı kapsamaktadır. ç. Bilimin Toplumsal Katkısı: Bilimsel bilginin toplumsal gelişime ve toplumsal sorunların çözümüne olan katkısını anlamayı kapsamaktadır. d. Sürdürülebilir Kalkınma: Doğal kaynakların tasarruflu kullanılarak gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına olanak tanınması, tasarruflu kullanımın bireysel, toplumsal ve ekonomik faydalarına ilişkin bilinç geliştirmeyi kapsamaktadır. e. Fen ve Kariyer Bilinci: Fen bilimleri alanındaki mesleklerin farkında olma ve bu mesleklerin bilimsel bilginin gelişimine yaptığı katkıya ilişkin bilinç geliştirmeyi kapsamaktadır.
Tutum ve Değerler	<i>Fen Bilimleri Dersi “Duyuş” Öğrenme Alanı</i> a. Tutum: Fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirme ve fen bilimlerini öğrenmekten hoşlanma, bu alanın kapsamını oluşturmaktadır. b. Motivasyon: Fen bilimleri ile ilgili çalışmalarda istekli

	olma ve bu çalışmalara gönüllü katılım sağlama, bu alanın kapsamını oluşturmaktadır c. Değer: Fen bilimleri araştırmalarına ve bu araştırmaların, teknoloji-toplum-çevre ve günlük yaşam ilişkisine olan katkısına değer verme, bu alanın kapsamını oluşturmaktadır. ç. Sorumluluk: Bilimsel bilgiyi geliştirmenin hem kendisi hem de toplumun diğer bireyleri için önemli olduğunu fark ederek bu konuda kendisini yükümlü hissetmesi anlamına gelmektedir.
Öğrencilerin Öğreneceği Kavramlar ve Semboller :	Canlıların benzerlik ve farklılıkları, mikroskobik canlılar, mantarlar, bitkiler, hayvanlar
Öğretme –Öğrenme Yöntem ve Teknikleri :	5E Öğrenme Modeli, STEM Uygulamaları, Mühendislik Tasarım Süreci.
Kullanılan Araç-Gereç ve Kaynaklar :	Çiçekli bitki, çiçeksiz bitki, mantar, cam şişe, bira mayası, balon, kola, meyve suyu, limonata, üzeri küflenmiş ekmek, limon, reçel, lamel, lam mikroskop, kavanoz su(içine kuru yaprak, meyve kabuğu, saman vb),saksı, pet şişe, yapıştırıcı, çiftlik hayvanları, karton, köpük, cansız bitki.
Güvenlik Sembolleri :	 Plastik eldiven kullanımı  Kesici cisimler güvenliği  Kırılabilir cam materyallerine karşı güvenlik
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi :	Matematik: Problem çözme becerileri, sınıflama yapma, uzunluk ölçüleri, büyütme oranları, alan hesaplamaları Teknoloji Tasarım Dersi: Model tasarım Bilişim ve Teknoloji Dersi: Bilgisayar programlarını kullanabilme

BÖLÜM 3-DERSİN İŞLENİŞİ

Girme (Engage) :	
Keşfetme (Explore) :	(Aşağıdakiler Fen öğretim programı dikkate alınarak hazırlanmış örnek etkinliklerdir. Öğrencilere bu etkinlikler direk verilmez. Etkinlikleri kendileri tasarlarlar. Ancak öğretmen gerektiğinde rehberlik yapacaktır. Mikroskobu nasıl kullanabileceklerine dair yönlendirmeler yapılabilir.) ETKİNLİK1: Hayvanları Sınıflandırılım ETKİNLİK2: Bu Hangi Teknoloji? ETKİNLİK3: Tasarım Görevi: Benim Küçük Çiftliğim ETKİNLİK4: Tasarım Tanıtımı Grupların oluşturduğu çiftlik modelleri karşılaştırılarak benzerlik ve farklılıkları tartışmaya açılır. Bunları oluşturacakları ortak çizelgeye not ederler.
Açıklama (Explain) :	<u>Canlıları Sınıflandırılım konu bilgisi.</u>
Derinleştirme (Elaborete) :	Tasarım Görevi: BENİM KÜÇÜK ÇİFTLİĞİ Çiftlik hayatını çok seven Yusuf Bey'in emekli olup bir çiftlik kurma hayali vardır. Emekliliği yaklaşan Yusuf Bey hayalindeki çiftlik evini kurmak için hazırlıklara başlamıştır. Nasıl bir çiftlik kurabilirim diye düşünen Yusuf Bey hayalini gerçekleştirmek için

	bir ziraat mühendisiyle konuşmaya karar vermiştir. Yusuf Bey ziraat mühendisi olan Oğuz Bey’e ben bir çiftlik kurmak istiyorum, hayalimdeki çiftliği kurmak için neler yapmam gerekiyor sizden bu konuda bilgi almak istiyorum der. Çiftlik kurmam için yapmam gerekenleri öğrenmek istiyorum, nasıl bir yol izlemem gerekiyor bana bu konuda yardımcı olabilir misiniz diye sorar. Ziraat mühendisi Oğuz Bey: “Yusuf bey öncelikle şu soruları cevaplamalıyız”. Çiftliğinizi nerede kurmak istiyorsunuz, nasıl bir çiftlik kurmak istiyorsunuz, neler yetiştirmek istiyorsunuz, çiftliğiniz ne kadar büyüklükte olmalı öncelikle bunları belirlemelisiniz. Bunun için bir plan hazırlamalısınız. Maliyeti, kriterleri, kısıtlamaları ve önceliklerinizi belirlemelisiniz. Çiftlikte canlılar sınıfında yer alan bütün canlıların yer alması beklenmektedir. Bu canlıların doğru olarak sınıflandırılması beklenmektedir. Canlıların yaşam alanlarını doğru şekilde tasarlamanız beklenmektedir. Çiftliğimiz ne kadar bir alana kuruldu bunu hesaplamanız beklenmektedir. Canlıların yaşam alanlarını oluştururken çiftliğimizin ne kadar alanını kullandığınızı hesaplamanız beklenmektedir. Çiftlik modeli maliyetinizin 30TL’ nin üstünde olmaması gerekmektedir. Çizelge 1: Mühendislik Tasarım Süreci Çizelgesini kullanarak mühendislik tasarım sürecini model yaparken kullanır.
Değerlendirme (Evaluate) :	Çizelge 2: Tasarım Değerlendirme Ölçeği Kullanılarak çalışma değerlendirilir.

ÇİZELGELER:

Çizelge 1: Mühendislik Tasarım Süreci

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ (The Engineering Design Process)	
Soru sorma(Ask)	
Öneri Üretme(Grup içi beyin fırtınası) (Imagine)	
Plan yapma (Plan)	
Model (ürün) Oluşturma (Create)	
Model (ürün) geliştirme (Improve)	

Çizelge 2: Tasarım Değerlendirme Ölçeği

Tasarım Değerlendirme Ölçeği	
Modelinizi puanlama bölümüne; 5. Çok iyi 4. İyi 3. Kabul edilebilir 2. Yetersiz 1. Çok yetersiz olarak değerlendiriniz.	
	Puanlama
Oluşturduğunuz modelde canlılar sınıfında yer alan bütün canlılar var mı?	
Oluşturduğunuz modelde canlıları doğru olarak sınıflandırdınız mı?	
Oluşturduğunuz modelde canlılar doğru olarak yerleştirildi mi?	
Oluşturduğunuz modelde canlıların yaşam alanları doğru olarak tasarlandı mı?	
Çiftlik modelini ne kadar bir alana kurduğunuz ile ilgili hesaplamaları yaptınız mı?	
Çiftlik modelinde yer alan canlıların yaşam alanlarının ne kadar bir alana kurduğunuz ile ilgili hesaplamaları yaptınız mı?	
Oluşturduğunuz model 30TL lik bütçenizi aştı mı?	

ĞRETME – ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

ETKİNLİK 1: Hayvanları Sınıflandırılın

Yeryüzünde bulunan hayvanların bir kısmının benzer özelliklere, diğer bir kısmının ise birbirlerinden farklı özelliklere sahip olduğunu görürüz. Örneğin, tavuğun, yarasanın ve kelebeğin kanatları vardır. Kanatlı olmaları bu canlıların benzer bir özellikleri iken, üreme şekilleri ve iskelet yapıları farklı özellikleridir. Peki hayvanları benzer ve farklı özelliklerine göre sınıflandırabilir miyiz? Kısaca açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

Aşağıda yer alan hayvan resimlerini inceleyiniz ve resimde görülen hayvanları benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırmak isterseniz nasıl bir gruplandırma yaparsınız? Kısaca açıklayınız



Araştırma sonucu:

Yaptığınız araştırma sonucunda hayvanları nasıl gruplandırdınız. Kısaca açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

ETKİNLİK 2: Bu Hangi Teknoloji?

Aşağıda yer alan resimleri inceleyiniz ve resimlerde yer alan hangi hayvanın özelliklerinden esinlenilerek bu teknolojik araçlar tasarlanmıştır. Bu görselleri eşleştiriniz ve kısaca açıklayınız.



Balina



Uçak



Kuş



Denizaltı



Yusufçuk Böceği



Gemi



Ördek



Helikopter

ETKİNLİK 3.

TASARIM GÖREVİ: BENİM KÜÇÜK ÇİFTLİĞİM

Grup Üyeleri:

.....

.....

.....

.....

Çiftlik hayatını çok seven Yusuf Bey'in emekli olup bir çiftlik kurma hayali vardır. Emekliliği yaklaşan Yusuf Bey hayalindeki çiftlik evini kurmak için hazırlıklara başlamıştır. Nasıl bir çiftlik kurabilirim diye düşünen Yusuf Bey hayalini gerçekleştirmek için bir ziraat mühendisiyle konuşmaya karar vermiştir. Yusuf Bey ziraat mühendisi olan Oğuz Bey'e ben bir çiftlik kurmak istiyorum, hayalimdeki çiftliği kurmak için neler yapmam gerekiyor sizden bu konuda bilgi almak istiyorum der. Çiftlik kurmam için yapmam gerekenleri öğrenmek istiyorum, nasıl bir yol izlemem gerekiyor bana bu konuda yardımcı olabilir misiniz diye sorar. Ziraat mühendisi Oğuz Bey: "Yusuf bey öncelikle şu soruları cevaplamalıyız". Çiftliğinizi nerede kurmak istiyorsunuz, nasıl bir çiftlik kurmak istiyorsunuz, neler yetiştirmek istiyorsunuz, çiftliğiniz ne kadar büyüklükte olmalı öncelikle bunları belirlemelisiniz. Bunun için bir plan hazırlamalısınız. Maliyeti, kriterleri, kısıtlamaları ve önceliklerinizi belirlemelisiniz.

Çiftlikte canlılar sınıfında yer alan bütün canlıların yer alması beklenmektedir.

Bu canlıların doğru olarak sınıflandırılması beklenmektedir.

Canlıların yaşam alanlarını doğru şekilde tasarlamamız beklenmektedir.

Çitliğimiz ne kadar bir alana kuruldu bunu hesaplamanız beklenmektedir.

Canlıların yaşam alanlarını oluştururken çiftliğimizin ne kadar alanını kullandığınızı hesaplamanız beklenmektedir.

Çiftlik modeli maliyetinizin 30TL' nin üstünde olmaması gerekmektedir.

Mühendisler fen, matematik, teknoloji ve diğer disiplinlerden yararlanarak insanların ihtiyaç ve isteklerini karşılayacak tasarımlar geliştirirler. Yusuf Bey ile ilgili olarak yukarıda belirtilen problem durumu için, mühendislik tasarım süreci yoluyla çözüm önerileri geliştirmeniz beklenmektedir. Bu doğrultuda aşağıdaki soruları yanıtlamanız sizlere yardımcı olacaktır.

TEORİK BİLGİ

Omurgalı hayvanlar tüm hayvanlar içerisinde çok küçük bir yüzdeye (yaklaşık %3) sahiptir. Omurgalı hayvanlar grubuna balıklar, kurbağalar, kaplumbağa, kertenkele, timsah, kuşlar, yılan ördek, tavuk, inek, koyun,fil, zürafa gibi daha birçok örnek verilebilir.

Omurgasız hayvanlar, hayvanların en çok türü ve sayısı bulunan sınıfıdır. Hayvanların yaklaşık % 97'sini omurgasız hayvanlar oluşturur. Omurgasız hayvanlar grubuna sivrisinek, kelebek, arı, örümcek, ıstakoz, toprak solucanı, yengeç, çekirge gibi birçok örnek verilebilir.

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ

(The Engineering Design Process)

Soru sorma(Ask)	1.Yusuf Bey'in bu durumdan kurtulmasını sağlayacak çözüm/çözümler için özellikler (kriterler) neler olabilir? 2. Yusuf Bey'in bu durumdan kurtulmasını sağlayacak çözüm/çözümler için sınırlılıklar neler olabilir?
-----------------	---

Öneri Üretme (Grup içi beyin fırtınası) (Imagine)	Yusuf Bey'in durumu için önerdiğiniz çözüm/çözümler nedir? (Birden fazla çözüm önerisi sunabilirsiniz) Çiftlik Önerisi1: Çiftlik Önerisi2 Çiftlik Önerisi3: Yusuf Bey'in problemine çözüm bulmak için ortaya koyduğunuz önerilerden birini tercih etmeniz gerekiyor. Bunun için problemin sınırlıkları ve kriterleri bağlamında karar vermeniz en iyi çözümü seçmek için oldukça önemli.! Mühendislerin çözüm önerilerini sorgulamak için geçirdikleri bu sorgulama sürecinde karar verme matrislerinden yararlanırlar. Çizelgede önerdiğiniz her bir çözüm önerisi belirttiğiniz kriteri taşıyor ise ilgili kutucuğa (+), taşımıyorsa (-) işareti koyunuz. <table border="1" data-bbox="660 1368 1378 1599"> <thead> <tr> <th>Kriterler</th> <th>1.çözüm önerisi</th> <th>2.çözüm önerisi</th> <th>3.çözüm önerisi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="660 1659 1378 1962"> <thead> <tr> <th>Sınırlılıklar</th> <th>1.çözüm önerisi</th> <th>2.çözüm önerisi</th> <th>3.çözüm önerisi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Kriterler	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi																	Sınırlılıklar	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi																								
Kriterler	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi																																														
Sınırlılıklar	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi																																														

Plan yapma (Plan)	Benim küçük çiftliğim modeli için grubunuza verilen malzemeleri inceleyin. Sizce Benim küçük çiftliğim modeli yapımı nasıl olabilir? Grup arkadaşlarınızla tartışın. Verilen malzemeleri nasıl kullanabilirsiniz? Benim küçük çiftliğim modeli tasarımınızı yapın. Öğretmeninizden onay aldıktan sonra tasarımınızı gerçekleştirebilirsiniz. Tasarım görevinizi gerçekleştirmek için grubunuzun her bir üyesine dağıtılan bireysel tasarım kağıtlarınıza çizimlerinizi yapın ve açıklayınız. <table border="1" data-bbox="660 669 1377 1149"> <tr> <th data-bbox="660 669 1102 707">Tasarım çiziminiz:</th><th data-bbox="1102 669 1377 707">Açıklamalarınız</th></tr> <tr> <td data-bbox="660 707 1102 1149"></td><td data-bbox="1102 707 1377 1149"></td></tr> </table> Grubunuzdaki her bir üyenin tasarım çizimini karşılaştırın. Tasarımlarınızı karşılaştırarak grubunuza ait tasarımınızın nasıl olacağına karar verin.	Tasarım çiziminiz:	Açıklamalarınız		
Tasarım çiziminiz:	Açıklamalarınız				
Model (ürün) Oluşturma (Create)	Benim küçük çiftliğim modeli için grubunuza verilen malzemelerle çiftlik tasarımınızı gerçekleştirin. Nihai Tasarım Çiziminiz:				
Model (ürün) geliştirme(Improve)	Benim küçük çiftliğim modeli tasarımınızı test edin ve geliştirilmesi gereken noktaları geliştirin. Tasarımınızda geliştirdiğiniz özellikleri kısaca açıklayınız.				

--	--

ETKİNLİK5: Tasarım Tanıtımı

Grup arkadaşlarınızla yaptığınız tasarımıınızı ayrıntılı olarak tanıtınız.

Tasarım Değerlendirme Ölçeği	
Modelinizi puanlama bölümüne; 5. Çok iyi 4. İyi 3. Kabul edilebilir 2. Yetersiz 1. Çok yetersiz olarak değerlendiriniz.	
	Puanlama
Oluşturduğunuz modelde canlıları doğru olarak sınıflandırdınız mı?	
Oluşturduğunuz modelde canlılar doğru olarak yerleştirildi mi?	
Oluşturduğunuz modelde canlıların yaşam alanları doğru olarak tasarlandı mı?	
Çiftlik modelini ne kadar bir alana kurduğunuz ile ilgili hesaplamaları yaptınız mı?	
Çiftlik modelinde yer alan canlıların yaşam alanlarının ne kadar bir alana kurduğunuz ile ilgili hesaplamaları yaptınız mı?	
Oluşturduğunuz model 30TL lik bütçenizi aştı mı?	

ETKİNLİK 6.

Aşağıda verilen resmi inceleyiniz ve metni okuyunuz.



Ömer'in büyük bir çiftliği vardır. Tarlasını eker, evinin yakınındaki nehirde balık tutar ve birkaç inek besler. Birgün Ömer tarlasının bir kısmını fabrika kurulması için satar. Kurulan fabrika, atıklarını nehre bırakmaya başlar. Tarlası küçülen Ömer, ağaçları keserek tarla alanını genişletmeye çalışır. Bir zaman sonra nehrin suyuyla suladığı tarlası yeterince ürün vermez. Bu yüzden kimyasal gübre kullanmaya başlar fakat yine başarılı olamaz, inekleri iyi beslenemez ve sütleri azalır. Ömer, ineklerine şişmanlatan yemler yedirir. Ancak birkaç yıl geçince çiftlikte tuhaf şeyler olmaya başlar: İki ineği ölür, nehirdeki balıkların sayısı azalır, ağaçlar kurur, kendisi de çabuk yorulur ve sık sık öksürür. Artık eskisi kadar sağlıklı değildir...

Sizce Ömer'in karşılaştığı sorunların sebebi nedir? Ömer bu sorunlardan kurtulmak için neler yapabilir? Siz böyle bir sorunla karşılaştığınız nasıl bir çözüm önerirdiniz?

.....

.....

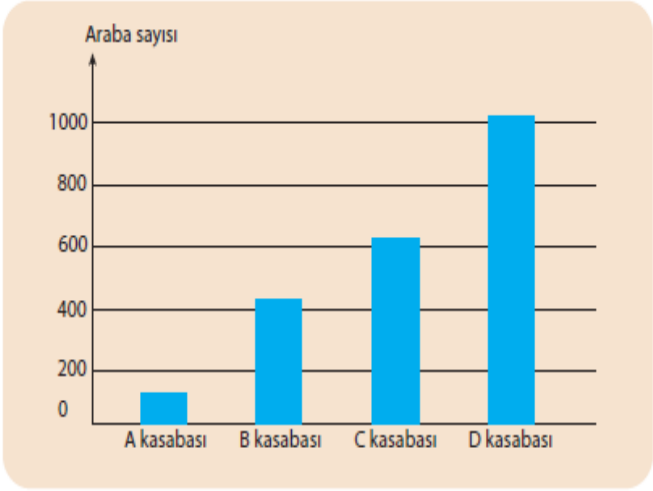
.....

.....

.....

.....

Öğrendiklerimizi değerlendirelim



1. Yukarıda yer alan grafikte aynı büyüklükteki dört kasabada yer alan araba sayıları verilmiştir. Grafiği dikkatlice inceleyiniz ve grafikteki verilere göre aşağıda yer alan soruları cevaplayınız.

A) Siz hangi kasabada hava kirliliğinin daha çok olmasını beklersiniz? Neden?

B) Hava kirliliğinin en fazla olduğu kasabada yaşayan insanlara, havadaki kirlilik miktarını azaltmaları için ne yapmalarını önerirsiniz?

[illegible]

EK-4 FEN'E YÖNELİK SORGULAYICI ÖĞRENME BECERİLERİ ALGISI ÖLÇEĞİ

(Cümlelerde doğru ya da yanlış yoktur. Her cümleyi okuyunuz ve bu cümlelerin sağındaki seçeneklerden sadece size uygun olanı (X) şeklinde işaretleyiniz.)

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. 1.Deney sonuçlarının doğruluğuna karar vermek için arkadaşlarımla tartışırım.					
2. Bir problemi çözemediğimde onla uğraşmaktan vazgeçerim					
3. Sorularımın cevabını araştırmak için çözüm yolları ararım.					
4. Karşılaştığım problemleri çözmek için çözüm yolları bulmaya çalışırım.					
5. Karşılaştığım olayların nedenini merak ederim.					
6. Bilim adamlarının çalışma yöntemlerinden birisi olan deney yapmak bana sıkıcı gelir.					
7. Yaptığım deneyin doğruluğunu kontrol ederim.					
8. Karşılaştığım olaylar arasında neden sonuç ilişkisi kurmaya çalışırım.					
9. Bir problemi çözerken öğretmenin cevaplamasından çok kendim çözüm yolu bulmaya çalışırım.					
10. Çözüm yollarını ararken bilimsel yollar kullanmaya çaba göstermem.					
11. Kafama takılan sorulara deney yaparak cevap bulmak isterim.					
12. Deney sonuçlarımla doğruluğunu araştırmaya gerek duymam.					
13. Herhangi bir şey okurken okuduklarımla doğru olup olmadığını düşünürüm					
14. Merak ettiğim soruların cevabını verirken cevaplarımla doğruluğunu kanıtlamaya gerek duymam.					

15. Derste yapmak isteğim deneylerin, merak ettiğim soruların cevabını bulmamı sağlamasını isterim.					
16. Öğretmenin bir konuyu anlatırken bana sorular sormasını isterim.					
17. Öğretmenin sorduğu soruların beni düşünmeye zorlamasını istemem.					
18. Derste öğrendiğim konularla ilgili daha derin araştırmalar yapmak isterim.					
19. Öğretmen konuya girerken ilgimi çekecek sorular sormasını isterim.					
20. Bilimsel sonuçları elde etmek için deney yapmam gerektiğini düşünürüm.					
21. Beklediğim sonucu alamazsam yaptığım deneyi tekrar gözden geçiririm.					
22. Derste öğrendiklerimi başka kaynakları araştıracak doğruluğunu kontrol ederim.					

Adı Soyadı:

Numarası:

Sınıfı:

EK-5 FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYON ÖLÇEĞİ

Açıklama: Sevgili öğrenciler bu ölçek sizin fen öğrenmeye yönelik motivasyonunuzu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu ölçekte, Fen öğrenmeye yönelik motivasyon cümleleri ile ilgili her cümleinin karşısında KESİNLİKLE KATILIYORUM, KATILIYORUM, KARARSIZIM, KATILMIYORUM ve KESİNLİKLE KATILMIYORUM olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra kendinize en uygun gelen seçeneği işaretleyiniz.

		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1	Fendeki yeni fikirleri öğrenmek isterim.					
2	Okulda öğretilmeyen fen konularıyla da ilgilenirim.					
3	Öğretmenin sınıfta anlattığı bilgilerden daha fazlasını araştırmak isterim.					
4	Yeni fen konuları hakkında bilgi edinmek isterim.					
5	Fenle ilgili en son yenilikleri öğrenmeyi severim.					
6	Fen problemlerinin cevaplarını araştırmaktan hoşlanırım.					
7	Yüksek not aldığımda öğretmenimin sınıfta bunu ilan etmesini isterim.					
8	Sınıfta çözdüğümüz problem veya etkinlikleri ilk bitiren kişi olmak isterim.					
9	Fen dersinde gösterdiğim çabaların öğretmenim tarafından takdir edilmesini isterim.					
10	Öğretmenimizin söylediği önemli bilgileri kaçırmamak için çok çaba sarf ederim.					
11	Fen derslerinde öğretmenimin gözüne girmek için çok çalışırım.					

12	Öğretmenimin verdiği ev ödevlerinin yapılıp yapılmadığını kontrol etmesini isterim.					
13	Fen bilgisi derslerinde sınıf arkadaşlarıma yardımcı olmaktan hoşlanırım.					
14	Fen derslerinde arkadaşlarımla grup çalışmaları yapmayı severim.					
15	Ev ödevlerini, daha çok bilgi öğrenmeme yardımcı olduğu için severim.					
16	Küçük gruplarda çalışmayı severim.					
17	Fen bilgisiyle ilgili kitap ve ders notlarımı sınıf arkadaşlarıma ödünç vermek istemem.					
18	Grup çalışmalarında, diğer arkadaşlarımin fikirlerini önemsemem.					
19	Fen ödevlerimi en iyi şekilde yapmaya çalışırım.					
20	Öğretmenimin konuyu öğretirken detaylı açıklama yapmasını isterim.					
21	Fen bilgisi dersi sınavlarında en yüksek notu almak isterim.					
22	Sınıf tartışmalarında en iyi fikri ortaya atmak isterim.					
23	Grup etkinliği yaparken arkadaşlarımin çalışmak için beni seçmelerini isterim.					

EK-6 CANLILAR DÜNYASINI GEZELİN VE TANIYALIN BAŞARI TESTİ

1. Bilim insanları canlıları kolay inceleyebilmek için sınıflandırmışlardır. Bu sınıflandırmanın içinde aşağıdakilerden hangisi bulunmaz?

- A. Bitkiler B. Hayvanlar
C. İnsanlar D. Mantarlar

1. Mantarlar bitkiler sınıfında yer almaktadır.
2. Canlılar 3 gruba ayrılır ; bitkiler, hayvanlar, insanlar.
3. Mantarlar canlılar sınıfında yer almaz.
4. İnsanlar hayvanlar sınıfında yer almaktadır.

2. I. Kübra, nemli bir ortamda bıraktığı ekmeğin küflendiğini görüyor.
II. Ayşe, annesinin yaptığı ekmeğin hamurunun kabardığını gözleyiyor.
III. Alp'in kardeşinin ağzında pamukçuk oluşuyor.

Yukarıdaki olayların hangisinde mantarların rolü vardır?

- A. Yalnız I B. Yalnız II
C. I ve II D. I-II ve III

1. Ekmeğin küflenmesinde küf mantarları, hamurun kabarmasında maya mantarları, çocukların ağzında oluşan pamukçuk hastalığına ise hastalık yapan mantarlar neden olur.
2. Hamurun kabarmasında ve pamukçuk oluşumunda mikroskopik canlılar rol oynar.
3. Ekmeğin küflenmesinde küf mantarları ve hamurun kabarmasında maya mantarları rol oynar.
4. Mantarlar sıcak ve nemli ortamlarda bulunur.

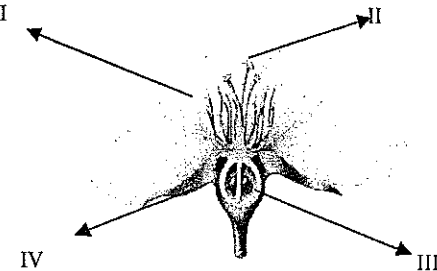
3. Aşağıdakilerden hangisi mikroskopik canlılara ait bir özellik değildir?
A. Bazıları kolera, tifo gibi hastalıklara neden olur.
B. Bazıları sütün yoğurt olmasını sağlayan yararlı canlılardır.
C. Bazıları besin maddelerini bozarak zehirlenmemize neden olur.
D. Mikroskopik canlılar her yerde yaşarlar.

1. Sütten yoğurt elde etmemizi mantarlar sağlar.
2. Mikroskopik canlıların yararları ve zararları vardır fakat mikroskopik canlılar kolera ve tifo gibi bu kadar ciddi hastalıklara yol açmaz.
3. Mikroskopik canlılar suda, havada, toprakta ve diğer canlıların vücutlarında yaşayabilirler.
4. Mikroskopik canlılar sadece bozar ve zehirler fakat hastalık yapmaz.

4. Hangi cins mantarları güvenle yiyebiliriz?
A. Kültür mantarları
B. Ağaç gövdesinde yetişen mantarları
C. Ormanda yetişen mantarları
D. Bahçemizde yetişen mantarları

1. Bahçemizde yetişen mantar organik olduğu için onu tercih etmeliyiz.
2. Ağaç gövdesinde yetişen mantarlar hem doğal hem de daha sağlıklıdır.
3. Ormanda yetişen mantarlar daha lezzetlidir.
4. Şapkalı mantarları ayırt etmek zordur bundan dolayı kültür mantarının dışında mantar yememeliyiz.

5. Aşağıdakilerden hangisinde numaralandırılmış bölümler yanlış eşleştirilmiştir?



- A. I – Taç yaprak B. II – Dişicik tepesi
C. III – Yumurta D. IV- Çiçek sapı

1. Yumurta değil çiçeğin tomurcuğudur.
2. Çiçek sapı gövdede olur ve tuttuğumuz yerdir.
3. Bitkilerde yumurta olmaz.
4. Çiçek sapı değil çanak yapraktır. Çanak yaprak çiçeğin gövdeye tutunduğu kısımdır.

6. Aşağıdakilerden hangisi bitkilerde çiçeğin görevidir?
A. Besin üretme
B. Su ve mineralleri alma
C. Terleme yapma
D. Üreme

1. Besin üretme çiçeğin görevidir.
2. Çiçeğin büyüebilmesi için suya ve minerale ihtiyacı vardır.
3. Çiçek bir bitkinin üreme organıdır.
4. Çiçekler terleme yapamazlar.

7. Yaprakla ilgili olarak verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A. Yaprakta solunum yapılır.
B. Terleme yapmazlar.
C. Besin üretirler.
D. Oksijen üretirler.

1. Bitkinin yaprağı genellikle yeşildir. Bitkinin besin üretmesini sağlar, ayrıca bitkinin solunum ve boşaltımını sağlar.
2. Yapraklar çok ince olduklarından besin üretemez. Besinleri bitkiler, hayvanlar ve insanlar üretir.
3. Yapraklar solunum yapamaz, solunumu ağaçlar gerçekleştirir.
4. Oksijeni ağaçlar ve yapraklar temizler, üretemezler.

8. Aşağıdakilerden hangisi doğal dengenin bozulmasına neden olmaz?
A. Sofra artıklarının toprağa gömülmesi.
B. Kullanılmış suların akarsulara karışması.
C. Ormanların tahrip edilmesi.
D. Elektrik enerjisinin üretiminde kömür kullanılması.

1. Elektrik enerjisi üretiminde kömür kullanmak doğal dengeyi bozmaz çünkü elektrik üretiminde de kömür kullanılmaktadır. Kömür kullanmak ülke ekonomisi ve çevremiz için yararlıdır.
2. Sofra atıkları ayrışarak toprağa karışabildiği için doğal dengeyi bozmaz.
3. Kullanılmış suları arıtıp temizleyebildiğimiz için doğal dengeyi bozmaz.
4. Ormanların tahribi doğal dengeyi bozmaz çünkü tahrip koruma demektir.

9. Bitkinin toprak üstünde bulunan kısmıyım. Bazı bitkilerde sert ve kalın, bazı bitkilerde yumuşak ve ince olurum. Toprakta alınan maddelerin yapraklara taşınmasını sağlarım. Çiçek, yaprak ve meyveler bana tutunur.

Yukarıda açıklanan bitki bölümü aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Çiçek B. Kök
C. Yaprak D. Gövde

1. Kök yere tutunduğu için çiçek, yaprak ve meyveleri o taşır.
2. Çiçek, yaprak ve meyveler yaprakların üstünde yetişirler.
3. Gövde saptır ve taşımayı sağlar.
4. Bitkinin gövdesi maddelerin taşınmasını, çiçek meyve ve yaprakların tutunmasını sağlar.

10. Aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?

- A. Kuşlar yumurta ile çoğalırlar.
B. Stürüngenler başkalaşım geçirir.
C. Omurgalı hayvanların tümü yavrularını sütle besler.
D. Akciğer solunumu yapan hayvanların hepsi karada yaşar.

1. Akciğer solunumunu karada yaşayanlar, solungaç solunumunu ise suda yaşayanlar yapar.
2. Kuşlar memeli değildir.
3. Omurgalı hayvanların hepsi süt ile beslenmektedir.
4. Kuşlar yumurtlar ile yumurta ile çoğalırlar.

11. Emre balık ve kurbağanın özelliklerini yazmış. Emre'nin yazdığı özelliklerden hangisi sadece kurbağaya aittir?

- I. Omurgalı grubunda yer alırlar.
 - II. Yumurtayla çoğalırlar.
 - III. Suda yaşarlar.
 - IV. Akciğer ve deri solunumu yaparlar.
- A. I B. IV
C. III D. II

- 1. Kurbağalar yumurta ile çoğalırlar.
- 2. Kurbağalar omurgalı grubunda yer alır ama balıklar omurgalı değildir.
- 3. Omurgasız hayvanlar yumurtsız ürerler.
- 4. Kurbağalar ergin hâle gelinceye kadar suda yaşar ve solungaç solunumu yaparlar fakat balıklar sadece solungaç solunumu yaparlar.

12. Aşağıdakilerden hangisi bitki köklerinin görevlerinden değildir?

- A. Topraktaki suyu emmek.
- B. Besin depo etmek.
- C. Bitkinin dik durmasını sağlar.
- D. Bitkinin tutunmasını sağlamak.

- 1. Bitkinin tutunmasını kök değil gövde sağlar.
- 2. Bitkinin dik durmasını gövde sağlar
- 3. Kök topraktaki suyu ememez.
- 4. Bitkiler besin depo edemezler.

13. Aşağıdakilerden hangisi ormanların yararlarından değildir?

- A. Canlılara besin ve oksijen sağlamaları.
- B. Havanın temizlenmesini sağlamaları.
- C. Canlıların yaşayabileceği ortamı sağlamaları.
- D. Havadaki karbondioksit miktarının artışı

- 1. Ormanlar yaşam alanı oluşturmazlar.
- 2. Ormanlar karbondioksit miktarını azaltıp, oksijen miktarını artırırlar.
- 3. Ormanlar canlılara besin sağlayamazlar.
- 4. Ormanlar havanın temizlenmesini sağlayamaz.

14. Aşağıdakilerden hangisi hava kirliliği oluşturan etmenlerden değildir?

- A. Egzozlardan çıkan gazlar.
- B. Erozyon
- C. Çöplerin yakılması
- D. Fabrika baca gazları

- 1. Egzozlardan fazla duman çıkmadığı için hava kirliliği oluşturmaz.
- 2. Erozyon toprak kaymasıdır ve hava kirliliğine yol açmaz.
- 3. Çöplerin yakılması çevre kirliliğini önlediği için hava kirliliği oluşturmaz.
- 4. Fabrika bacalarından çıkan gazlar iyi gazlardır, bundan dolayı havayı kirlilemez.

15. Aşağıdakilerden hangisi canlıları sınıflandırmada kullanılan özelliklerdendir?

- A. Solunum B. Büyüme ve üreme
- C. Beslenme D. Hepsi

- 1. Her canlı solunum ve beslenmeyi aynı şekilde gerçekleştirirken büyüme ve üremeyi aynı şekilde gerçekleştirmez.
- 2. Hayvanlar solunum yapmadan yaşamlarını sürdüremezler.
- 3. Bilim insanları canlıları sınıflandırırken onların solunum, boşaltım, hareket etme, beslenme, büyüme ve üreme gibi benzer özelliklerini dikkate almışlardır.
- 4. Canlıların beslenme şekilleri çok önemlidir.

16. Aşağıdakilerden hangisi memeli hayvanların ortak özelliklerinden biri değildir?

- A. Vücutları kıllarla örtülüdür.
- B. Akciğerleriyle solunum yaparlar.
- C. Akciğer ve deri solunumu yaparlar.
- D. Yavrularını doğurup sütle beslerler.

- 1. Akciğer solunumu yapan memeliler doğurarak çoğalırlar. Vücutları genel olarak kıllarla kaplıdır.

- 2. Tüm memeli hayvanların vücutları kıllarla örtülü değildir örneğin balina ve yunusların vücutları tüylerle örtülü değildir.
- 3. Bazı memeliler solungaç solunumu yaparlar.
- 4. Her memeli hayvan yavrusunu süt ile beslemez, doğadaki bazı canlılar ile besler.

17. Aşağıdaki canlılardan hangisinin karşısındaki sınıflandırma yanlıştır?

- A. Balıklar-omurgalı
- B. Sürüngenler-omurgasız
- C. Kuşlar-omurgalı
- D. Böcekler-omurgasız

- 1. Böcekler omurgalı canlılardır çünkü böceklerin kanatları vardır.
- 2. Sürüngenler omurgalı canlılardır.
- 3. Balıklar suda yaşadıkları için omurgaları yoktur, balıklarda kılıçık vardır.
- 4. Kuşlar omurgalı değildir çünkü kuşlar dik duramaz.

18. Aşağıdakilerden hangisi kuşların ortak özelliklerinden biri değildir?

- A. Vücutları kitin denilen kalın bir deriyle kaplıdır.
- B. Ön üyeleri kanat biçimini almıştır.
- C. Yumurtayla çoğalırlar.
- D. Dişleri yoktur, gagaları gelişmiştir.

- 1. Kuşlar yumurtayla çoğalmazlar, kuşlar yumurtlayamazlar.
- 2. Kuşların dişleri vardır ve gagaları yoktur.
- 3. Kuşların vücutları tüylerle kaplıdır, kuşlarda kitin yoktur.
- 4. Kuşların ön üyeleri kanat biçiminde değildir.

19. Aşağıdakilerden hangisi toprak kirliliğine neden olmaz?

- A. Bitkilerin dökülen yaprakları.
- B. Tarım ilaçları
- C. Deterjanlar
- D. Kimyasal atıklar

- 1. Bitkilerin dökülen yaprakları ayrılarak toprağa karışır ve bitki besin maddesi olabilir.
- 2. Kimyasal atıklar su kirliliğine neden olur toprak kirliliğine neden olmaz.
- 3. Deterjanlar temizlemek içindir bundan dolayı toprak kirliliğine neden olmaz.
- 4. Tarım ilaçları bitkilere yarar sağlamak içindir toprak kirliliğine neden olmaz .

20. Bitkileri kendi aralarında sınıflandırırken aşağıdakilerden hangisine bakmayız?

- A. Çiçek B. Kök
- C. Dal D. Gövde

- 1. Çiçek, gövde ve dalları görüyoruz ama kökü göremiyoruz bundan dolayı sınıflandırma yapılırken köke bakmayız.
- 2. Bitkilerin çok çeşitli çiçekleri vardır hatta bazılarının çiçekleri yoktur.
- 3. Çiçek, dal, köke bakılır fakat gövde pek önemli değildir bundan dolayı bakılmaz.
- 4. Bitkiler kök, gövde ve çiçek olarak sınıflandırılırlar.

21. I. Orman yangınları

II. Akarsuların kirlenmesi

III. Havadaki karbondioksit miktarının artması

Yukarıda verilenlerden hangisi ya da hangileri insan faaliyeti sonucu oluşan çevre sorunudur?

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

- 1. İnsanlar akarsuları kirlendirir ve denizlerde kirlenir.
- 2. İnsanlar atıklarını atıkları için akarsular kirlenir, sigara içtikleri için orman yanları oluşur.
- 3. Hepsi İnsan faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan çevre sorunlarıdır.
- 4. Ormanlar kendi kendine yanmaz bizlerin dikkatsizliğinden ve yaptığımız olumsuz davranışlardan dolayı orman yangınları oluşur.

EK-7 STEM (FeTeMM) ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN UYGULANMASINA İLİŞKİN ÖĞRENCİ GÖRÜŞ FORMU

YÖNERGE

Değerli Öğrenciler,

Aşağıda Fen Bilimleri dersinizin “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesinde uygulanan STEM(FeTeMM) Öğretim yöntemiyle ilgili sorular yer almaktadır. Bu soruların amacı STEM Öğretim Yöntemini değerlendirmektir. Bu çalışmada sizden beklenen aşağıdaki sorulara olabildiğince ayrıntılı ve içten cevaplar vermenizdir. Cevaplarınızı lütfen her sorunun altında yer alan boşluklara yazınız. Çalışmaya katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Eda SALMAN PARLAKAY
MKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Öğrencisi

1. Fen bilimleri dersinin diğer ünitelerinin de STEM(FeTeMM) öğretim yöntemi ile işlenmesini ister misiniz? Bu konudaki düşüncelerinizi ayrıntılarıyla açıklayınız.

2. STEM(FeTeMM) öğretim yöntemi ile işlenen derslerin diğer derslerden en önemli farkları nelerdir? Bu konudaki düşüncelerinizi açıklayarak yazınız.

3. STEM(FeTeMM) öğretim yönteminin olumlu ve olumsuz yönleri nelerdir? Bu konudaki düşüncelerinizi açıklayarak yazınız.

Ad: Hatice
Doğum: Genca
Sınıf: SCD Y.D

Ek 8 Canlılar Etkinlikler

ÖĞRETME – ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

ETKİNLİK1: Canlıları Sınıflandırma

Bir bilim insanı olduğunuzu düşünün canlı varlıkları sınıflandırmanız istenmektedir. Bilim insanları canlı varlıkları sınıflandırırken neleri dikkate almışlardır. Kendi sınıflandırmanızı yapmanız nasıl bir sınıflandırma yapardınız?

Bu araştırma sorusunu yanıtlamak için nasıl bir yol izlenmelidir? Kısaca açıklayınız

Ben.....sınıflandırma.....yapardım.....canlıları.....s. olarak.....yapabildim.....
görmeye.....gelir.....ve.....başlatım.....görmeye.....
dikkat.....canlıları.....Bilim insanları.....Hayvan olarak sınıflandırma
Bilim insanları.....yapardı.....yapardım.....şeyler.....dikkat.....
Sınıflandırmıştım.

Etkinlik: Sınıfa getirilen çeşitli canlı fotoğrafları öğrencilere gösteriler. Çevrenizde gördüğünüz çiçekler, ağaçlar, bütün hayvanlar canlı varlıklar sınıfına girer. Bir bilim insanı olduğunuzu düşününüz. Bu durumda aşağıdaki fotoğraflarda yer alan canlı varlıkları nasıl sınıflandırdınız? Kendi sınıflandırmanızı yapınız ve bilim insanlarının yaptığı sınıflandırma ile karşılaştırınız.

Araştırma Sonucu:

Ben.....bilim insanı.....olsaydım.....canlıları.....sınıflandırdım.....bitkiler
Hayvanlar.....mikroskopla.....yapardım.....ve.....mikroskopla.....olarak.....sınıflandırdım
Mikroskopla.....bitki.....gününde.....değildir.....Çünkü mikroskopla.....görmeye
yoktur.....ve.....kendi.....besinlerini.....yapamaz.....ve.....solumun.....yapmaz.

ETKİNLİK2: Göremediğimiz Canlılar

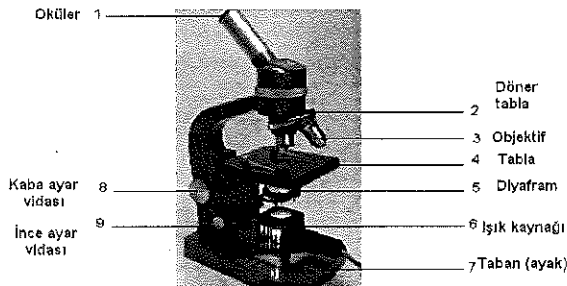
Mini Araştırma:

Çevremizde gördüğümüz canlıların dışında gözümüzle göremediğimiz başka canlılarda var mıdır? Bu canlılar nasıl canlılardır? Bu canlıları nasıl görebiliriz?

Bu araştırma sorusunu yanıtlamak için nasıl bir yol izlenmelidir? Kısaca açıklayınız.

Evet.....var.....Bu.....canlılar.....mikroskopla.....canlılardır.....Ve
onlar.....mikroskopla.....de.....incelenir.

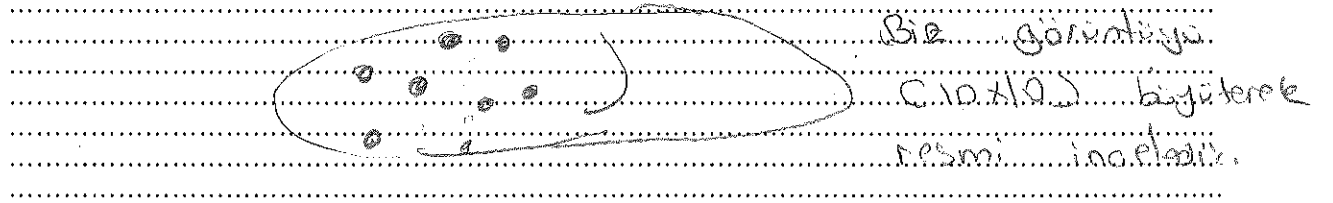
Herhangi bir su birikintisi, süs havuzu veya akvaryumdan alınan bir kavanoz suyun içine kuru yaprak, meyve kabuğu, saman vb. atılır. Ilık ve aydınlık ortamda birkaç gün bekletilir. Bu kavanozdan alınan bir damla su ile preparat hazırlanır, mikroskopta incelenir. Mikroskopta gözlemlenen canlıların resimleri çizilir. (Bu etkinlikte amacımız mikroskopik canlıları gözlemlemek, ayrıca hareket gibi canlılık özelliklerine dikkat çekilmelidir).



Bir mikroskobun büyütme gücünü, göz merceği ve objektif birlikte belirler. Merceklerin üstünde büyütme güçleri yazılıdır. Örneğin göz merceği, bir nesneyi genellikle 10 kez büyütür ve bu "10x" şeklinde ifade edilir. Bir mikroskobun toplam büyütme gücünü ortaya çıkarmak içinse basit bir hesaplama yeterlidir. Yapacağınız tek şey, göz merceğinin büyütme gücüyle objektifin büyütme gücünü çarpmaktır. Diyelim ki, göz merceği bir nesneyi 10 kez ve objektif de 4 kez büyütebiliyorsa bu, mikroskobunuzun bir nesneyi 40 kez (4 x 10) büyütürük gösterdiği anlamına gelir.

Birçok ışık mikroskobunun, üç objektifi vardır. Döner bir düzlemde yer alan bu üç objektiften her birini ayrı ayrı kullanabilirsiniz. Bunların büyütme güçleri birbirinden farklıdır ve genelde sırasıyla 4x, 10x ve 40x'dır. Bu, eder göz merceği 10x büyütmeğe sahipse, mikroskobunuzun toplam büyütme gücünün sırasıyla 40x, 100x ve 400x olduğu anlamına gelir.
(<http://www.biltek.tubitak.gov.tr/cocuk/pdf/mikroskop.pdf>)

Araştırma Sonucu: Mikroskopta gözlemlediğimiz su damlasında gözlemlediklerimizi aşağıya çizelim. Arkadaşlarımızın çizimleri ile karşılaştırarak tartışalım.



ETKİNLİK3:

Mini Araştırma: Şapkanın Altındaki Gerçek

Açıkta uzun süre tuttuğumuz ekmeğin küflenerek yeşil pamuksu bir örüntüye kaplandığını görmüşünüzdür. Sınıfa getirilen küflü ekmeğin, limon ve reçel öğrencilere gösterilir. Sizce ekmeğin, limonun, reçelin üzerindeki yeşil pamuksu örüntü neden kaynaklanmıştır?

Çünkü küt mantarları burada yeşilge gıdeler Besinler
çünkü küt küflenir küflenince yeşil pamuksu bir
çünkü küt küflenir küflenince yeşil pamuksu bir

ETKİNLİK4:

Mini Araştırma: Küçük Canlılar İş Başında

Mantarların farklı çeşitleri vardır. Mantarlar yeryüzünde geniş bir alana yayılmışlardır mantarların hepsi zararlıdır?

Bu araştırma sorusunu yanıtlamak için nasıl bir yol izlenmelidir?

Hayır Mantarların hepsi zararlı değil Mantarların bazıları yararlı bazıları zararlıdır. Zaten bu araştırma için bir yol bulunmalıdır. Bu yolla mantarları araştırılabilir. Mantarların bazıları yararlı bazıları zararlıdır. Mantarların bazıları yararlı bazıları zararlıdır.

ÖĞRETME – ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

ETKİNLİK1: Canlıları Sınıflandırma

Bir bilim insanı olduğunuzu düşünün canlı varlıkları sınıflandırmanız istenmektedir. Bilim insanları canlı varlıkları sınıflandırırken neleri dikkate almışlardır. Kendi sınıflandırmanızı yapmanız nasıl bir sınıflandırma yapardınız?

Bu araştırma sorusunu yanıtlamak için nasıl bir yol izlenmelidir? Kısaca açıklayınız.

İlk... başta... bütün canlı türlerini... inceleyim. Ve... onların canlılık...
belirtilerine... göre... sınıflandırırım.

Etkinlik: Sınıfa getirilen çeşitli canlı fotoğrafları öğrencilere gösteriler. Çevrenizde gördüğünüz çiçekler, ağaçlar, bütün hayvanlar canlı varlıklar sınıfına girer. Bir bilim insanı olduğunuzu düşününüz. Bu durumda aşağıdaki fotoğraflarda yer alan canlı varlıkları nasıl sınıflandırdınız? Kendi sınıflandırmanızı yapınız ve bilim insanlarının yaptığı sınıflandırma ile karşılaştırınız.

Araştırma Sonucu:

Mantolara, ağaçlar, böcekler yoktur. Bu yüzden bitkiler, güneyde, yer...
dışında, bitkiler, güneyde, yer...
akıl... vardır... insanlarda... Bu yüzden insanlar...
bitkiler... ise... kendi vücudunda bulunan...
güney... incelenir.

ETKİNLİK2: Göremediğimiz Canlılar

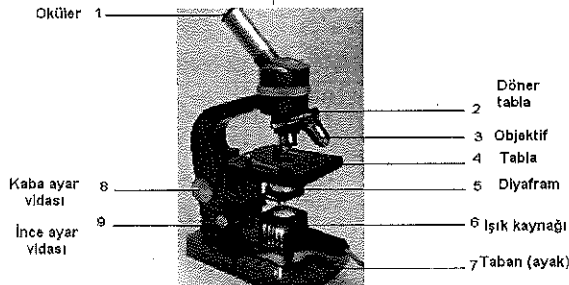
Mini Araştırma:

Çevremizde gördüğümüz canlıların dışında gözümüzle göremediğimiz başka canlılarda var mıdır? Bu canlılar nasıl canlılardır? Bu canlıları nasıl görebiliriz?

Bu araştırma sorusunu yanıtlamak için nasıl bir yol izlenmelidir? Kısaca açıklayınız.

Google... göremediğimiz canlıları...
bilim insanları... bulmuş... mikroskop...
alet ile bakılır.

Herhangi bir su birikintisi, süs havuzu veya akvaryumdan alınan bir kavanoz suyun içine kuru yaprak, meyve kabuğu, saman vb. atılır. Ilık ve aydınlık ortamda birkaç gün bekletilir. Bu kavanozdan alınan bir damla su ile preparat hazırlanır, mikroskopta incelenir. Mikroskopta gözlemlenen canlıların resimleri çizilir. (Bu etkinlikte amacımız mikroskobik canlıları gözlemlemek, ayrıca hareket gibi canlılık özelliklerine dikkat çekilmelidir).



Bir mikroskobun büyütme gücünü, göz merceği ve objektif birlikte belirler. Merceklerin üstünde büyütme güçleri yazılıdır. Örneğin göz merceği, bir nesneyi genellikle 10 kez

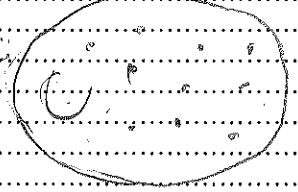
büyütür ve bu "10x" şeklinde ifade edilir. Bir mikroskobun toplam büyütme gücünü ortaya çıkarmak içinse basit bir hesaplama yeterlidir. Yapacağınız tek şey, göz merceğinin büyütme gücüyle objektifin büyütme gücünü çarpmaktır. Diyelim ki, göz merceği bir nesneyi 10 kez ve objektif de 4 kez büyütebiliyorsa bu, mikroskobunuzun bir nesneyi 40 kez (4 x 10) büyütürük gösterdiği anlamına gelir.

Birçok ışık mikroskobunun, üç objektifi vardır. Döner bir düzlemde yer alan bu üç objektiften her birini ayrı ayrı kullanabilirsiniz. Bunların büyütme güçleri birbirinden farklıdır ve genelde sırasıyla 4x, 10x ve 40x'dır. Bu, eder göz merceği 10x büyütmeğe sahipse, mikroskobunuzun toplam büyütme gücünün sırasıyla 40x, 100x ve 400x olduğu anlamına gelir.

(<http://www.biltek.tubitak.gov.tr/cocuk/pdf/mikroskop.pdf>)

Araştırma Sonucu: Mikroskopta gözlemlediğimiz su damlasında gözlemlediklerimizi aşağıya çizelim. Arkadaşlarımızın çizimleri ile karşılaştırarak tartışalım.

10 x 10 = 100 kere
büyüterek bu görüntüyü
elde ettik.



ETKİNLİK3:

Mini Araştırma: Şapkanın Altındaki Gerçek

Açıkta uzun süre tuttuğumuz ekmeğin küflenerek yeşil pamuksu bir örüntüye kaplandığını görmüşünüzdür. Sınıfa getirilen küflü ekmek, limon ve reçel öğrencilere gösterilir. Sizce ekmeğin, limonun, reçelin üzerindeki yeşil pamuksu örüntü neden kaynaklanmıştır?

...Yaş... zaman... bekletilen... yiyecekler... küp... mantarları... taraflardan...
yaş... yaş... yeşil... pamuksu... örüntü... olur.

ETKİNLİK4:

Mini Araştırma: Küçük Canlılar İş Başında

Mantarların farklı çeşitleri vardır. Mantarlar yeryüzünde geniş bir alana yayılmışlardır mantarların hepsi zararlıdır?

Bu araştırma sorusunu yanıtlamak için nasıl bir yol izlenmelidir?

Bütün... mantarlar... zararlı... değildir. Mesela... maya... mantarları... Maya...
mantarları... zararlı... olmayan... mantarlar... arasındadır. Örneğin ekmeğin kabarmasında,
psütün pavyon... olmasında maya... mantarları... rol... alır.

Ali Doğan

5140.D

121

ÖĞRETME – ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

ETKİNLİK1: Canlıları Sınıflandırma

Bir bilim insanı olduğunuzu düşünün canlı varlıkları sınıflandırmanız istenmektedir. Bilim insanları canlı varlıkları sınıflandırırken neleri dikkate almışlardır. Kendi sınıflandırmanızı yapmanız nasıl bir sınıflandırma yapardınız?

Bu araştırma sorusunu yanıtlamak için nasıl bir yol izlenmelidir? Kısaca açıklayınız
Bana göre bilim insanları benzerlik ve farklılıkları gözlemliyorlar.
Böylece bitkiler, hayvanlar, canlılar bir gruba ayrılır. Farklılar
farklı bir gruba ayrılır.

Etkinlik: Sınıfa getirilen çeşitli canlı fotoğrafları öğrencilere gösteriler. Çevrenizde gördüğünüz çiçekler, ağaçlar, bütün hayvanlar canlı varlıklar sınıfına girer. Bir bilim insanı olduğunuzu düşününüz. Bu durumda aşağıdaki fotoğraflarda yer alan canlı varlıkları nasıl sınıflandırdınız? Kendi sınıflandırmanızı yapınız ve bilim insanlarının yaptığı sınıflandırma ile karşılaştırmınız.

Araştırma Sonucu:

Bence bitkiler, hayvanlar ve göze görünmeyen
varlıklar olarak ayrılır. Böylece kalınlar, kalınlar, kalınlar,
hayvanlar, kalınlar, kalınlar, kalınlar, kalınlar,
kalınlar, kalınlar, kalınlar, kalınlar, kalınlar,
gibi ayrılabilir. (11)

ETKİNLİK2: Göremediğimiz Canlılar

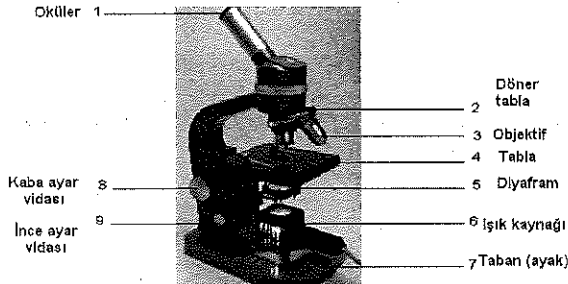
Mini Araştırma:

Çevremizde gördüğümüz canlıların dışında gözümüzle göremediğimiz başka canlılarda var mıdır? Bu canlılar nasıl canlılardır? Bu canlıları nasıl görebiliriz?

Bu araştırma sorusunu yanıtlamak için nasıl bir yol izlenmelidir? Kısaca açıklayınız.

Böyle bir yol izlenmelidir.
Bir mikroskop ile önce bir araştırma yaparız. Eğer canlılar
görülürse, canlılar olduğunu öğreniriz. Bu şekilde ayrılabiliriz.
(11)

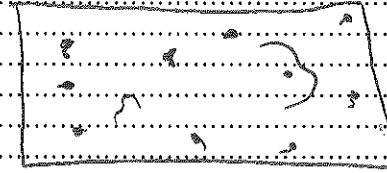
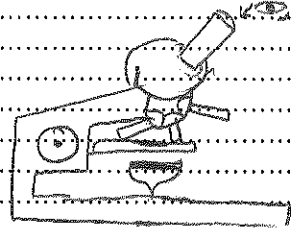
Herhangi bir su birikintisi, süs havuzu veya akvaryumdan alınan bir kavanoz suyun içine kuru yaprak, meyve kabuğu, saman vb. atılır. Ilık ve aydınlık ortamda birkaç gün bekletilir. Bu kavanozdan alınan bir damla su ile preparat hazırlanır, mikroskopta incelenir. Mikroskopta gözlemlenen canlıların resimleri çizilir. (Bu etkinlikte amacımız mikroskopik canlıları gözlemlemek, ayrıca hareket gibi canlılık özelliklerine dikkat çekilmelidir).



Bir mikroskobun büyütme gücünü, göz merceği ve objektif birlikte belirler. Merceklerin üstünde büyütme güçleri yazılıdır. Örneğin göz merceği, bir nesneyi genellikle 10 kez büyütür ve bu "10x" şeklinde ifade edilir. Bir mikroskobun toplam büyütme gücünü ortaya çıkarmak içinse basit bir hesaplama yeterlidir. Yapacağınız tek şey, göz merceğinin büyütme gücüyle objektifin büyütme gücünü çarpmaktır. Diyelim ki, göz merceği bir nesneyi 10 kez ve objektif de 4 kez büyütebiliyorsa bu, mikroskobunuzun bir nesneyi 40 kez (4×10) büyütürük gösterdiği anlamına gelir.

Birçok ışık mikroskobunun, üç objektifi vardır. Döner bir düzlemde yer alan bu üç objektiften her birini ayrı ayrı kullanabilirsiniz. Bunların büyütme güçleri birbirinden farklıdır ve genelde sırasıyla 4x, 10x ve 40x'dır. Bu, eder göz merceği 10x büyötmeye sahipse, mikroskobunuzun toplam büyütme gücünün sırasıyla 40x, 100x ve 400x olduğu anlamına gelir.
(<http://www.biltek.tubitak.gov.tr/cocuk/pdf/mikroskop.pdf>)

Araştırma Sonucu: Mikroskopta gözlemediğimiz su damlasında gözlemlediklerimizi aşağıya çizelim. Arkadaşlarımızın çizimleri ile karşılaştırarak tartışalım.



$10 \times 10 = 100$
defa büyüterek
mikroskopla
bu yapının büyü-
tülmesi...

ETKİNLİK3:

Mini Araştırma: Şapkanın Altındaki Gerçek

Açıkta uzun süre tuttuğumuz ekmeğin küflenerek yeşil pamuksu bir örüntüye kaplandığını görmüşünüzdür. Sınıfa getirilen küflü ekmeğin, limon ve reçel öğrencilere gösterilir. Sizce ekmeğin, limonun, reçelin üzerindeki yeşil pamuksu örüntü neden kaynaklanmıştır?

Bence... küf... mantarlar... bunlar... yol... açmıştır. Küf... mantarlar... zararlı ve... zararlı... olarak... ayrılır. Burada zararlı... birşeydir. Küf... mantarlar... açılır ve... nemli bir... alanda... dan... yavaşça zamanla... içine girip... onları... zehirlemiş... olabilir...

ETKİNLİK4:

Mini Araştırma: Küçük Canlılar İş Başında

Mantarların farklı çeşitleri vardır. Mantarlar yeryüzünde geniş bir alana yayılmışlardır mantarların hepsi zararlıdır?

Bu araştırma sorusunu yanıtlamak için nasıl bir yol izlenmelidir?

Önce... elimizi... bir... toz... mantar... almalıyız. On-
ları da... inceliyoruz. Mesela... eğer... mantarın... zararlı... varsa
bu... zararlı... demek... zehirsiz... örnek... kültür... mantar
verilebilir.

Ek 9 Bitkiler Etkinlikleri

ÖĞRETME – ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

ETKİNLİK1: Canlıları Sınıflandırma

Bir bilim insanı olduğunuzu düşünün canlı varlıkları sınıflandırmanız istenmektedir. Bilim insanları canlı varlıkları sınıflandırırken neleri dikkate almışlardır. Kendi sınıflandırmanızı yaparsanız nasıl bir sınıflandırma yapardınız?

Bu araştırma sorusunu yanıtlamak için nasıl bir yol izlenmelidir? Kısaca açıklayınız

Öncelikle canlıların benzerliklerini ve farklılıklarını belirleriz. Sonra yediklerine, nasıl çoğaldıklarına vb. özelliklerine göre sınıflandırırız.

Etkinlik: Sınıfa getirilen çeşitli canlı fotoğrafları öğrencilere gösteriler. Çevrenizde gördüğünüz çiçekler, ağaçlar, bütün hayvanlar canlı varlıklar sınıfına girer. Bir bilim insanı olduğunuzu düşününüz. Bu durumda aşağıdaki fotoğraflarda yer alan canlı varlıkları nasıl sınıflandırdınız? Kendi sınıflandırmanızı yapınız ve bilim insanlarının yaptığı sınıflandırma ile karşılaştırınız.

Araştırma Sonucu:

Mantarlar bitki grubunda değildir. Çünkü bitkiler gibi gerçek bir gövdeleri, kökleri yada yaprakları yoktur. Bunun için aydın mikroskopik canlılar da hayvanlar grubunda değildir. Çünkü mikroskopik canlılar gözümüzle görünmez.

ETKİNLİK2: Göremediğimiz Canlılar

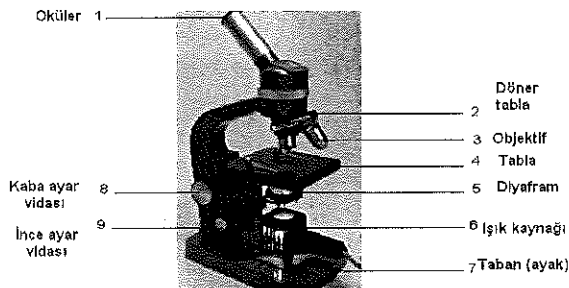
Mini Araştırma:

Çevremizde gördüğümüz canlıların dışında gözümüzle göremediğimiz başka canlılarda var mıdır? Bu canlılar nasıl canlılardır? Bu canlıları nasıl görebiliriz?

Bu araştırma sorusunu yanıtlamak için nasıl bir yol izlenmelidir? Kısaca açıklayınız.

Evet gözümüzle göremediğimiz canlılar vardır. Bunları bazı aletler çeşitli camlar ile görebiliriz.

Herhangi bir su birikintisi, süs havuzu veya akvaryumdan alınan bir kavanoz suyun içine kuru yaprak, meyve kabuğu, saman vb. atılır. Ilık ve aydınlık ortamda birkaç gün bekletilir. Bu kavanozdan alınan bir damla su ile preparat hazırlanır, mikroskopta incelenir. Mikroskopta gözlemlenen canlıların resimleri çizilir. (Bu etkinlikte amacımız mikroskopik canlıları gözlemlemek, ayrıca hareket gibi canlılık özelliklerine dikkat çekilmelidir).



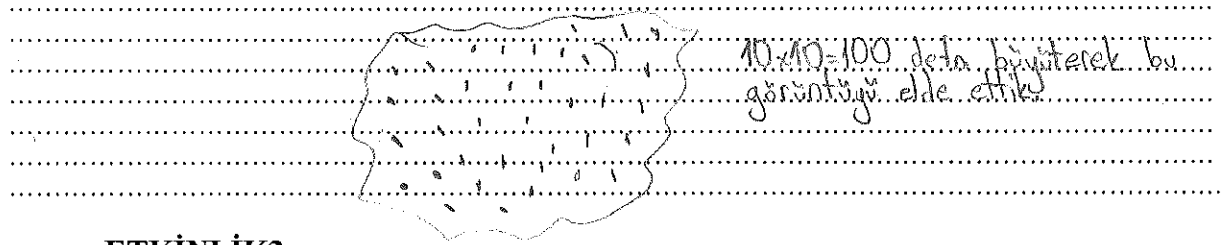
Bir mikroskobun büyütme gücünü, göz merceği ve objektif birlikte belirler. Merceklerin üstünde büyütme güçleri yazılıdır. Örneğin göz merceği, bir nesneyi genellikle 10 kez

büyütür ve bu "10x" şeklinde ifade edilir. Bir mikroskobun toplam büyütme gücünü ortaya çıkarmak içinse basit bir hesaplama yeterlidir. Yapacağınız tek şey, göz merceğinin büyütme gücüyle objektifin büyütme gücünü çarpmaktır. Diyelim ki, göz merceği bir nesneyi 10 kez ve objektif de 4 kez büyütebiliyorsa bu, mikroskobunuzun bir nesneyi 40 kez (4×10) büyütürük gösterdiği anlamına gelir.

Birçok ışık mikroskobunun, üç objektifi vardır. Döner bir düzlemde yer alan bu üç objektiften her birini ayrı ayrı kullanabilirsiniz. Bunların büyütme güçleri birbirinden farklıdır ve genelde sırasıyla 4x, 10x ve 40x'dır. Bu, eder göz merceği 10x büyütmeğe sahipse, mikroskobunuzun toplam büyütme gücünün sırasıyla 40x, 100x ve 400x olduğu anlamına gelir.

(<http://www.biltek.tubitak.gov.tr/cocuk/pdf/mikroskop.pdf>)

Araştırma Sonucu: Mikroskopta gözlemlediğimiz su damlasında gözlemlediklerimizi aşağıya çizelim. Arkadaşlarımızın çizimleri ile karşılaştırarak tartışalım.



ETKİNLİK3:

Mini Araştırma: Şapkanın Altındaki Gerçek

Açıkta uzun süre tuttuğumuz ekmeğin küflenerek yeşil pamuksu bir örüntüye kaplandığını görmüşünüzdür. Sınıfa getirilen küflü ekmeğe, limon ve reçel öğrencilere gösterilir. Sizce ekmeğin, limonun, reçelin üzerindeki yeşil pamuksu örüntü neden kaynaklanmıştır?

Çünkü... küflü... mantarlar... burada... deneye... girer. Açıkta... kalon... yiyeceklerle... mantarlar gelişir. Açıkta... alon... yiyeceklerle... temas... ederler... ve... alon... büyütürler...

ETKİNLİK4:

Mini Araştırma: Küçük Canlılar İş Başında

Mantarların farklı çeşitleri vardır. Mantarlar yeryüzünde geniş bir alana yayılmışlardır mantarların hepsi zararlıdır?

Bu araştırma sorusunu yanıtlamak için nasıl bir yol izlenmelidir?

Mantarların... hepsi... zararlı... değildir. Mesela... yediğimiz... kültür... mantarları... zararlıdır... mantarlarından... sonra... başka... maya... mantarları... zararlıdır. Bu... maya... mantarları... barmamızın... mayalanmasını... sağlarlar... zararlıdır...

Beyza Nur Savaş
5YD-D 332
ETKİNLİK5:

MiniAraştırma: Bitkiler

Bitkiler yeryüzündeki hayatın devam için en önemli canlılardır. İnsanların, hayvanların ve diğer canlıların yaşaması için gerekli olan oksijen ve besin maddelerinin neredeyse tamamı bitkiler tarafından üretilir. Çevremizde gözlemlediğimiz birçok bitki türü vardır.

Bitkiler birbirinden farklı özellikler taşıyabilecekleri gibi benzer özelliklerde gösterebilirler. Çevremizde bulunan bitkiler arasında benzerlik ve farklılıklar var mıdır? Kısaca açıklayınız.

Çiçekli bitkiler tohumla çoğalır. Çiçeksiz bitkiler ise içindeki tozla çoğalır.

Etkinlik: Çeşitli bitki resimleri öğrencilere gösterilir ve birkaç bitki çeşidi sınıfa getirilir. Öğrencilerden bu bitkileri incelemeleri istenir. Benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırmak isteseyiz nasıl gruplandırırız?

Çiçekli bitkiler tohumla çoğalır. Fakat çiçeksiz bitkiler ise içindeki tozla çoğalır. Yani çiçeksiz bitkiler tozla çoğalır.

ÇİÇEKLİ VE ÇİÇEKSİZ BİTKİLER ARASINDAKİ FARKLILIKLAR	
ÇİÇEKLİ BİTKİLER	ÇİÇEKSİZ BİTKİLER
Gelişmiş bitkilerdir.	Gelişmemiş bitkilerdir.
Tohumla çoğalır.	Tohumla çoğalmaz.
Çiçeği vardır.	Çiçeği yoktur.

ETKİNLİK6: Çiçekler Nasıl Renklendi?

Bitki, kökleriyle aldığı su ve mineralleri gövdenin yardımıyla yapraklara kadar iletir. Yapraklar bitkinin besin üretmesi ve yaşaması için gerekli olan yapılardır.

Etkinlik: İki su bardağı yarisına kadar su ile doldurulur. Daha sonra birine kırmızı diğerine mavi mürekkepten iki damla damlatılır. Su bardaklarına beyaz karanfiller ayrı ayrı konulduktan sonra değişimin gözlenmesi için güneş ışığı alan bir bölgede bir saat süreyle bekletilir. Karanfillerdeki değişim gözlenir.

Araştırma Sonucu:

Çiçeklerimiz içinde koyduğumuz suyu ve gıda boyasını da içti. Benzerlik gösterdiğimiz suya da içindeki maddeleri de sebzemizden dolayı gıda boyası koyduğumuz çiçeklerimiz renge boyandı.

Dersin sonunda bitkiler topraktan su ve mineralleri alıyorsa metabolizmalarında ne gibi değişiklikler olacağı ve bitkinin canlılığını devam ettirip ettirmeyeceği gibi sorular sorulur?

Ofotice Genes

510 Y.D 845

ETKİNLİK5:

MiniAraştırma: Bitkiler

Bitkiler yeryüzündeki hayatın devam için en önemli canlılardır. İnsanların, hayvanların ve diğer canlıların yaşaması için gerekli olan oksijen ve besin maddelerinin neredeyse tamamı bitkiler tarafından üretilir. Çevremizde gözlemlediğimiz birçok bitki türü vardır.

Bitkiler birbirinden farklı özellikler taşıyabilecekleri gibi benzer özelliklerde gösterebilirler. Çevremizde bulunan bitkiler arasında benzerlik ve farklılıklar var mıdır? Kısaca açıklayınız.

Evet vardır. Benzer bitkiler birbirine benzer ama bazı bitkiler ise birbirinden çok farklıdır.

Etkinlik: Çeşitli bitki resimleri öğrencilere gösterilir ve birkaç bitki çeşidi sınıfa getirilir. Öğrencilerden bu bitkileri incelemeleri istenir. Benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırmak isteseyiz nasıl gruplandırırız?

Her birinin bir kökü vardı. Ama birinde 2 tanesinin vardı. 1 tanesinin yekü.

ÇİÇEKLİ VE ÇİÇEKSİZ BİTKİLER ARASINDAKİ FARKLILIKLAR	
ÇİÇEKLİ BİTKİLER	ÇİÇEKSİZ BİTKİLER
Yaprakları büyük olur	Yaprakları küçük olur
Daha çok sulanır	Az sulanır
Ilık ve nemli yerde yetişir	Sıcak ve kuru yerde yetişir
Kökleri gelişmiştir	Kökleri gelişmemiştir

ETKİNLİK6: Çiçekler Nasıl Renklendi?

Bitki, kökleriyle aldığı su ve mineralleri gövdenin yardımıyla yapraklara kadar iletir. Yapraklar bitkinin besin üretmesi ve yaşaması için gerekli olan yapılardır.

Etkinlik: İki su bardağı yarisına kadar su ile doldurulur. Daha sonra birine kırmızı diğerine mavi mürekkepten iki damla damlatılır. Su bardaklarına beyaz karanfiller ayrı ayrı konulduktan sonra değişimin gözlenmesi için güneş ışığı alan bir bölgede bir saat süreyle bekletilir. Karanfillerdeki değişim gözlenir.

Araştırma Sonucu:

Mürekkep koyduğumuzda bir süre sonra bitki kökleriyle aldığı su ve mineralleri gövdenin yardımıyla yapraklara iletir. Yapraklar renklenir.

Dersin sonunda bitkiler topraktan su ve mineralleri almasaydı metabolizmalarında ne gibi değişiklikler olacağı ve bitkinin canlılığını devam ettirip ettirmeyeceği gibi sorular sorulur?

Bitki ölür

ETKİNLİK5:

MiniAraştırma: Bitkiler

Bitkiler yeryüzündeki hayatın devam için en önemli canlılardır. İnsanların, hayvanların ve diğer canlıların yaşaması için gerekli olan oksijen ve besin maddelerinin neredeyse tamamı bitkiler tarafından üretilir. Çevremizde gözlemlediğimiz birçok bitki türü vardır.

Bitkiler birbirinden farklı özellikler taşıyabilecekleri gibi benzer özelliklerde gösterebilirler. Çevremizde bulunan bitkiler arasında benzerlik ve farklılıklar var mıdır? Kısaca açıklayınız.

Evet vardır. Mesela bazıları çiçekli bazıları çiçeksizdir. Bunlar da çiçekli ve çiçeksiz olarak ayrılır.

Etkinlik: Çeşitli bitki resimleri öğrencilere gösterilir ve birkaç bitki çeşidi sınıfa getirilir. Öğrencilerden bu bitkileri incelemeleri istenir. Benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırmak isterseniz nasıl gruplandırırsınız?

Çiçekli ve çiçeksiz olarak ayırırım. Çiçekliye gül, çiçeksiz ise asla meşeyi örnek verilir.

ÇİÇEKLİ VE ÇİÇEKSİZ BİTKİLER ARASINDAKİ FARKLILIKLAR	
ÇİÇEKLİ BİTKİLER	ÇİÇEKSİZ BİTKİLER
Daha gelişmişlerdir.	Basittirler.
Çiçekleri vardır.	Çiçekleri yoktur.
Tohumla çoğalır.	Farklı şekilde çoğalır.

ETKİNLİK6: Çiçekler Nasıl Renklendi?

Bitki, kökleriyle aldığı su ve mineralleri gövdenin yardımıyla yapraklara kadar iletir. Yapraklar bitkinin besin üretmesi ve yaşaması için gerekli olan yapılardır.

Etkinlik: İki su bardağı yarisına kadar su ile doldurulur. Daha sonra birine kırmızı diğerine mavi mürekkepten iki damla damlatılır. Su bardaklarına beyaz karanfiller ayrı ayrı konulduktan sonra değişimin gözlenmesi için güneş ışığı alan bir bölgede bir saat süreyle bekletilir. Karanfillerdeki değişim gözlenir.

Araştırma Sonucu:

Çiçek bir süre sonra suyla beraber içindeki mürekkebi de çekti. Burada demet oluyor ki çiçek suyu bitkiye zararlı olmadığı için her maddeyi içine çekiyor.

Dersin sonunda bitkiler topraktan su ve mineralleri alınamazdı metabolizmalarında ne gibi değişiklikler olacağı ve bitkinin canlılığını devam ettirip ettirmeyeceği gibi sorular sorulur?

ETKİNLİK5:

MiniAraştırma: Bitkiler

Bitkiler yeryüzündeki hayatın devam için en önemli canlılardır. İnsanların, hayvanların ve diğer canlıların yaşaması için gerekli olan oksijen ve besin maddelerinin neredeyse tamamı bitkiler tarafından üretilir. Çevremizde gözlemlediğimiz birçok bitki türü vardır.

Bitkiler birbirinden farklı özellikler taşıyabilecekleri gibi benzer özelliklerde gösterebilirler. Çevremizde bulunan bitkiler arasında benzerlik ve farklılıklar var mıdır? Kısaca açıklayınız.

Evet vardır. Çiçekli ve çiçeksiz olarak 2'ye ayrılırlar. Bu farklılıklardan biri çiçeksiz bitkilerin kökleri çiçekli bitkilere göre gelişmiştir.

Etkinlik: Çeşitli bitki resimleri öğrencilere gösterilir ve birkaç bitki çeşidi sınıfa getirilir. Öğrencilerden bu bitkileri incelemeleri istenir. Benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırmak isteseyiz nasıl gruplandırırız?

Bitkiler çiçekli ve çiçeksiz olarak ayrılır.

ÇİÇEKLİ VE ÇİÇEKSİZ BİTKİLER ARASINDAKİ FARKLILIKLAR	
ÇİÇEKLİ BİTKİLER	ÇİÇEKSİZ BİTKİLER
Kökleri gelişmiş olur	Kökleri gelişmiş olmaz
Çiçeği vardır	Çiçeği yoktur
Yaprakları büyüktür.	Yaprakları küçük olur.
Tohumlarıyla çoğalırlar	Tohumla çoğalırlar

ETKİNLİK6: Çiçekler Nasıl Renklendi?

Bitki, kökleriyle aldığı su ve mineralleri gövdenin yardımıyla yapraklara kadar iletir. Yapraklar bitkinin besin üretmesi ve yaşaması için gerekli olan yapılardır.

Etkinlik: İki su bardağı yarisına kadar su ile doldurulur. Daha sonra birine kırmızı diğerine mavi mürekkepten iki damla damlatılır. Su bardaklarına beyaz karanfiller ayrı ayrı konulduktan sonra değişimin gözlenmesi için güneş ışığı alan bir bölgede bir saat süreyle bekletilir. Karanfillerdeki değişim gözlenir.

Araştırma Sonucu:

Karanfiller bir süre sonra mavi mürekkep ve kırmızı mürekkepten oluştuğu için hangi renk mürekkep denilince karanfiller o renge döner. Bitki kökleriyle suyu gövdesindeki suyu da gıda taşıyıcıyı emerek gövde ve yaprak ve çiçeğe kadar taşıyarak su taşıyıcı.

Dersin sonunda bitkiler topraktan su ve mineralleri almasaydı metabolizmalarında ne gibi değişiklikler olacağı ve bitkinin canlılığını devam ettirip ettirmeyeceği gibi sorular sorulur?

ETKİNLİK5:

MiniAraştırma: Bitkiler

Bitkiler yeryüzündeki hayatın devam için en önemli canlılardır. İnsanların, hayvanların ve diğer canlıların yaşaması için gerekli olan oksijen ve besin maddelerinin neredeyse tamamı bitkiler tarafından üretilir. Çevremizde gözlemlediğimiz birçok bitki türü vardır.

Bitkiler birbirinden farklı özellikler taşıyabilecekleri gibi benzer özelliklerde gösterebilirler. Çevremizde bulunan bitkiler arasında benzerlik ve farklılıklar var mıdır? Kısaca açıklayınız.

Evet... vardır. Mesela... çiçekli bitkiler... ve... çiçeksiz bitkiler... arasındaki benzerlikler: Her ikisinde de gövde, kök, yaprak... sahiptir. Farklılıklar: Çiçeksiz bitkilerin kökleri gelişmemiştir ama çiçekli bitkiler gelişmiştir.

Etkinlik: Çeşitli bitki resimleri öğrencilere gösterilir ve birkaç bitki çeşidi sınıfa getirilir. Öğrencilerden bu bitkileri incelemeleri istenir. Benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırmak isteseyiz nasıl gruplandırırız?

Benzerlikler: Çiçekli ve çiçeksiz bitkilerde gövde, kök, yaprak vardır. Farklılıklar: Çiçekli bitkiler gelişmiştir ama çiçeksizler gelişmemiştir.

ÇİÇEKLİ VE ÇİÇEKSİZ BİTKİLER ARASINDAKİ FARKLILIKLAR	
ÇİÇEKLİ BİTKİLER	ÇİÇEKSİZ BİTKİLER
Kökleri gelişmiştir	Kökleri gelişmemiştir
Tohumludur	Tohumsızdır
Sartların uygun olduğu yerlerde yetişer	Nemli yerlerde yetişir
Taş yaprağı vardır	Taş yaprağı yoktur

ETKİNLİK6: Çiçekler Nasıl Renklendi?

Bitki, kökleriyle aldığı su ve mineralleri gövdenin yardımıyla yapraklara kadar iletir. Yapraklar bitkinin besin üretmesi ve yaşaması için gerekli olan yapılardır.

Etkinlik: İki su bardağı yarıya kadar su ile doldurulur. Daha sonra birine kırmızı diğerine mavi mürekkepten iki damla damlatılır. Su bardaklarına beyaz karanfiller ayrı ayrı konulduktan sonra değişimin gözlenmesi için güneş ışığı alan bir bölgede bir saat süreyle bekletilir. Karanfillerdeki değişim gözlenir.

Araştırma Sonucu:

Bitki sadece su ve mineralleri değil aynı zamanda yaprakları... maddelerini de alarak renk değiştirir.

Dersin sonunda bitkiler topraktan su ve mineralleri almasaydı metabolizmalarında ne gibi değişiklikler olacağı ve bitkinin canlılığını devam ettirip ettirmeyeceği gibi sorular sorulur? Bitki canlılığı yitirir.

ETKİNLİK5:

MiniAraştırma: Bitkiler

Bitkiler yeryüzündeki hayatın devam için en önemli canlılardır. İnsanların, hayvanların ve diğer canlıların yaşaması için gerekli olan oksijen ve besin maddelerinin neredeyse tamamı bitkiler tarafından üretilir. Çevremizde gözlemlediğimiz birçok bitki türü vardır.

Bitkiler birbirinden farklı özellikler taşıyabilecekleri gibi benzer özelliklerde gösterebilirler. Çevremizde bulunan bitkiler arasında benzerlik ve farklılıklar var mıdır? Kısaca açıklayınız.

Evet, vardır. Mesela, çam, bitkinin yaprağı, yaprak bu bitki benzerlidir. Ama, bazıları çiçekli, bazıları çiçeksizdir. Buda bir farklılıktır.

Etkinlik: Çeşitli bitki resimleri öğrencilere gösterilir ve birkaç bitki çeşidi sınıfa getirilir. Öğrencilerden bu bitkileri incelemeleri istenir. Benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırmak isteseyiz nasıl gruplandırırız?

Çiçekli bitkiler ve çiçeksiz bitkiler diye gruplandırırız.

ÇİÇEKLİ VE ÇİÇEKSİZ BİTKİLER ARASINDAKİ FARKLILIKLAR	
ÇİÇEKLİ BİTKİLER	ÇİÇEKSİZ BİTKİLER
Tohumlu	Tohumсу
Gelişmiş	Gelişmemiş
Üreme organları çiçeklidir.	Üreme organları yoktur.
Tohumlarıyla çoğalırlar.	Bölünerek çoğalırlar.

ETKİNLİK6: Çiçekler Nasıl Renklendi?

Bitki, kökleriyle aldığı su ve mineralleri gövdenin yardımıyla yapraklara kadar iletir. Yapraklar bitkinin besin üretmesi ve yaşaması için gerekli olan yapılardır.

Etkinlik: İki su bardağı yarisına kadar su ile doldurulur. Daha sonra birine kırmızı diğerine mavi mürekkepten iki damla damlatılır. Su bardaklarına beyaz karanfiller ayrı ayrı konulduktan sonra değişimin gözlenmesi için güneş ışığı alan bir bölgede bir saat süreyle bekletilir. Karanfillerdeki değişim gözlenir.

Araştırma Sonucu:

Bitkiler sadece suyu değil diğer maddeleride çeker. Bu deneydede çiçek suya birlikte boyayla çeker ve rengi değişir.

Dersin sonunda bitkiler topraktan su ve mineralleri almasaydı metabolizmalarında ne gibi değişiklikler olacağı ve bitkinin canlılığını devam ettirip ettirmeyeceği gibi sorular sorulur?

Beyza Nur Savaş 540-D

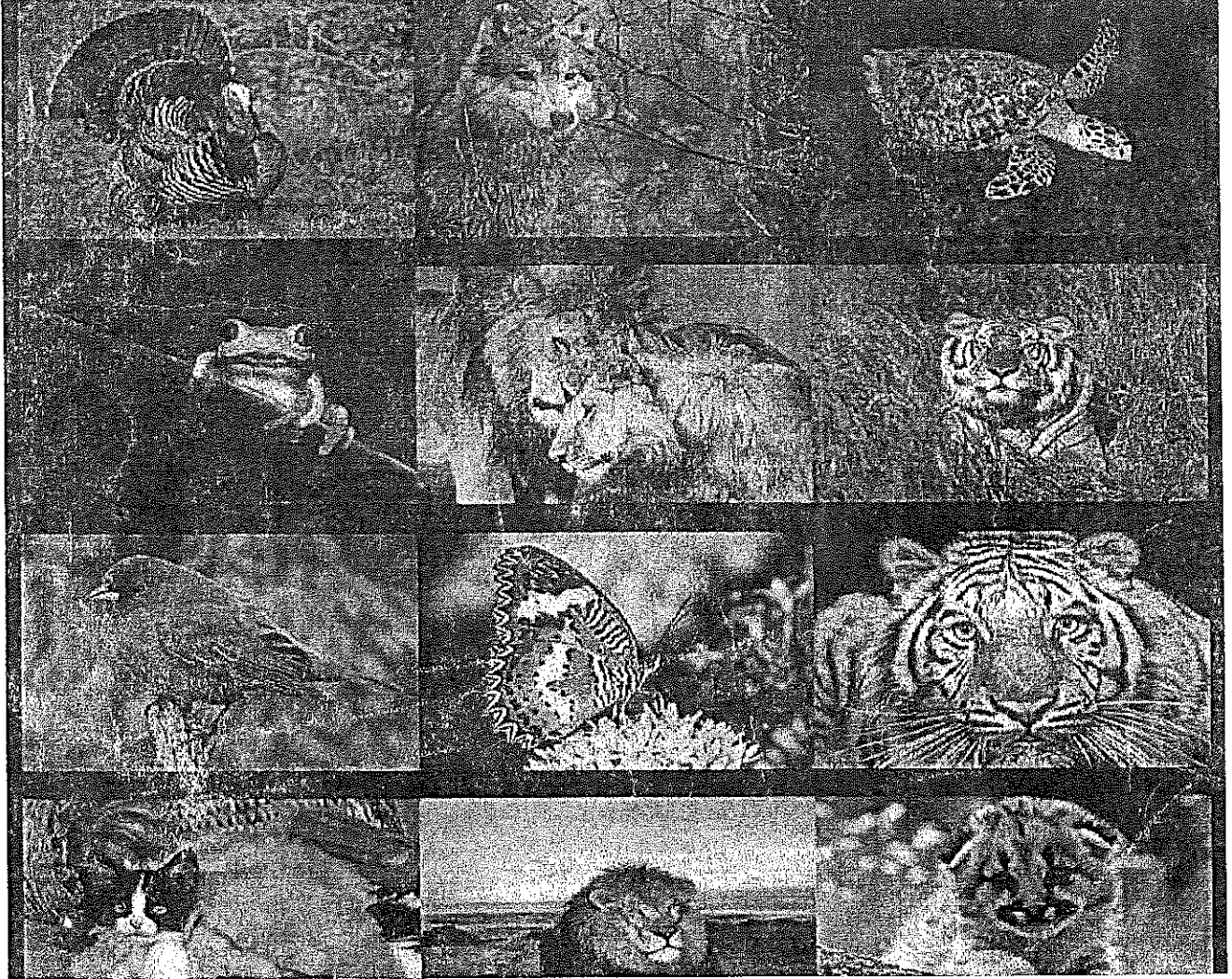
Ek 10 Hayvanlar Etkinlikleri ÖĞRETME – ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

ETKİNLİK1: Hayvanları Sınıflandırılma

Yeryüzünde bulunan hayvanların bir kısmının benzer özelliklere, diğer bir kısmının ise birbirlerinden farklı özelliklere sahip olduğunu görürüz. Örneğin, tavuğun, yarasanın ve kelebeğin kanatları vardır. Kanatlı olmaları bu canlıların benzer bir özellikleri iken, üreme şekilleri ve iskelet yapıları farklı özellikleridir. Peki hayvanları benzer ve farklı özelliklerine göre sınıflandırabilir miyiz? Kısaca açıklayınız.

Hayvanları benzer ve farklı özelliklerine göre sınıflandırabiliriz. Örneğin, tavuğun, yarasanın ve kelebeğin kanatları vardır. Kanatlı olmaları bu canlıların benzer bir özellikleri iken, üreme şekilleri ve iskelet yapıları farklı özellikleridir. Peki hayvanları benzer ve farklı özelliklerine göre sınıflandırabilir miyiz? Kısaca açıklayınız.

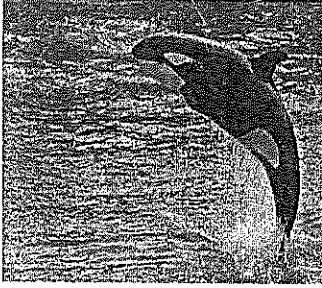
Aşağıda yer alan hayvan resimlerini inceleyiniz ve resimde görülen hayvanları benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırmak isterseniz nasıl bir gruplandırma yaparsınız? Kısaca açıklayınız.



amirca, amirca, amirca, amirca, amirca, amirca, amirca, amirca, amirca, amirca, amirca, amirca

ETKİNLİK2: Bu Hangi Teknoloji?

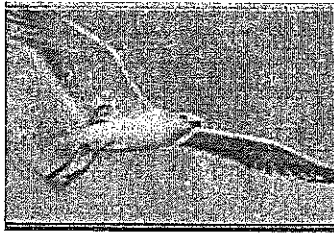
Aşağıda yer alan resimleri inceleyiniz ve resimlerde yer alan hangi hayvanın özelliklerinden esinlenilerek bu teknolojik araçlar tasarlanmıştır. Bu görselleri eşleştiriniz ve kısaca açıklayınız.



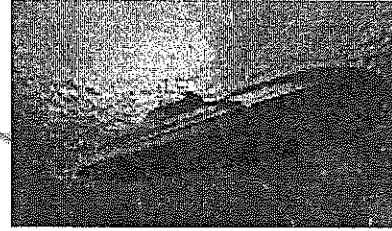
Balina



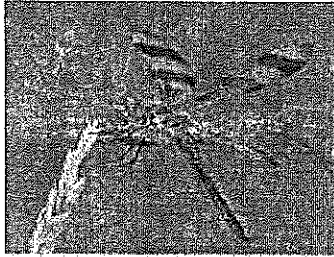
Uçak



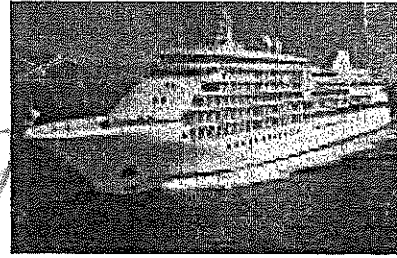
Kuş



Denizaltı



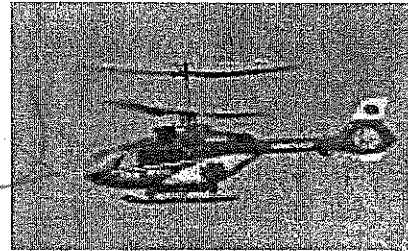
Yusufçuk Böceği



Gemi



Ördek



Helikopter

Deniz altı balina dan esinlenerek yapılmıştır. Çünkü balina hem deniz in altına dala çıkıyor hem de suya çıkıyor. Balina dan esinlenerek yapılmıştır. Uçak Kuş dan esinlenerek yapılmıştır. Denizaltı Balina dan esinlenerek yapılmıştır. Gemi Balina dan esinlenerek yapılmıştır. Helikopter Yusufçuk Böceği den esinlenerek yapılmıştır. Ördek Balina dan esinlenerek yapılmıştır. Balina dan esinlenerek yapılmıştır. Ördek Balina dan esinlenerek yapılmıştır.

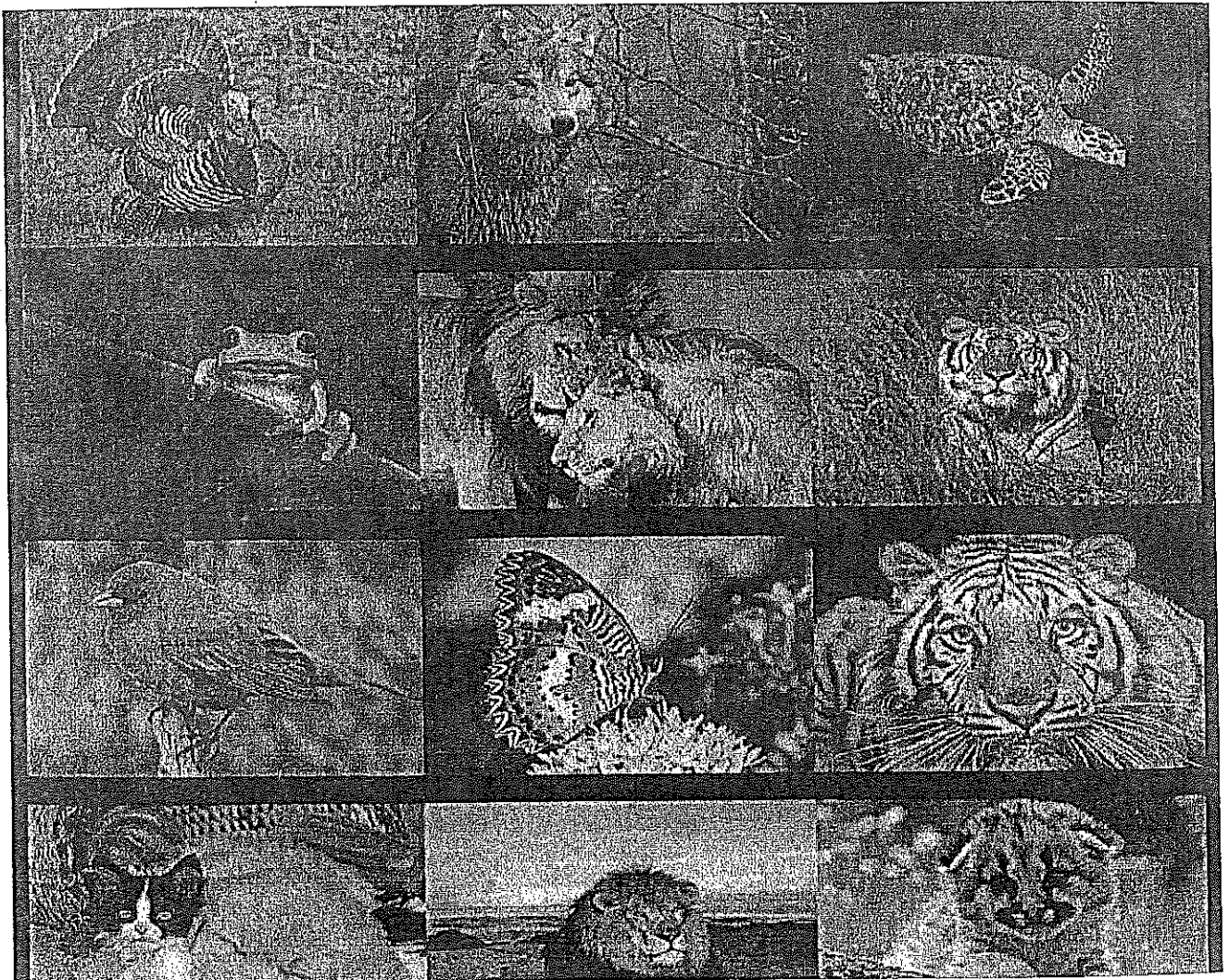
ÖĞRETME – ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

ETKİNLİK1: Hayvanları Sınıflandıralım

Yeryüzünde bulunan hayvanların bir kısmının benzer özelliklere, diğer bir kısmının ise birbirlerinden farklı özelliklere sahip olduğunu görürüz. Örneğin, tavuğun, yarasanın ve kelebeğin kanatları vardır. Kanatlı olmaları bu canlıların benzer bir özellikleri iken, üreme şekilleri ve iskelet yapıları farklı özellikleridir. Peki hayvanları benzer ve farklı özelliklerine göre sınıflandırabilir miyiz? Kısaça açıklayınız.

hayvanları benzer ve farklı özelliklerine göre sınıflandırabiliriz miyiz? Kısaca açıklayınız.
Sınıflandırabiliriz. Örneğin kaplumbağanın, balığın ve balinanın y. 2 geşleri vardır ama hepsi aynı grupta yer almıyor.....

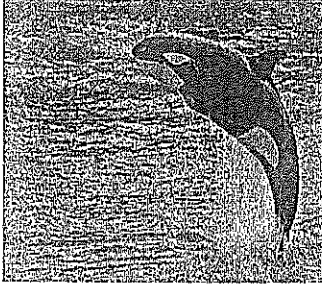
Aşağıda yer alan hayvan resimlerini inceleyiniz ve resimde görülen hayvanları benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırmak isterseniz nasıl bir gruplandırma yaparsınız? Kısaca açıklayınız.



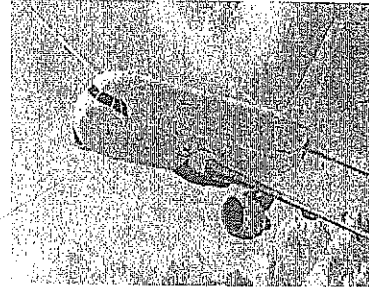
Hayvanları? İlk önce... murgali mı? yahsa... murgasi mı? diye ayırdım sonra...
Kanatlıları mı? diye de... murgada... ya... geçlerini...? diye... am... m... ve... son... alarak
ayıracağım dedi ki... yemcüler... m... bahar... m...? diye ayırdım...

ETKİNLİK2: Bu Hangi Teknoloji?

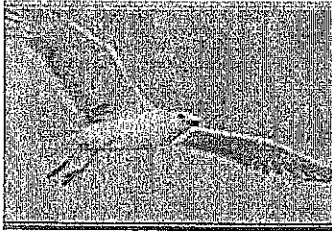
Aşağıda yer alan resimleri inceleyiniz ve resimlerde yer alan hangi hayvanın özelliklerinden esinlenilerek bu teknolojik araçlar tasarlanmıştır. Bu görselleri eşleştiriniz ve kısaca açıklayınız.



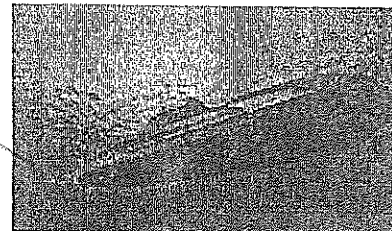
Balina



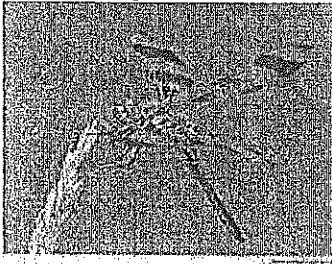
Uçak



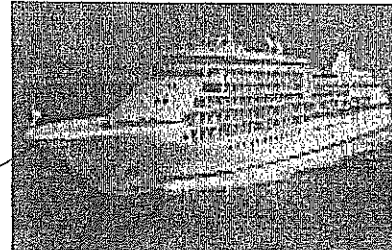
Kuş



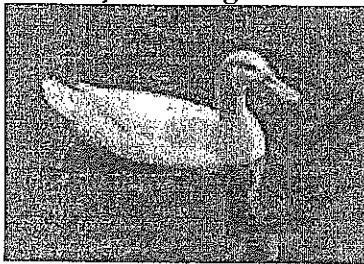
Denizaltı



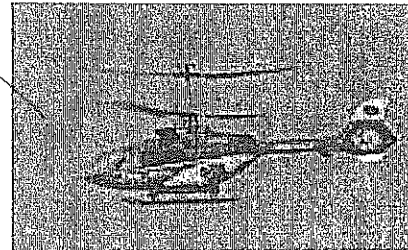
Yusufçuk Böceği



Gemi



Ördek



Helikopter

Balina... deniz'in altında yaşar. Sadece yutacağı sirtına nadeyi nefes alıp içinde ki... suyu boşaltmak için. Bunun için balina yı denizaltı ile eşleştirdim.....
Kuş uçar. yemek bulduğunda yutması geçer. Akat! ta buş gibi ki deniz yalın alıncı yalın u. kurtur.
Yusufçuk böceği, havada helikopter gibi uçar. Bunun için yusufçuk böceğini helikop-
ter ile eşleştirdim.....
Ördek kocin... yüzdürücü. Adıgu... için suyun üstünde sürülür. Gemi de suyun üstünde gittiği.
İçin ördek i gemi ile eşleştirdim.

Aysel Azra Çetinkaya

133

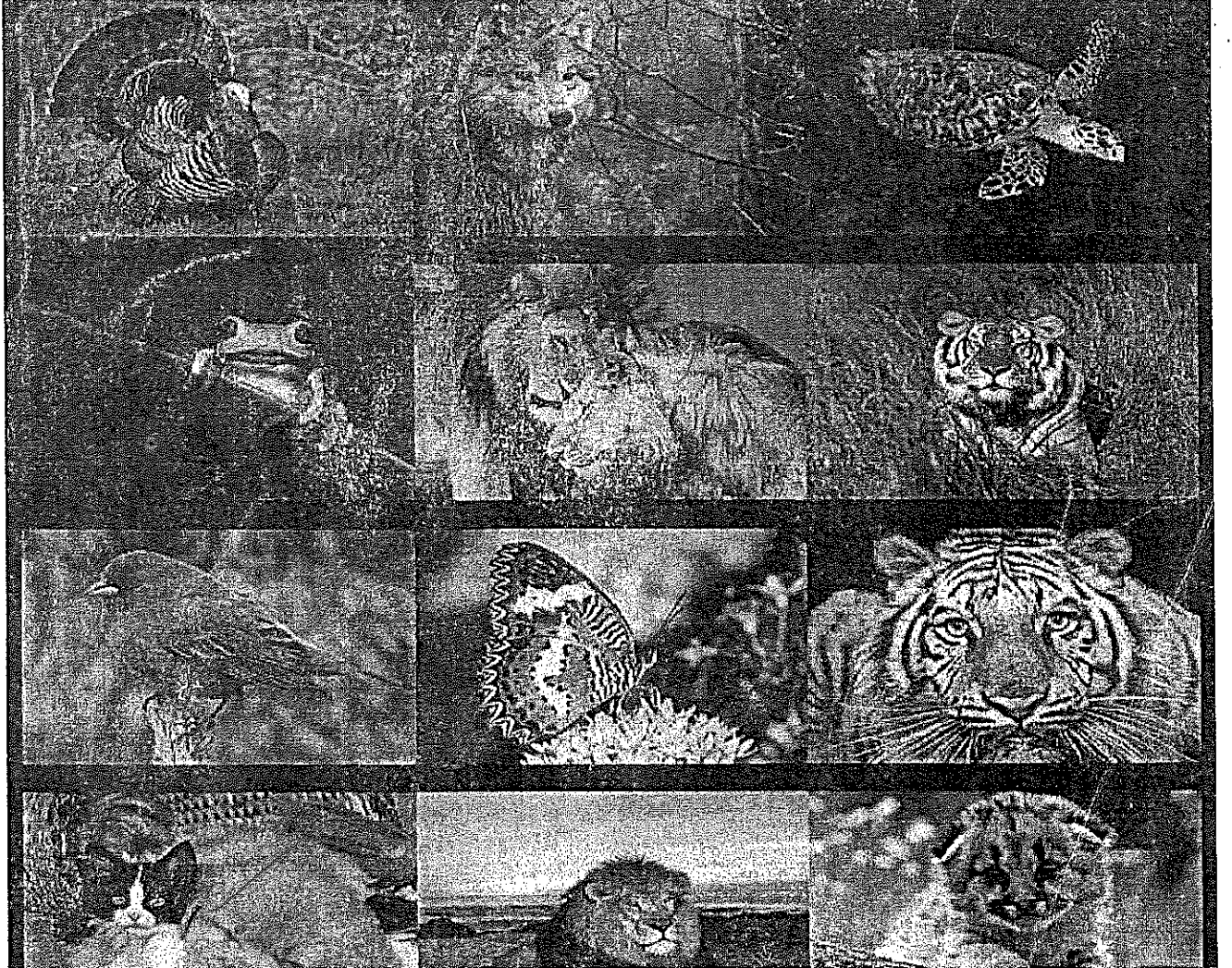
ÖĞRETME - ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ 5/4.01/0

ETKİNLİK1: Hayvanları Sınıflandırılma

Yeryüzünde bulunan hayvanların bir kısmının benzer özelliklere, diğer bir kısmının ise birbirlerinden farklı özelliklere sahip olduğunu görürüz. Örneğin, tavuğun, yarasanın ve kelebeğin kanatları vardır. Kanatlı olmaları bu canlıların benzer bir özellikleri iken, üreme şekilleri ve iskelet yapıları farklı özellikleridir. Peki hayvanları benzer ve farklı özelliklerine göre sınıflandırabilir miyiz? Kısaca açıklayınız.

Evet, memeliler... sürüngenler, kuşlar, kur. bağalsı, balıklar... şeklinde omurgalıdır.
Ve de omurgasızlar... kof...

Aşağıda yer alan hayvan resimlerini inceleyiniz ve resimde görülen hayvanları benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırmak isterseniz nasıl bir gruplandırma yaparsınız? Kısaca açıklayınız.



Aslan, kedi, kuş, kurt, kurtbaşa... omurgalıdır. Kelebek, koplumbağa... ise omur-
gasız... hayvanlar olarak ayrılır...

ETKİNLİK2: Bu Hangi Teknoloji?

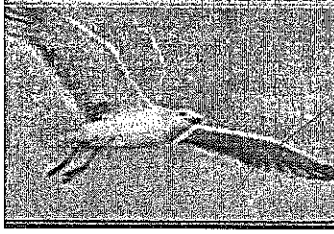
Aşağıda yer alan resimleri inceleyiniz ve resimlerde yer alan hangi hayvanın özelliklerinden esinlenilerek bu teknolojik araçlar tasarlanmıştır. Bu görselleri eşleştiriniz ve kısaca açıklayınız.



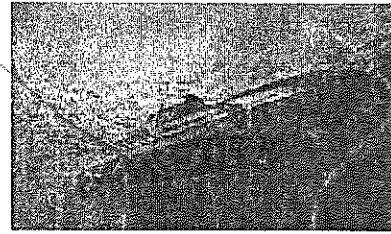
Balina



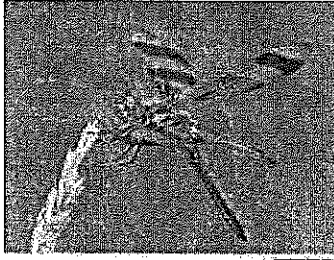
Uçak



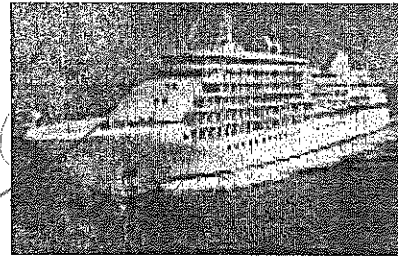
Kuş



Denizaltı



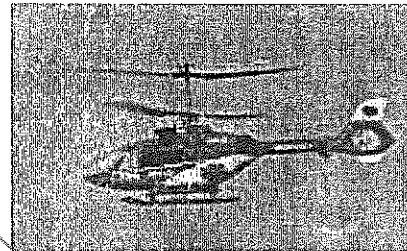
Yusufçuk Böceği



Gemi



Ördek



Helikopter

...Uçak, kuşa benzer. Kısısında... kanatları, uçabilme yet. veği... bulunuyor.
Gemi, ördeğe benzer. Ördeğin gagası, geminin de... ördeğin gagasına benzer. Orta...
Kısmı... ve bunun gibi... b. i. c. k. s. e. y. v. a. r. Yusufçuk böceği... q. i. n. d. i. g. e. t.
adı... oldu. u... i. ç. i. n. helikoptere benzetilir. Balina ise... denizin altında yaşadığı
için denizaltı balınaya benzetilir.

Ek 11 Çevre Etkinlikler
ÖĞRETME – ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

ETKİNLİK: Beyza Nur Savaş 540-0 332
Aşağıda verilen resmi inceleyiniz ve metni okuyunuz.

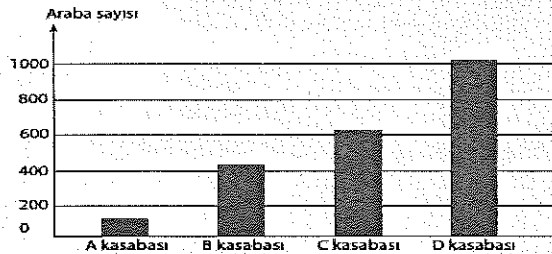


Ömer'in büyük bir çiftliği vardır. Tarlasını eker, evinin yakınındaki nehirde balık tutar ve birkaç inek besler. Birgün Ömer tarlasının bir kısmını fabrika kurulması için satar. Kurulan fabrika, atıklarını nehre bırakmaya başlar. Tarlası küçülen Ömer, ağaçları keserek tarla alanını genişletmeye çalışır. Bir zaman sonra nehrin suyuyla suladığı tarlası yeterince ürün vermez. Bu yüzden kimyasal gübre kullanmaya başlar fakat yine başarılı olamaz, inekleri iyi beslenemez ve sütleri azalır. Ömer, ineklerine şişmanlatan yemler yedirir. Ancak birkaç yıl geçince çiftlikte tuhaf şeyler olmaya başlar: İki ineği ölür, nehirdeki balıkların sayısı azalır, ağaçlar kurur, kendisi de çabuk yorulur ve sık sık öksürür. Artık eskisi kadar sağlıklı değildir...

Sizce Ömer'in karşılaştığı sorunların sebebi nedir? Ömer bu sorunlardan kurtulmak için neler yapabilir? Siz böyle bir sorunla karşılaşırsanız nasıl bir çözüm önerirdiniz?

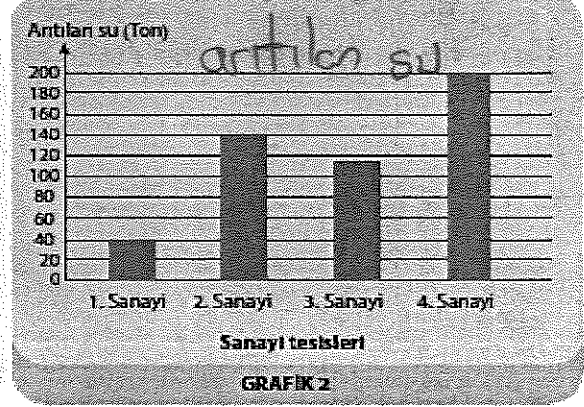
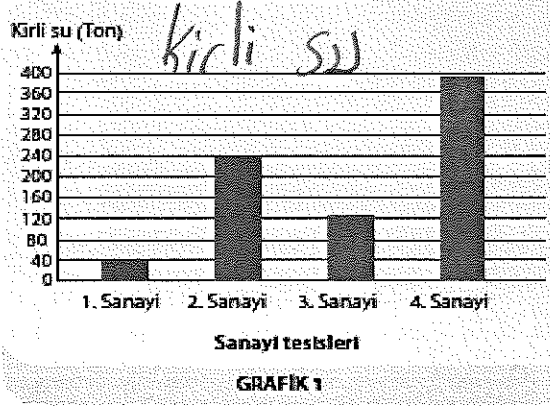
Ömer'in karşılaştığı sorun şudur: Fabrika kurulmasını isteme sidi. Çünkü fabrika kuruldu için toprakların yerini aldı ve Ömer'in tarlası küçüldü. Böylece fabrika atıklarını nehre bırakmaya başladı. Bu yüzden tarlası yeterince ürün vermez. Bu yüzden kimyasal gübre kullanmaya başladı fakat yine başarılı olamaz, inekleri iyi beslenemez ve sütleri azalır. Ömer, ineklerine şişmanlatan yemler yedirir. Ancak birkaç yıl geçince çiftlikte tuhaf şeyler olmaya başlar: İki ineği ölür, nehirdeki balıkların sayısı azalır, ağaçlar kurur, kendisi de çabuk yorulur ve sık sık öksürür. Artık eskisi kadar sağlıklı değildir...

Öğrendiklerimizi değerlendirelim



1. Yukarıda yer alan grafikte aynı büyüklükteki dört kasabada yer alan araba sayıları verilmiştir. Grafiği dikkatlice inceleyiniz ve grafikteki verilere göre aşağıda yer alan soruları cevaplayınız.

- A) Siz hangi kasabada hava kirliliğinin daha çok olmasını beklersiniz? Neden? D kasabasında çünkü orada çok araba var arabalardan çıkan duman havayı kirlendirir.
- B) Hava kirliliğinin en fazla olduğu kasabada yaşayan insanlara, havadaki kirlilik miktarını azaltmaları için ne yapmalarını önerirsiniz?
- Bence kasabadaki araba sayısını azaltmaları gerekir.



2. Yukarıda yer alan birinci grafik dört farklı sanayi tesisinden çıkan kirli su miktarlarını göstermektedir. İkinci grafikte ise söz konusu sanayi tesislerinde arıtılan suyun miktarı verilmiştir. Yukarıdaki sanayi tesisleri arıtamadıkları suları denize boşaltmaktadır. Buna göre aşağıda yer alan soruları grafikleri inceleyerek cevaplayınız.

A) Yukarıdaki verilere göre sanayi tesislerini; çevreye verdikleri zarar açısından, en çok zarar verenden en az zarar verene doğru nasıl sıralarsınız? Neden?

*1. sanayi, 2. sanayi, 3. sanayi, 4. sanayi. 1. sanayide 400 ton
2. sanayide 240 ton, 3. sanayide 120 ton, 4. sanayide ise 40 ton kirli su
arıtılıyor, ben buna göre sıraladım.*

B) Yukarıdaki verilere göre çevre dostu olan sanayi tesisi hangisidir? Neden?

*Kirli su da 1. sanayi Arıtılan su da ise 4. sanayidir. Çünkü
1. sanayide az kirli su atıyor, 4. sanayide çok su arıtılıyor.*

C) Çevreye en çok zarar veren sanayi tesisinin sahibi sen olsaydın, tesisinin çevreye verdiği zararları en aza indirmek için ne gibi tedbirler alırdın?

*Ben bir kompanya işverenim. Bir duvarı yapıyorum. Slogan
hoşlarındım sloganım su, suyunu çevreye atma, etiket me sloganım
yapırdım parada aşırıydım.*

3. Günümüzde insanların çeşitli faaliyetleri sonucunda doğal ortamlar ve bu ortamlarda yaşayan canlılar zarar görmektedir.

A) İnsanların ne tür faaliyetleri doğal ortamlara zarar vermektedir?

Yapılan fabrikalardan çıkan dumanlar ve araba egzozlarından çıkan kirli hava hava kirliliğine. Toprağa atılan piller zararlı otlar toprak kirliliğine suya atılan çöpler su kirliliğine neden olur.

B) İnsanların bilinçsiz faaliyetleri sonucu doğal ortamlarda meydana gelen sorunlar nelerdir?

fabrikalardan ve arabalardan çıkan duman insanların hastalanmasına suya atılan çöpler balıkların ölmesine. Toprağa atılan piller bitkilerin kurumasına neden olur.

C) Doğal ortamlarda meydana gelen sorunlar, insanların yaşamlarını nasıl etkilemektedir?

insanlar kirli dumanlar yollarından zehirlenirler. Toprağa atılan piller ağaçların kurumasına 'ağaçlar' kurursa insanların temiz havası olmaz. yollar bu da insanlar için kötü bir şeydir.

D) Çevre sorunlarının çözümü için ne tür önlemler alınmalıdır? Bu konuda siz neler yapıyorsunuz?

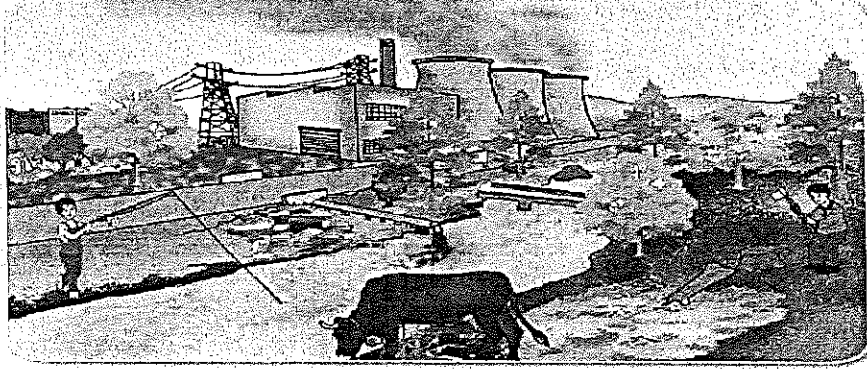
Bence fabrikaları şehir dışına kurulmalı. araba sayısı azaltılmalı. yada fabrikaların bacasına filtre takılmalı. çöpler toprağa ve suya atılmamalı ben bunları yapıyorum.

Şenval Altınbaş
5-DYDİL 262

ÖĞRETME – ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

ETKİNLİK1:

Aşağıda verilen resmi inceleyiniz ve metni okuyunuz.

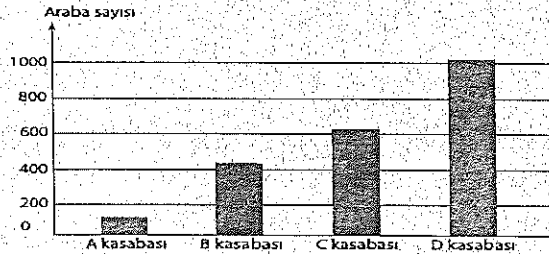


Ömer'in büyük bir çiftliği vardır. Tarlasını eker, evinin yakınındaki nehirde balık tutar ve birkaç inek besler. Birgün Ömer tarlasının bir kısmını fabrika kurulması için satar. Kurulan fabrika, atıklarını nehre bırakmaya başlar. Tarlası küçülen Ömer, ağaçları keserek tarla alanını genişletmeye çalışır. Bir zaman sonra nehrin suyuyla suladığı tarlası yeterince ürün vermez. Bu yüzden kimyasal gübre kullanmaya başlar fakat yine başarılı olamaz, inekleri iyi beslenemez ve sütleri azalır. Ömer, ineklerine şişmanlatan yemler yedirir. Ancak birkaç yıl geçince çiftlikte tuhaf şeyler olmaya başlar: İki ineği ölür, nehirdeki balıkların sayısı azalır, ağaçlar kurur, kendisi de çabuk yorulur ve sık sık öksürür. Artık eskisi kadar sağlıklı değildir...

Sizce Ömer'in karşılaştığı sorunların sebebi nedir? Ömer bu sorunlardan kurtulmak için neler yapabilir? Siz böyle bir sorunla karşılaşırsanız nasıl bir çözüm önerirdiniz?

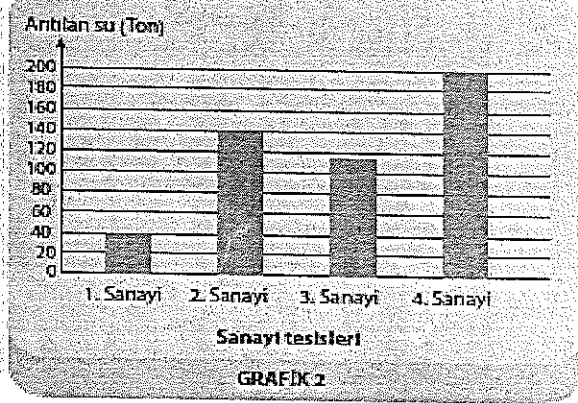
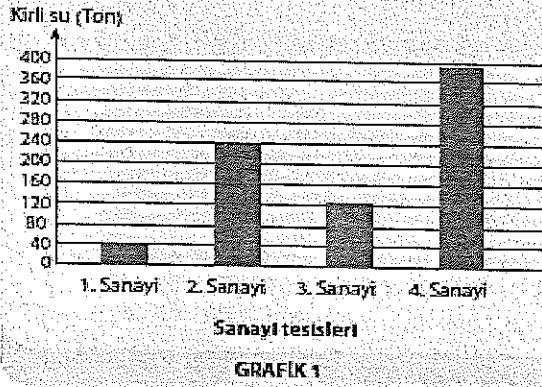
Bence Ömer'in karşılaştığı sorunların en büyük sebebi fabrika atıklarının nehra bırakılması ve Ömer'in insan sağlığına ve ayrıca birçok insan değil hayvan sağlığı ile olan ilgisi yok. Onun için bu sorunu kendi tarlasına ama bunlara çözüm önerisi olarak suya kimyasal gübre kullanmak, fabrika bacasına filtre takmak, fabrika atıklarını nehre bırakmaması ve benzeri önerileri verebiliriz.

Öğrendiklerimizi değerlendirelim



1. Yukarıda yer alan grafikte aynı büyüklükteki dört kasabada yer alan araba sayıları verilmiştir. Grafiği dikkatlice inceleyiniz ve grafikteki verilere göre aşağıda yer alan soruları cevaplayınız.

- A) Siz hangi kasabada hava kirliliğinin daha çok olmasını beklersiniz? Neden?
B) Hava kirliliğinin en fazla olduğu kasabada yaşayan insanlara, havadaki kirlilik miktarını azaltmaları için ne yapmalarını önerirsiniz?



2. Yukarıda yer alan birinci grafik dört farklı sanayi tesisinden çıkan kirlı su miktarlarını göstermektedir. İkinci grafikte ise söz konusu sanayi tesislerinde arıtılan suyun miktarı verilmiştir. Yukarıdaki sanayi tesisleri arıtamadıkları suları denize boşaltmaktadır. Buna göre aşağıda yer alan soruları grafikleri inceleyerek cevaplayınız.

A) Yukarıdaki verilere göre sanayi tesislerini; çevreye verdikleri zarar açısından, en çok zarar verenden en az zarar verene doğru nasıl sıralarsınız? Neden?

4>2>3>1 şeklinde sıralanır en çevre dostu olan sanayi ise birinci sanayi tesisidir.

B) Yukarıdaki verilere göre çevre dostu olan sanayi tesisi hangisidir? Neden?

1. sanayi tesisidir çünkü fabrika daki kimyasal suları en az derecede denize bırakan sanayi olandır.

C) Çevreye en çok zarar veren sanayi tesisinin sahibi sen olsaydın, tesisinin çevreye verdiği zararları en aza indirmek için ne gibi tedbirler alırdın?

Çevre dostu ürünler kullanırım, fabrikama arıtma taktırım ve ayrıca en önemli olan bazı insanların yepi bazı insanların his ama his yapmadığını düşünürsamadığı birşey var fabrika atıklarını suya atılmam

3. Günümüzde insanların çeşitli faaliyetleri sonucunda doğal ortamlar ve bu ortamlarda yaşayan canlılar zarar görmektedir.

A) İnsanların ne tür faaliyetleri doğal ortamlara zarar vermektedir?

Ağaç kesmeleri, fazla otlatma yapmaları, yanlış kentleşme, pikniğe gidiince çöpleri ve camları ortada bırakmaları, çöpleri çöp kutusuna atmamak, geri dönüşüm yapmamak

B) İnsanların bilinçsiz faaliyetleri sonucu doğal ortamlarda meydana gelen sorunlar nelerdir?

Orman yangınları ve erozyon oluşur ve insan yaşantısı, hayvan yaşantısı, bitkiler de bunlardan çok ama çok zarar görür.

C) Doğal ortamlarda meydana gelen sorunlar, insanların yaşamlarını nasıl etkilemektedir?

Olumsuz yönde etkilemektedir çünkü doğal ortamı bilinçsiz kullanıyoruz ve canlıların yaşamı olumsuz yönde etkilenmiş oluyor.

D) Çevre sorunlarının çözümü için ne tür önlemler alınmalıdır? Bu konuda siz neler yapıyorsunuz?

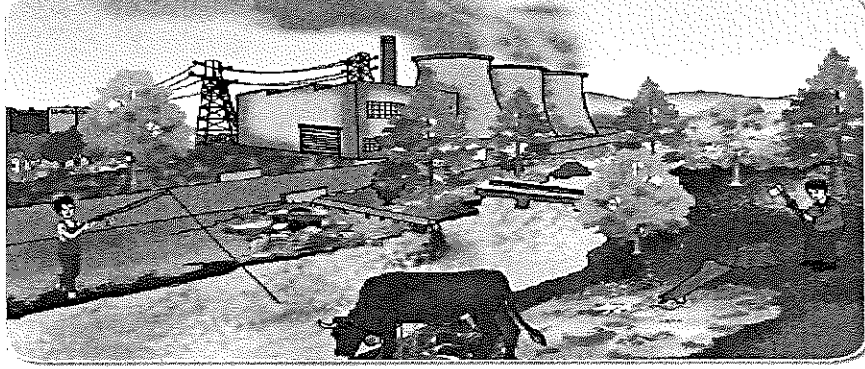
Ben kullandığım kâğıtları, pilleri, camları, plastikleri çöpe atmak yerine geridönüşüm kutularına atarım ve bunların içinde çok yağda ve tuzdur.

ÖĞRETME – ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

Sema Özül
818
5.5.D.1D

ETKİNLİKİ:

Aşağıda verilen resmi inceleyiniz ve metni okuyunuz.

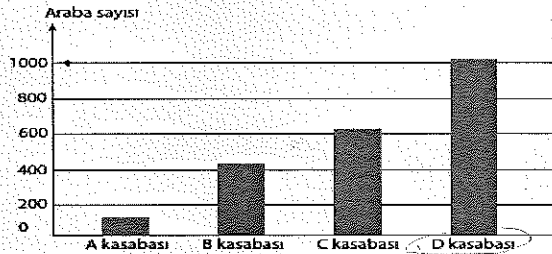


Ömer'in büyük bir çiftliği vardır. Tarlasını eker, evinin yakınındaki nehirde balık tutar ve birkaç inek besler. Birgün Ömer tarlasının bir kısmını fabrika kurulması için satar. Kurulan fabrika, atıklarını nehre bırakmaya başlar. Tarlası küçülen Ömer, ağaçları keserek tarla alanını genişletmeye çalışır. Bir zaman sonra nehrin suyuyla suladığı tarlası yeterince ürün vermez. Bu yüzden kimyasal gübre kullanmaya başlar fakat yine başarılı olamaz, inekleri iyi beslenemez ve sütleri azalır. Ömer, ineklerine şişmanlatan yemler yedirir. Ancak birkaç yıl geçince çiftlikte tuhaf şeyler olmaya başlar: İki ineği ölür, nehirdeki balıkların sayısı azalır, ağaçlar kurur, kendisi de çabuk yorulur ve sık sık öksürür. Artık eskisi kadar sağlıklı değildir...

Sizce Ömer'in karşılaştığı sorunların sebebi nedir? Ömer bu sorunlardan kurtulmak için neler yapabilir? Siz böyle bir sorunla karşılaşırsanız nasıl bir çözüm önerirsiniz?

..Fabrika kurmak ve kirlilik suya denize biriktirmek.. Fabrika bakanı getirmek.. Kurulmuş..
Fabrikaların getirdiği kirliliği temizlemek ve kirliliğin denizine ulaşmasını önlemek..

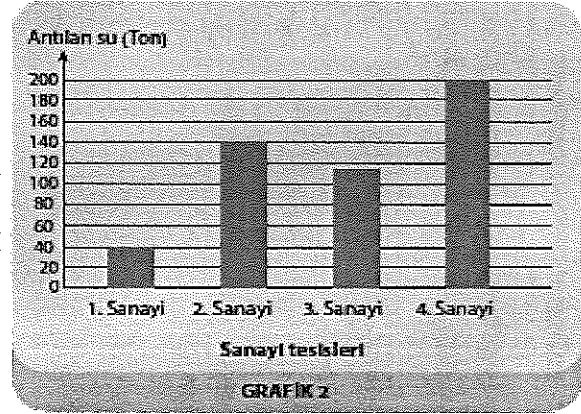
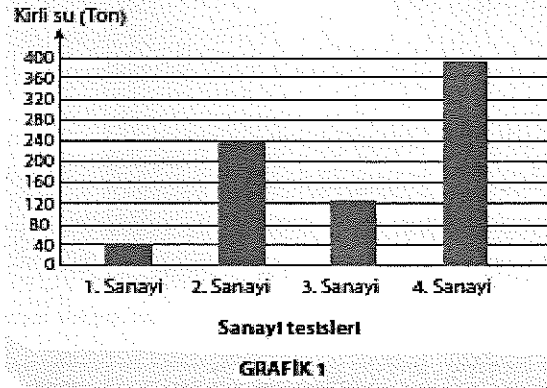
Öğrendiklerimizi değerlendirelim



1. Yukarıda yer alan grafikte aynı büyüklükteki dört kasabada yer alan araba sayıları verilmiştir. Grafiği dikkatlice inceleyiniz ve grafikteki verilere göre aşağıda yer alan soruları cevaplayınız.

- Siz hangi kasabada hava kirliliğinin daha çok olmasını beklersiniz? Neden?
- Hava kirliliğinin en fazla olduğu kasabada yaşayan insanlara, havadaki kirlilik miktarını azaltmaları için ne yapmalarını önerirsiniz?

A'nın cevabı: Ben D kasabasında hava kirliliğinin fazla olmasını beklem çünkü ne kadar var ise o kadar ağrı vardır. Her gün en dumana çıkarıcı ve hava kirliliğini D kasabasında en fazla acıya bulduğum için en fazla hava kirliliği olan kasabadır. B'nin cevabı: Ben D kasabasında yaşayan insanlara bol bol ağaç dikmesini ve acıya sayısını azaltıp toplu taşıma araçlarının tercih edilmesini.



2. Yukarıda yer alan birinci grafik dört farklı sanayi tesisinden çıkan kirliliği su miktarlarını göstermektedir. İkinci grafikte ise söz konusu sanayi tesislerinde arıtılan suyun miktarı verilmiştir. Yukarıdaki sanayi tesisleri arıtamadıkları suları denize boşaltmaktadır. Buna göre aşağıda yer alan soruları grafikleri inceleyerek cevaplayınız.

A) Yukarıdaki verilere göre sanayi tesislerini; çevreye verdikleri zarar açısından, en çok zarar verenden en az zarar verene doğru nasıl sıralarsınız? Neden?

Grafik 1- 4. sanayi > 2. sanayi > 3. sanayi > 1. sanayi
Grafik 2- 1. sanayi > 3. sanayi > 2. sanayi > 4. sanayi

B) Yukarıdaki verilere göre çevre dostu olan sanayi tesisi hangisidir? Neden?

Verilere göre 1. çevre dostu olan sanayi grafik 2'deki 4. sanayi'dir.

C) Çevreye en çok zarar veren sanayi tesisinin sahibi sen olsaydın, tesisinin çevreye verdiği zararları en aza indirmek için ne gibi tedbirler alırdın?

1- Fabrikaları şehir dışına taşırdım
2- Fabrikalardan çıkan kirliliği suyu denize atılmaması için denize

3. Günümüzde insanların çeşitli faaliyetleri sonucunda doğal ortamlar ve bu ortamlarda yaşayan canlılar zarar görmektedir.

A) İnsanların ne tür faaliyetleri doğal ortamlara zarar vermektedir?

Fabrika atıklarının sulara atılması, ağaçların kesilmesi,
çöpleri yere atmamalıyız vb.

B) İnsanların bilinçsiz faaliyetleri sonucu doğal ortamlarda meydana gelen sorunlar nelerdir?

Canlıların ölmesi, hava kirliliği, toprak kirliliği, su kirliliği,
ışık kirliliği vb.

C) Doğal ortamlarda meydana gelen sorunlar, insanların yaşamlarını nasıl etkilemektedir?

İnsanların fabrikalarından çıkan kirliliği suya dökmesi bacaklılıkta
tüm balıklar boğazlarını gırtlakları ve bunun sonucunda balıklar
balık tutamıyorlar ve eve bırakıyorlar ve balık satamayıp para kazanamıyor
lar.

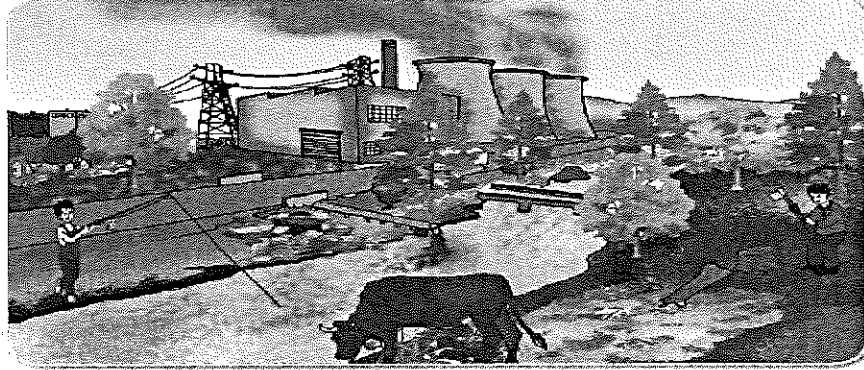
D) Çevre sorunlarının çözümü için ne tür önlemler alınmalıdır? Bu konuda siz neler yapıyorsunuz?

Fabrika bacalarını temizleyici takılabilir, şehirde kullanılan
arabalar azaltıp onun yerine toplu taşıma araçlarını tercih
etmeliyiz ve yeni ağaçlar dikilmelidir.

ÖĞRETME – ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

ETKİNLİK:

Aşağıda verilen resmi inceleyiniz ve metni okuyunuz.

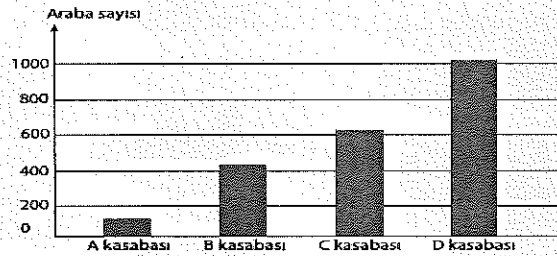


Ömer'in büyük bir çiftliği vardır. Tarlasını eker, evinin yakınındaki nehirde balık tutar ve birkaç inek besler. Birgün Ömer tarlasının bir kısmını fabrika kurulması için satar. Kurulan fabrika, atıklarını nehre bırakmaya başlar. Tarlası küçülen Ömer, ağaçları keserek tarla alanını genişletmeye çalışır. Bir zaman sonra nehrin suyuyla suladığı tarlası yeterince ürün vermez. Bu yüzden kimyasal gübre kullanmaya başlar fakat yine başarılı olamaz, inekleri iyi beslenemez ve sütleri azalır. Ömer, ineklerine şişmanlatan yemler yedirir. Ancak birkaç yıl geçince çiftlikte tuhaf şeyler olmaya başlar: İki ineği ölüyor, nehirdeki balıkların sayısı azalır, ağaçlar kurur, kendisi de çabuk yorulur ve sık sık öksürür. Artık eskisi kadar sağlıklı değildir...

Sizce Ömer'in karşılaştığı sorunların sebebi nedir? Ömer bu sorunlardan kurtulmak için neler yapabilir? Siz böyle bir sorunla karşılaşırsanız nasıl bir çözüm önerirdiniz?

Ömer'in karşılaştığı sorunların sebebi çiftliğine fabrika yapılması, ağaçları kesmesi, yapay gübre ve yem kullanması, fabrika atıklarının nehrin kirlenmesine, balıkların ölmesine, suyun kirlenmesine, tarlanın küçülmesine, ağaçların kesilmesine, kimyasal gübre kullanmaya başlamasına, ineklerin şişmanlatılmasına, yemlerin yemmesine, ineklerin ölmeye başlamasına, balıkların ölmesine, ağaçların kurumasına, Ömer'in yorulmasına ve öksürmesine sebep olur. Ben olsam sattığım araziyi geri alırdım ve orada bir fabrika kurardım. Ya da araziyi geri alırdım ve orada bir fabrika kurardım. Ya da araziyi geri alırdım ve orada bir fabrika kurardım.

Öğrendiklerimizi değerlendirelim



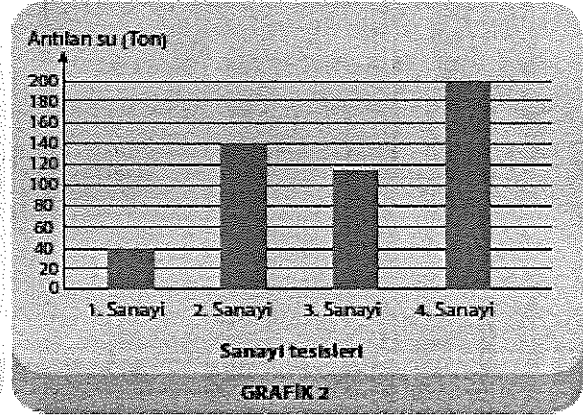
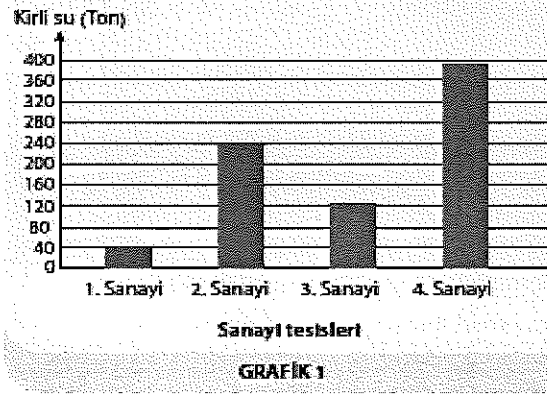
1. Yukarıda yer alan grafikte aynı büyüklükteki dört kasabada yer alan araba sayıları verilmiştir. Grafiği dikkatlice inceleyiniz ve grafikteki verilere göre aşağıda yer alan soruları cevaplayınız.

A) Siz hangi kasabada hava kirliliğinin daha çok olmasını beklersiniz? Neden?

B) Hava kirliliğinin en fazla olduğu kasabada yaşayan insanlara, havadaki kirlilik miktarını azaltmaları için ne yapmalarını önerirsiniz?

A'nın cevabı = Ben D kasabasında hava kirliliğinin fazla olmasını beklerim. Çünkü ne kadar araba var ise o kadar egzoz var demektir her egzoz duman çıkarır ve havayı kirletir. D kasabası en fazla araba bulunan kasaba olduğu için en fazla hava kirliliği olan kasabadır.

B'nin cevabı = Ben D kasabasında yaşayan insanlara, toplu taşıma araçları kullanmalarını, araba sayısını azaltıp toplu taşıma aracı kullanmalarını öneririm.



2. Yukarıda yer alan birinci grafik dört farklı sanayi tesisinden çıkan kirlı su miktarlarını göstermektedir. İkinci grafikte ise söz konusu sanayi tesislerinde arıtılan suyun miktarı verilmiştir. Yukarıdaki sanayi tesisleri arıtmadıkları suları denize boşaltmaktadır. Buna göre aşağıda yer alan soruları grafikleri inceleyerek cevaplayınız.

A) Yukarıdaki verilere göre sanayi tesislerini; çevreye verdikleri zarar açısından, en çok zarar verenden en az zarar verene doğru nasıl sıralarsınız? Neden?

Grafik 1 = 1. Sanayi > 2. Sanayi > 3. Sanayi > 4. Sanayi
Grafik 2 = 1. Sanayi > 3. Sanayi > 2. Sanayi > 4. Sanayi

B) Yukarıdaki verilere göre çevre dostu olan sanayi tesisi hangisidir? Neden?

Verilere göre çevre dostu olan sanayi grafik 2'deki 4. sanayidir.

C) Çevreye en çok zarar veren sanayi tesisinin sahibi sen olsaydın, tesisinin çevreye verdiği zararları en aza indirmek için ne gibi tedbirler alırdın?

Atıkları akacağı yere atıcı cihazlar takardım. Atıkları akıtırmaz bir depoda biriktirip depo dolduğunda onu kimseye ve çevreye zarar vermeyecek yerlere dökardım.

3. Günümüzde insanların çeşitli faaliyetleri sonucunda doğal ortamlar ve bu ortamlarda yaşayan canlılar zarar görmektedir.

A) İnsanların ne tür faaliyetleri doğal ortamlara zarar vermektedir?

Fabrika atıklarının sulara atılması, ağaçların kesilmesi, çöpleri yere atmak, fabrika bacalarına temizleyici cihazlar takılmaması vb.

B) İnsanların bilinçsiz faaliyetleri sonucu doğal ortamlarda meydana gelen sorunlar nelerdir?

Canlıların ölmesi, hava kirliliği, toprak kirliliği, su kirliliği, canlıların evsiz kalması, ormanların yok olması vb.

C) Doğal ortamlarda meydana gelen sorunlar, insanların yaşamlarını nasıl etkilemektedir?

Mesela fabrika bacalarından, arabalar egzozlarından çıkan dumanlar ve ağaçların kesilmesi havadaki oksijenin azalmasını, karbondioksitin artmasını sağlar. Karbondioksit gazı olduğunda vücudumuza çok karbondioksit geçer ve hasta oluruz.

D) Çevre sorunlarının çözümü için ne tür önlemler alınmalıdır? Bu konuda siz neler yapıyorsunuz?

Ormanlar bazı kuşların tarafından koruma altına alınabilir, fabrika bacalarına temizleyiciler takılabilir, şehirde kullanılan arabalar azaltılıp toplu taşıma araçları kullanılabilir. Ben bu konuda kesilen ağaçların yerine yeni ağaçlar dikerim.

Ek 12 Depolu Saksi Tasarım Görevi

TASARIM GÖREVİ: SAKSI TASARIMI

Grup Üyeleri:

Zeynep.....parlatkylb.....Beyza.....Mur.....Savaş.....Emrullah.....hasbe.....Ali.....Deniz.....Ssn -
mea.....Sevgi.....Nagaz.....Rada.....Kaser.....

Bir fabrikada endüstri mühendisi olarak çalışan İbrahim Bey bir gün müdürüyle toplantıdayken müdürü odasındaki çok sevdiği çiçeğinin solduğunu görmüş ve çok üzülmüştür. İş yoğunluğundan çiçeğini sulamayı ihmal etmiş ve bu durum onu çok üzmüştür. Bunun üzerine İbrahim sana bir görev veriyorum yeni çalışmamız çiçeklerin solmayacağı bir saksı üretmek olacak bununla ilgili araştırmalarını yapıp bir tasarım yapmanı istiyorum demıştır.

Bu tasarım görevinizde, bu firma için çiçeklerin solmayacağı bir saksı tasarlamamız beklenmektedir. Sizde kendinizi İbrahim Bey'in yerine koyarak bir mühendis gibi düşünerek bir saksı tasarlayınız.

Seçtiğiniz saksınızda çiçeklerin besinsiz (su, mineral) kalmayacağı bir model olmalıdır.

Çiçekler en az bir hafta sulanmadan canlılıklarını devam ettirmelidir.

Saksı modeli maliyetinizin 10TL 'nin üstünde olmaması gerekmektedir.

Mühendisler fen, matematik, teknoloji ve diğer disiplinlerden yararlanarak insanların ihtiyaç ve isteklerini karşılayacak tasarımlar geliştirirler. İbrahim Bey ile ilgili olarak yukarıda belirtilen problem durumu için, mühendislik tasarım süreci yoluyla çözüm önerileri geliştirmeniz beklenmektedir. Bu doğrultuda aşağıdaki soruları yanıtlamanız sizlere yardımcı olacaktır.

Mühendise Not: Tasarım problemi için geliştirilen çözüm önerilerinde bazı kriterler ve kısıtlamalar birbiri ile çelişebilir (Örneğin, kaliteli malzeme kullanırken aynı zamanda da maliyeti düşük tutmak gibi...). Bu durumda mühendisler en önemli gördükleri kriter veya kısıtlamalar için diğer kriterler veya kısıtlamalardan ödün vermeyi tercih ederler.

TEORİK BİLGİ

Bitkiler kendi besinlerini kendileri üreten canlılardır. Bitkinin besin üretmesinde en önemli kısım yapraklardır. Bitki, kökleriyle aldığı su ve mineralleri gövdenin yardımıyla yapraklara kadar iletir.

UYARI!

Bitkiler ihtiyaç duydukları suyu kökleriyle aldıkları için bitkilerimizi sularken yapraklarından sulamamızın bir faydası olmaz. Ayrıca bitkilerimizi sabah erken saatlerde veya güneş battıktan sonra sulamamız gerekir. Güneş varken suladığımız bitkilerimiz gerçek anlamda sulanmış olmaz çünkü su toprağa ulaşmadan buharlaşıp gider. Eğer böyle davranırsak hem bitkilerimizi tam sulamamış olur hem de suyumuzu boşa harcamamış oluruz.

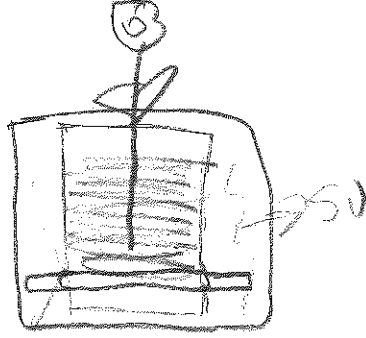
MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ

(The Engineering Design Process)

Soru sorma(Ask)	1. Yukarıda bahsedilen senaryoda sizce İbrahim Bey'in çözmesi gereken problem nedir? İbrahim Bey'in potansiyel çiçeğinin kuruması için saksı geliştirmek.
Öneri Üretme (Grup içi beyin fırtınası) (Imagine)	İbrahim Bey'in bu durumundan kurtulması için çözüm önerileriniz nelerdir? (Birden fazla çözüm önerisi sunabilirsiniz.) Saksı önerisi1: Saksinin altından pipet geçirilebilir. Saksı önerisi2: Saksinin içine fişkiye koyulabilir. Saati gibiğinde fişkiye asılıp çiçeği sulayabilir. Saksı önerisi3: Saksiyi naylon yapabiliriz. İbrahim Bey'in problemine çözüm bulmak için ortaya koyduğunuz önerilerden birini tercih etmeniz gerekiyor. Bunun için problemin taşınması gereken özellikler ve kısıtlamalar bağlamında karar vermeniz en iyi çözümü seçmek için oldukça önemli! Mühendislerin çözüm önerilerini sorgulamak için geçirdikleri bu sorgulama sürecinde karar verme matrislerinden yararlanırlar. Tabloda önerdiğiniz her bir çözüm önerisi belirttiğiniz özellikleri taşıyor ise ilgili kutucuğa (+), taşıymıyorsa (-) işareti koyunuz.

Saksı modelinizin taşıması gereken özellikleri	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi
Cok pahalı olmamak	-	+	-
1 haftalık su ihtiyacını	+	-	+
Estetik olacak	+	+	-
Kullanışlı olacak	+	-	+

Saksı modelinizi tasarlarken karşılaştığınız sınırlılıklar	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi
Bir ay ortamı yapma	+	-	+
Maliyeti düşük olacak	+	+	-
Kolay taşıyıp-bilenen	+	-	-

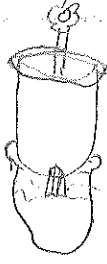
Plan yapma (Plan) 1. çözüm önerisi ni yaptık çünkü 1. yontam sınıf ortamında yapılabilir ve daha kullanışlı olduğu için 1. yontamı seçtik.	Saksı yapımı için grubunuza verilen malzemeleri inceleyin. Sizce çiçeklerin solmayacağı bir saksı nasıl tasarlanabilir? Grup arkadaşlarınızla tartışın. Verilen malzemeleri nasıl kullanabilirsiniz? Saksı tasarımınızı yapın. Öğretmeninizden onay aldıktan sonra tasarımınızı gerçekleştirebilirsiniz. Tasarım görevinizi gerçekleştirmek için grubunuza verilen tasarım kağıdınıza çiziminizi yapın ve açıklayınız.
Tasarım çiziminiz: 	Açıklamalarınız su saksının için pipet kullanarak çiçeğin su olmasını ve çiçeğin sulanmasını sağladık. Güzel olması içinde süsledik.

Model (ürün) Oluşturma (Create)	Saksı yapımı için grubunuza verilen malzemelerle saksı tasarımınızı gerçekleştirin.
Model (ürün) geliştirme (Improve)	Saksını tasarımınızı test edin ve geliştirilmesi gereken noktaları geliştirin. Tasarımınızda geliştirdiğiniz özellikleri kısaca açıklayınız.

Pipet kullandık güzel olması içinde süsledik ve saksının geliştirilmesi gereken noktaları çiçeğin su almasını sağladık.

Tasarım Değerlendirme Ölçeği

Modelinizi puanlama bölümüne; 5. Çok iyi 4. İyi 3. Kabul edilebilir 2. Yetersiz 1. Çok yetersiz olarak değerlendiriniz.	
	Puanlama
Oluşturduğunuz modelde bitkinin canlılık özelliklerini koruyacak yapıda mı ?	5
Oluşturduğunuz modelde bitkinin ihtiyacı olan suyu en az bir hafta karşılıyor mu?	5
Oluşturduğunuz modelde su hazneniz en az 0.5lt su kapasitesinde mi?	3
Oluşturduğunuz model 10TL lik bütçenizi aştı mı?	5

Biz 2. yöntemi uyguladık Çünkü daha güzel, daha kullanışlı, daha mantıklı geldi	Saksı modelinizin taşıması gereken özellikleri	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi
	Çok rahat olmalı Haftalık su tutması Estetik olacak Kolları olmalı	X	X	X
	Saksı modelinizi tasarlarken karşılaştığınız sınırlılıklar	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi
	Sınırlı malzeme Malzeme düşük oldu Kollar olmalı Kollar bulamama sorunları Ter olmalı	X	X	X
Plan yapma (Plan)	Saksı yapımı için grubunuza verilen malzemeleri inceleyin. Sizce çiçeklerin solmayacağı bir saksı nasıl tasarlanabilir? Grup arkadaşlarınızla tartışın. Verilen malzemeleri nasıl kullanabilirsiniz? Saksı tasarımınızı yapın. Öğretmeninizden onay aldıktan sonra tasarımınızı gerçekleştirebilirsiniz. Tasarım görevinizi gerçekleştirmek için grubunuza verilen tasarım kağıdınıza çiziminizi yapın ve açıklayınız.			
	Tasarım çiziminiz:	Açıklamalarınız:		
		Büyük saksıyı küçük saksının üstüne koyduk büyük saksının altını deldik pipet koyduk küçük saksıya su büyük saksıya çiçek koyduk		
Model (ürün) Oluşturma (Create)	Saksı yapımı için grubunuza verilen malzemelerle saksı tasarımınızı gerçekleştirin.			
Model (ürün) geliştirme (Improve)	Saksı tasarımınızı test edin ve geliştirilmesi gereken noktaları geliştirin. Tasarımınızda geliştirdiğiniz özellikleri kısaca açıklayınız. Süsledik, boyadık, resim çizdik, geliştirdik, yap tük			
Tasarım Değerlendirme Ölçeği				
Modelinizi puanlama bölümüne; 5. Çok iyi 4. İyi 3. Kabul edilebilir 2. Yetersiz 1. Çok yetersiz olarak değerlendiriniz.				
				Puanlama
Oluşturduğunuz modelde bitkinin canlılık özelliklerini koruyacak yapıda mı ?				5
Oluşturduğunuz modelde bitkinin ihtiyacı olan suyu en az bir hafta karşılıyor mu?				5
Oluşturduğunuz modelde su hazneniz en az 0.5lt su kapasitesinde mi?				2
Oluşturduğunuz model 10TL lik bütçenizi aştı mı?				3

TASARIM GÖREVİ: SAKSI TASARIMI

Grup Üyeleri:

Sevval, İlyas, Selma, Ali, Yaseen, Bülent, İlyas, İlyas

Bir fabrikada endüstri mühendisi olarak çalışan İbrahim Bey bir gün müdürüyle toplantıdayken müdürü odasındaki çok sevdiği çiçeğinin solduğunu görmüş ve çok üzülmüştür. İş yoğunluğundan çiçeğini sulamayı ihmal etmiş ve bu durum onu çok üzmüştür. Bunun üzerine İbrahim sana bir görev veriyorum yeni çalışmamız çiçeklerin solmayacağı bir saksı üretmek olacak bununla ilgili araştırmalarını yapıp bir tasarım yapmanı istiyorum demiştir.

Bu tasarım görevinizde, bu firma için çiçeklerin solmayacağı bir saksı tasarlamamız beklenmektedir. Sizde kendinizi İbrahim Bey'in yerine koyarak bir mühendis gibi düşünerek bir saksı tasarlayınız.

Seçtiğiniz saksınızda çiçeklerin besinsiz (su, mineral) kalmayacağı bir model olmalıdır.

Çiçekler en az bir hafta sulanmadan canlılıklarını devam ettirmelidir.

Saksı modeli maliyetinizin 10TL 'nin üstünde olmaması gerekmektedir.

Mühendisler fen, matematik, teknoloji ve diğer disiplinlerden yararlanarak insanların ihtiyaç ve isteklerini karşılayacak tasarımlar geliştirirler. İbrahim Bey ile ilgili olarak yukarıda belirtilen problem durumu için, mühendislik tasarım süreci yoluyla çözüm önerileri geliştirmeniz beklenmektedir. Bu doğrultuda aşağıdaki soruları yanıtlamanız sizlere yardımcı olacaktır.

Mühendise Not: Tasarım problemi için geliştirilen çözüm önerilerinde bazı kriterler ve kısıtlamalar birbiri ile çelişebilir (Örneğin, kaliteli malzeme kullanırken aynı zamanda da maliyeti düşük tutmak gibi...). Bu durumda mühendisler en önemli gördükleri kriter veya kısıtlamalar için diğer kriterler veya kısıtlamalardan ödün vermeyi tercih ederler.

TEORİK BİLGİ

Bitkiler kendi besinlerini kendileri üreten canlılardır. Bitkinin besin üretmesinde en önemli kısım yapraklardır. Bitki, kökleriyle aldığı su ve mineralleri gövdenin yardımıyla yapraklara kadar iletir.

UYARI!

Bitkiler ihtiyaç duydukları suyu kökleriyle aldıkları için bitkilerimizi sularken yapraklarından sulamamızın bir faydası olmaz. Ayrıca bitkilerimizi sabah erken saatlerde veya güneş battıktan sonra sulamamız gerekir. Güneş varken suladığımız bitkilerimiz gerçek anlamda sulanmış olmaz çünkü su toprağa ulaşmadan buharlaşıp gider. Eğer böyle davranırsak hem bitkilerimizi tam sulamamış olur hem de suyumuzu boşa harcamamış oluruz.

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ (The Engineering Design Process)

Soru sorma(Ask)	1. Yukarıda bahsedilen senaryoda sizce İbrahim Bey'in çözmesi gereken problem nedir? Müdürün bitkiyi öldürmesinde çiçeğinin solmaması (kurumaması) suyla bulaş
Öneri Üretme (Grup içi beyin fırtınası) (Imagine)	İbrahim Bey'in bu durumundan kurtulması için çözüm önerileriniz nelerdir? (Birden fazla çözüm önerisi sunabilirsiniz.) Saksı önerisi1: İki saksıda bitkiyi altına alarak Saksı önerisi2: Büyük saksıyı küçük saksının altına koyarak büyük saksının altını delik Saksı önerisi3: Saksıya çipek koyduk İbrahim Bey'in problemine çözüm bulmak için ortaya koyduğunuz önerilerden birini tercih etmeniz gerekiyor. Bunun için problemin taşıması gereken özellikler ve kısıtlamalar bağlamında karar vermeniz en iyi çözümü seçmek için oldukça önemli! Mühendislerin çözüm önerilerini sorgulamak için geçirdikleri bu sorgulama sürecinde karar verme matrislerinden yararlanırlar. Tabloda önerdiğiniz her bir çözüm önerisi belirttiğiniz özellikleri taşıyor ise ilgili kutucuğa (+), taşıyorsa (-) işareti koyunuz.

Bu buğumuz
öneri hem mantık-
lı hemde güzel
olduğu için
bu nedenlerden
dolayı biz
1. çözüm önerisini
tercih ettik.

Saksı modelinizin taşıması gereken özellikleri	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi
Çok pahalı olmaması	X	—	—
Haftalık su ihtiyacını karşılayabilmesi	—	X	—
Estetik olarak	X	—	—
Kullanışlı olarak	X	—	—

Saksı modelinizi tasarlarken karşılaştığınız sınırlılıklar	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi
Sınıf ortamında yapılabilir	X	—	X
Maliyeti düşük olması	X	—	X
Kolay bulabilen malzeme	X	—	X
	—	—	—
	—	—	—

Plan yapma (Plan)

Saksı yapımı için grubunuza verilen malzemeleri inceleyin. Sizce çiçeklerin solmayacağı bir saksı nasıl tasarlanabilir? Grup arkadaşlarınızla tartışın. Verilen malzemeleri nasıl kullanabilirsiniz? Saksı tasarımınızı yapın. Öğretmeninizden onay aldıktan sonra tasarımınızı gerçekleştirebilirsiniz. **Tasarım görevinizi gerçekleştirmek için grubunuza verilen tasarım kağıdımıza çiziminizi yapın ve açıklayınız.**

Tasarım çiziminiz:	Açıklamalarınız:
	Büyük saksı su deposu olarak kullanılarak küçük saksının içinde su bulacaktır. Saksılar iç içe geçerek ve bu durumda rahat su alabilir.

Model (ürün) Oluşturma (Create)

Saksı yapımı için grubunuza verilen malzemelerle saksı tasarımınızı gerçekleştirin.

Model (ürün) geliştirme (Improve)

Saksı tasarımınızı test edin ve geliştirilmesi gereken noktaları geliştirin. Tasarımınızda geliştirdiğiniz özellikleri kısaca açıklayınız.
Saksımızda geliştirdiğimiz özelliklerden biri suyu daha kolay kaymak için delik açtık ve oraya bir kapak geliştirdik. Estetik olması için folyo astık ve boyadık.

Tasarım Değerlendirme Ölçeği

Modelinizi puanlama bölümüne;

5. Çok iyi 4. İyi 3. Kabul edilebilir 2. Yetersiz 1. Çok yetersiz olarak değerlendiriniz.

	Puanlama
Oluşturduğunuz modelde bitkinin canlılık özelliklerini koruyacak yapıda mı ?	5
Oluşturduğunuz modelde bitkinin ihtiyacı olan suyu en az bir hafta karşılıyor mu?	5
Oluşturduğunuz modelde su hazneniz en az 0.5lt su kapasitesinde mi?	5
Oluşturduğunuz model 10TL lik bütçenizi aştı mı?	4

TASARIM GÖREVİ: SAKSI TASARIMI

Grup Üyeleri:

Emem Ada Altınca - Halice Genco - Nisa Pekliyan - Nane Saymen
Nara Sevinç - İbrahim Saymen - Lina Deniz

Bir fabrikada endüstri mühendisi olarak çalışan İbrahim Bey bir gün müdürüyle toplantıdayken müdürü odasındaki çok sevdiği çiçeğinin solduğunu görmüş ve çok üzülmüştür. İş yoğunluğundan çiçeğini sulamayı ihmal etmiş ve bu durum onu çok üzmüştür. Bunun üzerine İbrahim sana bir görev veriyorum yeni çalışmamız çiçeklerin solmayacağı bir saksı üretmek olacak bununla ilgili araştırmalarını yapıp bir tasarım yapmanı istiyorum demıştır.

Bu tasarım görevinizde, bu firma için çiçeklerin solmayacağı bir saksı tasarlamanız beklenmektedir. Sizde kendinizi İbrahim Bey'in yerine koyarak bir mühendis gibi düşünerek bir saksı tasarlayınız.

Seçtiğiniz saksınızda çiçeklerin besinsiz (su, mineral) kalmayacağı bir model olmalıdır.

Çiçekler en az bir hafta sulanmadan canlılıklarını devam ettirmelidir.

Saksı modeli maliyetinizin 10TL 'nin üstünde olmaması gerekmektedir.

Mühendisler fen, matematik, teknoloji ve diğer disiplinlerden yararlanarak insanların ihtiyaç ve isteklerini karşılayacak tasarımlar geliştirirler. İbrahim Bey ile ilgili olarak yukarıda belirtilen problem durumu için, mühendislik tasarım süreci yoluyla çözüm önerileri geliştirmeniz beklenmektedir. Bu doğrultuda aşağıdaki soruları yanıtlamanız sizlere yardımcı olacaktır.

Mühendise Not: Tasarım problemi için geliştirilen çözüm önerilerinde bazı kriterler ve kısıtlamalar birbiri ile çelişebilir (Örneğin, kaliteli malzeme kullanırken aynı zamanda da maliyeti düşük tutmak gibi...). Bu durumda mühendisler en önemli gördükleri kriter veya kısıtlamalar için diğer kriterler veya kısıtlamalardan ödün vermeyi tercih ederler.

TEORİK BİLGİ

Bitkiler kendi besinlerini kendileri üreten canlılardır. Bitkinin besin üretmesinde en önemli kısım yapraklardır. Bitki, kökleriyle aldığı su ve mineralleri gövdenin yardımıyla yapraklara kadar iletir.

UYARI!

Bitkiler ihtiyaç duydukları suyu kökleriyle aldıkları için bitkilerimizi sularken yapraklarından sulamamızın bir faydası olmaz. Ayrıca bitkilerimizi sabah erken saatlerde veya güneş battıktan sonra sulamamız gerekir. Güneş varken suladığımız bitkilerimiz gerçek anlamda sulanmış olmaz çünkü su toprağa ulaşmadan buharlaşıp gider. Eğer böyle davranırsak hem bitkilerimizi tam sulamamış olur hem de suyumuzu boşa harcamamış oluruz.

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ (The Engineering Design Process)

Soru sorma(Ask)	1. Yukarıda bahsedilen senaryoda sizce İbrahim Bey'in çözmesi gereken problem nedir? İbrahim Bey'in içinden dolayı çiçeği besleni sulanmaması.
Öneri Üretme (Grup içi beyin fırtınası) (Imagine)	İbrahim Bey'in bu durumundan kurtulması için çözüm önerileriniz nelerdir? (Birden fazla çözüm önerisi sunabilirsiniz.) Saksı önerisi1: Küçük saksıya çiçek konulacak, saksıya büyük saksıya daha büyük saksıya ve küçük saksıya daha büyük saksıya delik açılarak. Biz bu öneriyi maliyet ve güç açısından Saksı önerisi2: Yeguladık. Ofomatik saksı sisteminde bilgi seçer 1. Konulacak. Saksı- Saksı önerisi3: Lamin bir bu öneriyi imkânla dindire işi yapar. Saksıdan İbrahimde delik açılacak içlerinden pipet geçirilerek Bu öneriyi birer monitöriz olduğu için yapmadık. İbrahim Bey'in problemine çözüm bulmak için ortaya koyduğunuz önerilerden birini tercih etmeniz gerekiyor. Bunun için problemin taşıması gereken özellikler ve kısıtlamalar bağlamında karar vermeniz en iyi çözümü seçmek için oldukça önemli! Mühendislerin çözüm önerilerini sorgulamak için geçirdikleri bu sorgulama sürecinde karar verme matrislerinden yararlanırlar. Tabloda önerdiğiniz her bir çözüm önerisi belirttiğiniz özellikleri taşıyor ise ilgili kutucuğa (+), taşıyorsa (-) işareti koyunuz.

TASARIM GÖREVİ: SAKSI TASARIMI

Grup Üyeleri:

Ali Doğan, Ceylan Sarı, Elif Çetin, Umut Doğan, Binyaz
Uğur, Nefes Akgün, Ömer Faruk Barış

Bir fabrikada endüstri mühendisi olarak çalışan İbrahim Bey bir gün müdürüyle toplantıdayken müdürü odasındaki çok sevdiği çiçeğinin solduğunu görmüş ve çok üzülmüştür. İş yoğunluğundan çiçeğini sulamayı ihmal etmiş ve bu durum onu çok üzmüştür. Bunun üzerine İbrahim sana bir görev veriyorum yeni çalışmamız çiçeklerin solmayacağı bir saksı üretmek olacak bununla ilgili araştırmalarını yapıp bir tasarım yapmanı istiyorum demiştir.

Bu tasarım görevinizde, bu firma için çiçeklerin solmayacağı bir saksı tasarlamamız beklenmektedir. Sizde kendinizi İbrahim Bey'in yerine koyarak bir mühendis gibi düşünerek bir saksı tasarlayınız.

Seçtiğiniz saksınızda çiçeklerin besinsiz (su, mineral) kalmayacağı bir model olmalıdır.

Çiçekler en az bir hafta sulanmadan canlılıklarını devam ettirmelidir.

Saksı modeli maliyetinizin 10TL 'nin üstünde olmaması gerekmektedir.

Mühendisler fen, matematik, teknoloji ve diğer disiplinlerden yararlanarak insanların ihtiyaç ve isteklerini karşılayacak tasarımlar geliştirirler. İbrahim Bey ile ilgili olarak yukarıda belirtilen problem durumu için, mühendislik tasarım süreci yoluyla çözüm önerileri geliştirmeniz beklenmektedir. Bu doğrultuda aşağıdaki soruları yanıtlamanız sizlere yardımcı olacaktır.

Mühendise Not: Tasarım problemi için geliştirilen çözüm önerilerinde bazı kriterler ve kısıtlamalar birbiri ile çelişebilir (Örneğin, kaliteli malzeme kullanırken aynı zamanda da maliyeti düşük tutmak gibi...). Bu durumda mühendisler en önemli gördükleri kriter veya kısıtlamalar için diğer kriterler veya kısıtlamalardan ödün vermeyi tercih ederler.

TEORİK BİLGİ

Bitkiler kendi besinlerini kendileri üreten canlılardır. Bitkinin besin üretmesinde en önemli kısım yapraklardır. Bitki, kökleriyle aldığı su ve mineralleri gövdenin yardımıyla yapraklara kadar iletir.

UYARI!

Bitkiler ihtiyaç duydukları suyu kökleriyle aldıkları için bitkilerimizi sularken yapraklarından sulamamızın bir faydası olmaz. Ayrıca bitkilerimizi sabah erken saatlerde veya güneş battıktan sonra sulamamız gerekir. Güneş varken suladığımız bitkilerimiz gerçek anlamda sulanmış olmaz çünkü su toprağa ulaşmadan buharlaşıp gider. Eğer böyle davranırsak hem bitkilerimizi tam sulamamış olur hem de suyumuzu boşa harcamamış oluruz.

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ

(The Engineering Design Process)

Soru sorma(Aşk)	1. Yukarıda bahsedilen senaryoda sizce İbrahim Bey'in çözmesi gereken problem nedir? Çiçeğin kendi kendini sulaması gerek.
Öneri Üretme (Grup içi beyin fırtınası) (Imagine)	İbrahim Bey'in bu durumundan kurtulması için çözüm önerileriniz nelerdir? (Birden fazla çözüm önerisi sunabilirsiniz.) Saksı önerisi1: Bir çakır saatın altına olacak sonra ona bir çukuk bentleyi çukuk çukuya olacak önüne altı beş olacak vurduk sa su dökülecek Saksı önerisi2: Önce bir saksı olacak saksının altına delicez ve pipeti koyacağız sonra saksıya yerleştireceiz. Saksı önerisi3: Saksının içine bir şişe koyacağız. Bu şişenin 4 kenarı delik olacak. Etrafı da toprakla kaplı olacak. Deliklerden su kaçacak böylece toprak sulanacak. İbrahim Bey'in problemine çözüm bulmak için ortaya koyduğunuz önerilerden birini tercih etmeniz gerekliyor. Bunun için problemin taşıması gereken özellikler ve kısıtlamalar bağlamında karar vermeniz en iyi çözümü seçmek için oldukça önemli! Mühendislerin çözüm önerilerini sorgulamak için geçirdikleri bu sorgulama sürecinde karar verme matrislerinden yararlanırlar. Tabloda önerdiğiniz her bir çözüm önerisi belirttiğiniz özellikleri taşıyor ise ilgili kutucuğa (+), taşıymıyorsa (-) işareti koyunuz.

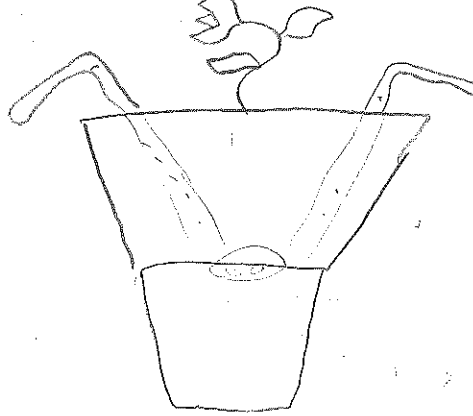
Saksı modelinizin taşıması gereken özellikleri	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi
Çok renkli olmalı		X	X
İhtiyaçlı su ihtiyacı var.	X	X	X
Estetik olmalı	X	X	X
Kullanışlı olmalı	X		X

Saksı modelinizi tasarlarken karşılaştığınız sınırlılıklar	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi
Sınırlı malzeme kullanımı		X	X
Maliyeti düşük olmalı		X	X
Malzemeler kolay olmalı		X	X

Plan yapma (Plan)

Saksı yapımı için grubunuza verilen malzemeleri inceleyin. Sizce çiçeklerin solmayacağı bir saksı nasıl tasarlanabilir? Grup arkadaşlarınızla tartışın. Verilen malzemeleri nasıl kullanabilirsiniz? Saksı tasarımınızı yapın. Öğretmeninizden onay aldıktan sonra tasarımınızı gerçekleştirebilirsiniz. **Tasarım görevinizi gerçekleştirmek için grubunuza verilen tasarım kağıdınıza çiziminizi yapın ve açıklayınız.**

Tasarım çiziminiz:



Açıklamalarınız

Küçük saksı su dolucak. Pipetler modelik olarak. Pipetler suyu çekecek.

Model (ürün) Oluşturma (Create)

Saksı yapımı için grubunuza verilen malzemelerle saksı tasarımınızı gerçekleştirin.

Model (ürün) geliştirme (Improve)

Saksı tasarımınızı test edin ve geliştirilmesi gereken noktaları geliştirin. Tasarımınızda geliştirdiğiniz özellikleri kısaca açıklayınız.

Tasarım Değerlendirme Ölçeği

Modelinizi puanlama bölümüne:

5. Çok iyi 4. İyi 3. Kabul edilebilir 2. Yetersiz 1. Çok yetersiz olarak değerlendiriniz.

Puanlama

Oluşturduğunuz modelde bitkinin canlılık özelliklerini koruyacak yapıda mı ?

Oluşturduğunuz modelde bitkinin ihtiyacı olan suyu en az bir hafta karşılıyor mu?

Oluşturduğunuz modelde su hazneniz en az 0.5lt su kapasitesinde mi?

Oluşturduğunuz model 10TL lik bütçenizi aştı mı?

Saksı modelinizin taşıması gereken özellikleri	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi
Görünüşü olmalı	+	+	+
Bir bitkiyi saksıya koyabilmeli	+	+	+
Estetik olmalı	-	+	+
Kullanışlı olmalı	+	+	+

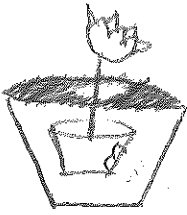
Bütün kurallara uyduğu için biz 2.çözüm önerisini tercih ettik.

Saksı modelinizi tasarlarken karşılaştığınız sınırlılıklar	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi
Sınırlı alanlarda yapılabiliyor	-	+	-
Maliyeti düşük olmalı	-	+	+
Kolay ulaşılabilen malzemeler olmalı	+	+	+

Plan yapma (Plan)

Saksı yapımı için grubunuza verilen malzemeleri inceleyin. Sizce çiçeklerin solmayacağı bir saksı nasıl tasarlanabilir? Grup arkadaşlarınızla tartışın. Verilen malzemeleri nasıl kullanabilirsiniz? Saksı tasarımınızı yapın. Öğretmeninizden onay aldıktan sonra tasarımınızı gerçekleştirebilirsiniz.

Tasarım görevinizi gerçekleştirmek için grubunuza verilen tasarım kağıdınıza çiziminizi yapın ve açıklayınız.

Tasarım çiziminiz:	Açıklamalarınız
	Büyük saksı içinde küçük saksıyı koyup küçük saksıya delik açıyoruz ve suyunu süzmesini sağlıyoruz. Üzerini kapatarak fazla suyun buharlaşmasını önlemiş oluyoruz.

Model (ürün) Oluşturma (Create)

Saksı yapımı için grubunuza verilen malzemelerle saksı tasarımınızı gerçekleştirin.

Model (ürün) geliştirme (Improve)

Saksı tasarımınızı test edin ve geliştirilmesi gereken noktaları geliştirin. Tasarımınızda geliştirdiğiniz özellikleri kısaca açıklayınız.

Tasarım Değerlendirme Ölçeği

Modelinizi puanlama bölümüne;
5. Çok iyi 4. İyi 3. Kabul edilebilir 2. Yetersiz 1. Çok yetersiz olarak değerlendiriniz.

	Puanlama
Oluşturduğunuz modelde bitkinin canlılık özelliklerini koruyacak yapıda mı ?	5
Oluşturduğunuz modelde bitkinin ihtiyacı olan suyu en az bir hafta karşılıyor mu?	5
Oluşturduğunuz modelde su hazneniz en az 0.5lt su kapasitesinde mi?	5
Oluşturduğunuz model 10TL lik bütçenizi aştı mı?	4

TASARIM GÖREVİ: SAKSI TASARIMI

Grup Üyeleri:

3. Grup: Sinan Altın, Serkan Özal, Yusuf Emin Ünverer, İsmail Büyükbale, Abdulkadir Albayrak, Hakan Altın, İsmail Karadağ

Bir fabrikada endüstri mühendisi olarak çalışan İbrahim Bey bir gün müdürüyle toplantıdayken müdürü odasındaki çok sevdiği çiçeğinin solduğunu görmüş ve çok üzülmüştür. İş yoğunluğundan çiçeğini sulamayı ihmal etmiş ve bu durum onu çok üzmüştür. Bunun üzerine İbrahim sana bir görev veriyorum yeni çalışmamız çiçeklerin solmayacağı bir saksı üretmek olacak bununla ilgili araştırmalarını yapıp bir tasarım yapmanı istiyorum demiştir.

Bu tasarım görevinizde, bu firma için çiçeklerin solmayacağı bir saksı tasarlamamız beklenmektedir. Sizde kendinizi İbrahim Bey'in yerine koyarak bir mühendis gibi düşünerek bir saksı tasarlayınız.

Seçtiğiniz saksınızda çiçeklerin besinsiz (su, mineral) kalmayacağı bir model olmalıdır.

Çiçekler en az bir hafta sulanmadan canlılıklarını devam ettirmelidir.

Saksı modeli maliyetinizin 10TL 'nin üstünde olmaması gerekmektedir.

Mühendisler fen, matematik, teknoloji ve diğer disiplinlerden yararlanarak insanların ihtiyaç ve isteklerini karşılayacak tasarımlar geliştirirler. İbrahim Bey ile ilgili olarak yukarıda belirtilen problem durumu için, mühendislik tasarım süreci yoluyla çözüm önerileri geliştirmeniz beklenmektedir. Bu doğrultuda aşağıdaki soruları yanıtlamanız sizlere yardımcı olacaktır.

Mühendise Not: Tasarım problemi için geliştirilen çözüm önerilerinde bazı kriterler ve kısıtlamalar birbiri ile çelişebilir (Örneğin, kaliteli malzeme kullanırken aynı zamanda da maliyeti düşük tutmak gibi...). Bu durumda mühendisler en önemli gördükleri kriter veya kısıtlamalar için diğer kriterler veya kısıtlamalardan ödün vermeyi tercih ederler.

TEORİK BİLGİ

Bitkiler kendi besinlerini kendileri üreten canlılardır. Bitkinin besin üretmesinde en önemli kısım yapraklardır. Bitki, kökleriyle aldığı su ve mineralleri gövdenin yardımıyla yapraklara kadar iletir.

UYARI!

Bitkiler ihtiyaç duydukları suyu kökleriyle aldıkları için bitkilerimizi sularken yapraklarından sulamamızın bir faydası olmaz. Ayrıca bitkilerimizi sabah erken saatlerde veya güneş battıktan sonra sulamamız gerekir. Güneş varken suladığımız bitkilerimiz gerçek anlamda sulanmış olmaz çünkü su toprağa ulaşmadan buharlaşıp gider. Eğer böyle davranırsak hem bitkilerimizi tam sulamamış olur hem de suyumuzu boşa harcamamış oluruz.

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ
(The Engineering Design Process)

Soru sorma(Ask)	1. Yukarıda bahsedilen senaryoda sizce İbrahim Bey'in çözmesi gereken problem nedir? Patronun çiçeğinin solması için çözüm bulmak.
Öneri Üretme (Grup içi beyin fırtınası) (Imagine)	İbrahim Bey'in bu durumundan kurtulması için çözüm önerileriniz nelerdir? (Birden fazla çözüm önerisi sunabilirsiniz.) Saksı önerisi1: Saatlik saksı: Saate bağlanan ip saat 5'te gosterince ip tamamen giriyor ve depo sıkılarak çiçek sulanıyor. Üzerini kapatarak bitkinin Güneşten kurumasını engelliyor. Saksı önerisi2: Bir depoyu arada bir tahta olacak su bittik tahtanın üzerine koyarak altaki saksının üzerine su gelmesi için tahtaları delerek pipette saksıya depodaki su atılıyor ve saksı sulanıyor. Saksı önerisi3: İki içe saksı: Büyük saksı içinde küçük saksıyı koyarak küçük saksıya delikler açıyoruz ve çiçeğin köklerden sulanması sağlıyor üstünü birşey koyarak fazla Güneşten ölmesini engeller. İbrahim Bey'in problemine çözüm bulmak için ortaya koyduğunuz önerilerden birini tercih etmeniz gerekiyor. Bunun için problemin taşınması gereken özellikler ve kısıtlamalar bağlamında karar vermeniz en iyi çözümü seçmek için oldukça önemli! Mühendislerin çözüm önerilerini sorgulamak için geçirdikleri bu sorgulama sürecinde karar verme matrislerinden yararlanırlar. Tabloda önerdiğiniz her bir çözüm önerisi belirttiğiniz özellikleri taşıyor ise ilgili kutucuğa (+), taşıymıyorsa (-) işareti koyunuz.

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ

(The Engineering Design Process)

Soru sorma(Ask)

1. Yukarıda bahsedilen senaryoda sizce Yusuf Bey'in çözmesi gereken problem nedir?

Bir ciltliği nasıl elde edebiliriz?

Öneri Üretme
(Grup içi beyin
fırtınası)
(Imagine)

Yusuf Bey'in durumu için önerdiğiniz çözüm/çözümler nedir? (Birden fazla çözüm önerisi sunabilirsiniz)

Çiftlik Önerisi: Çiftliği bir dağ veya köy yeri kurabiliriz.

Çiftliğin olurmaması için öncelikle arazinin çiftlik kurmaya
elverişli olup olmaması, hayvancılık yapmak istiyorsa çayların
Çiftlik Önerisi ^{olması} ~~gibi~~ uygun olup olmaması, tarım yapmak istiyorsa toprağı incelenmeli.
Su kaynakları olmalı, ritleri olmalı, yemleme yerleri olmalı,
otlakları olmalı, bir çiftlik eseri olmalı, ulaşımı uygun olmalı
gibi.

Çiftlik Önerisi3: Tarım yapacaksa tahımlama, bakım ve
ekinlerin toplanması için gerekli makinelerin alınması gerekli.
Tarım yapılacaksa traktör gibi makinalara ihtiyaç var.

Yusuf Bey'in problemine çözüm bulmak için ortaya koyduğunuz önerilerden birini tercih etmeniz gerekiyor. Bunun için problemin sınırlıkları ve kriterleri bağlamında karar vermeniz en iyi çözümü seçmek için oldukça önemli.!

Mühendislerin çözüm önerilerini sorgulamak için geçirdikleri bu sorgulama sürecinde karar verme matrislerinden yararlanırlar.

Tabloda önerdiğiniz her bir çözüm önerisi belirttiğiniz kriteri taşıyor ise ilgili kutucuğa (+), taşımıyorsa (-) işareti koyunuz.

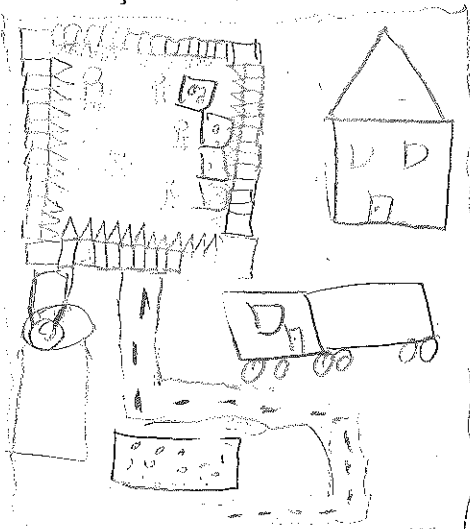
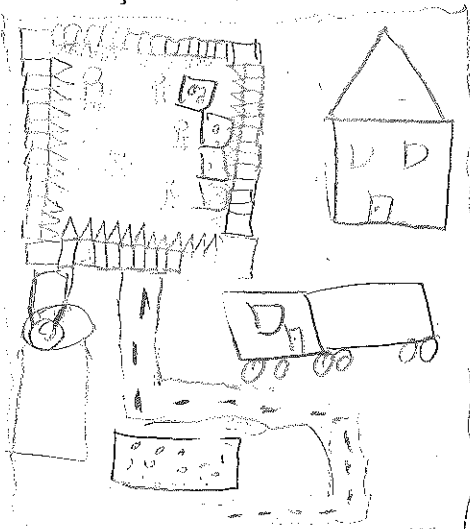
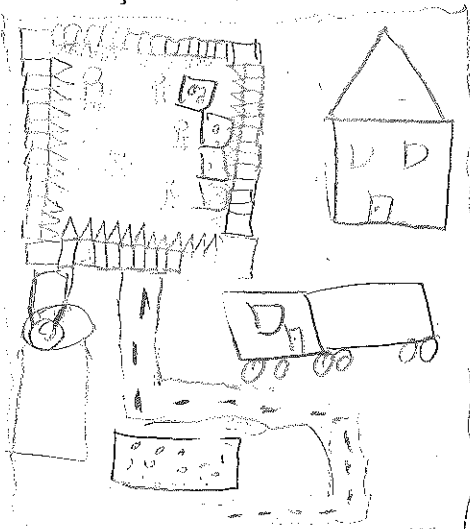
Saksı modelinizin taşıması gereken özellikleri	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi
Çanakkale sınırındaki bütün çarşılar	+	+	+
Çarşıların yolları genişletilmeli	+	+	-
Maliyeti düşük olmalı	+	-	-
Basit malzemeli olmalı	+	-	-

Saksı modelinizi tasarlarlarken karşılaştığınız sınırlılıklar	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi
Maliyeti çok düşük olmalı	+	-	-
Sınırlı ortamında yapılabilir olmalı	+	+	-

2. eneri yapıklarımsa daha uygun olduğu için seçtik.

Plan yapma (Plan)

Benim küçük çiftliğim modeli için grubunuza verilen malzemeleri inceleyin. Sizce Benim küçük çiftliğim modeli yapımı nasıl olabilir? Grup arkadaşlarınızla tartışın. Verilen malzemeleri nasıl kullanabilirsiniz? Benim küçük çiftliğim modeli tasarınızı yapın. Öğretmeninizden onay aldıktan sonra tasarınızı gerçekleştirebilirsiniz.

	Tasarım görevinizi gerçekleştirmek için grubunuza dağıtılan tasarım kağıtlarınıza çizimlerinizi yapınız ve açıklayınız. <table border="1" data-bbox="470 268 1388 840"> <tr> <td data-bbox="470 268 957 840"> Tasarım çiziminiz:  </td><td data-bbox="957 268 1388 840"> Açıklamalarınız Bir çiftlik evi var. Hayvanlar var Hayvanlar için yem var. Bir su kuyusu var Ulaşım için araba Traktör var. Tarım yapmak istiyorsanız tohumlanmaya ihtiyac var. </td></tr> </table>	Tasarım çiziminiz: 	Açıklamalarınız Bir çiftlik evi var. Hayvanlar var Hayvanlar için yem var. Bir su kuyusu var Ulaşım için araba Traktör var. Tarım yapmak istiyorsanız tohumlanmaya ihtiyac var.
Tasarım çiziminiz: 	Açıklamalarınız Bir çiftlik evi var. Hayvanlar var Hayvanlar için yem var. Bir su kuyusu var Ulaşım için araba Traktör var. Tarım yapmak istiyorsanız tohumlanmaya ihtiyac var.		
Model (ürün) Oluşturma (Create)	Benim küçük çiftliğim modeli için grubunuza verilen malzemelerle çiftlik tasarımınızı gerçekleştirin.		
Model (ürün) geliştirme (Improve)	Benim küçük çiftliğim modeli tasarımınızı test edin ve geliştirilmesi gereken noktaları geliştirin. Tasarımınızda geliştirdiğiniz özellikleri kısaca açıklayınız. Nehirin yanına silt yaptık.		

ETKİNLİK5: Tasarım Tanıtımı

Grup arkadaşlarınızla yaptığınız tasarımınızı ayrıntılı olarak tanıtınız.

Tasarım Değerlendirme Ölçeği	
Modelinizi puanlama bölümüne; 5. Çok iyi 4. İyi 3. Kabul edilebilir 2. Yetersiz 1. Çok yetersiz olarak değerlendiriniz.	
	Puanlama
Oluşturduğunuz modelde canlıları doğru olarak sınıflandırdınız mı?	5 5
Oluşturduğunuz modelde canlılar doğru olarak yerleştirildi mi?	5
Oluşturduğunuz modelde canlıların yaşam alanları doğru olarak tasarlandı mı?	5
Çiftlik modelini ne kadar bir alana kurduğunuz ile ilgili hesaplamaları yaptınız mı?	5
Çiftlik modelinde yer alan canlıların yaşam alanlarının ne kadar bir alana kurduğunuz ile ilgili hesaplamaları yaptınız mı?	5
Oluşturduğunuz model 30TL lik bütçenizi aştı mı?	2

TASARIM GÖREVİ

Grup

Üyeleri: Nisa... Pehlivan... Ece... Ada... Altınaz... Hatice... Genco... Dâne... Seçmen... İshak...
Seçmen... Emre... Deniz... Azra... Çetinkaya...

Çiftlik hayatını çok seven Yusuf Bey'in emekli olup bir çiftlik kurma hayali vardır. Emekliliği yaklaşan Yusuf Bey hayalindeki çiftlik evini kurmak için hazırlıklara başlamıştır. Nasıl bir çiftlik kurabilirim diye düşünen Yusuf Bey hayalini gerçekleştirmek için bir ziraat mühendisiyle konuşmaya karar vermiştir. Yusuf Bey ziraat mühendisi olan Oğuz Bey'e ben bir çiftlik kurmak istiyorum, hayalimdeki çiftliği kurmak için neler yapmam gerekiyor sizden bu konuda bilgi almak istiyorum der. Çiftlik kurmam için yapmam gerekenleri öğrenmek istiyorum, nasıl bir yol izlemem gerekiyor bana bu konuda yardımcı olabilir misiniz diye sorar. Ziraat mühendisi Oğuz Bey: "Yusuf bey öncelikle şu soruları cevaplamalıyız". Çiftliğinizi nerede kurmak istiyorsunuz, nasıl bir çiftlik kurmak istiyorsunuz, neler yetiştirmek istiyorsunuz, çiftliğiniz ne kadar büyüklükte olmalı öncelikle bunları belirlemelisiniz. Bunun için bir plan hazırlamalısınız. Maliyeti, kriterleri, kısıtlamaları ve önceliklerinizi belirlemelisiniz.

Çiftlikte canlılar sınıfında yer alan bütün canlıların yer alması beklenmektedir.

Bu canlıların doğru olarak sınıflandırılması beklenmektedir.

Canlıların yaşam alanlarını doğru şekilde tasarlamamız beklenmektedir.

Çiftliğimiz ne kadar bir alana kuruldu bunu hesaplamamız beklenmektedir.

Canlıların yaşam alanlarını oluştururken çiftliğimizin ne kadar alanını kullandığınızı hesaplamamız beklenmektedir.

Çiftlik modeli maliyetinizin 30TL' nin üstünde olmaması gerekmektedir.

Mühendisler fen, matematik, teknoloji ve diğer disiplinlerden yararlanarak insanların ihtiyaç ve isteklerini karşılayacak tasarımlar geliştirirler. Yusuf Bey ile ilgili olarak yukarıda belirtilen problem durumu için, mühendislik tasarım süreci yoluyla çözüm önerileri geliştirmeniz beklenmektedir. Bu doğrultuda aşağıdaki soruları yanıtlamanız sizlere yardımcı olacaktır.

Mühendise Not: Tasarım problemi için geliştirilen çözüm önerilerinde bazı kriterler ve kısıtlamalar birbiri ile çelişebilir (Örneğin, kaliteli malzeme kullanırken aynı zamanda da maliyeti düşük tutmak gibi...). Bu durumda mühendisler en önemli gördükleri kriter veya kısıtlamalar için diğer kriterler veya kısıtlamalardan ödün vermeyi tercih ederler.

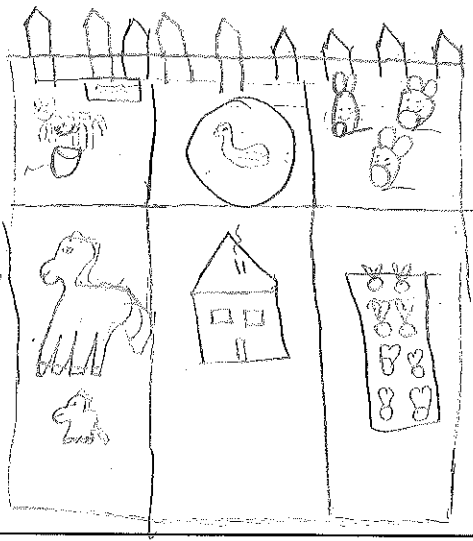
TEORİK BİLGİ

Omurgalı hayvanlar tüm hayvanlar içerisinde çok küçük bir yüzdeye (yaklaşık %3) sahiptir. Omurgalı hayvanlar grubuna balıklar, kurbağalar, kaplumbağa, kertenkele, timsah, kuşlar, yılan ördek, tavuk, inek, koyun, fil, zürafa gibi daha birçok örnek verilebilir.

Omurgasız hayvanlar, hayvanların en çok türü ve sayısı bulunan sınıfıdır. Hayvanların yaklaşık % 97'sini omurgasız hayvanlar oluşturur. Omurgasız hayvanlar grubuna sivrisinek, kelebek, arı, örümcek, istakoz, toprak solucanı, yengeç, çekirge gibi birçok örnek verilebilir.

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ
(The Engineering Design Process)

Soru sorma(Ask)	1.Yukarıda bahsedilen senaryoda sizce Yusuf Bey'in çözmesi gereken problem nedir? Yusuf Bey'in çiftlik kurmak istemesi.																																								
Öneri Üretme (Grup içi beyin fırtınası) (Imagine)	Yusuf Bey'in durumu için önerdiğiniz çözüm/çözümler nedir? (Birden fazla çözüm önerisi sunabilirsiniz) Çiftlik Önerisi1: Öncelikle çiftlikle hayvan olarak at, kuzu, inek, tavuk, horoz, köpek, civciv. daha fazla kullanılacak sınırlarda çiftlik 30 m'lik genişlikte olacak. Çiftlik Önerisi2 Yusuf Bey'in yapması için çiftliğimide bir kulübe bulabilir hayvanlar için yapma olabilir. Çiftlik Önerisi3: Çiftliğimide tarla bulundurarak çeşitli etler olarak hayvanlarımızı beslemek için yemek bölümü oluşturulabilir. Yusuf Bey'in problemine çözüm bulmak için ortaya koyduğunuz önerilerden birini tercih etmeniz gerekiyor. Bunun için problemin sınırlıkları ve kriterleri bağlamında karar vermeniz en iyi çözümü seçmek için oldukça önemli.! Mühendislerin çözüm önerilerini sorgulamak için geçirdikleri bu sorgulama sürecinde karar verme matrislerinden yararlanırlar. Tabloda önerdiğiniz her bir çözüm önerisi belirttiğiniz kriteri taşıyor ise ilgili kutucuğa (+), taşımıyorsa (-) işareti koyunuz. <u>Çiftlik</u> <table><tr><th>Saksı modelinizin taşıması gereken özellikleri</th><th>1.çözüm önerisi</th><th>2.çözüm önerisi</th><th>3.çözüm önerisi</th></tr><tr><td>Çiftlik sınırları, sınırlar verildi</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>Çiftlik yapma alanı dışındadır</td><td>-</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>Maliyeti düşük olmalı</td><td>-</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>Çiftlikte rahatlıkla yapılabilir</td><td>-</td><td>+</td><td>+</td></tr></table> <u>Çiftlik</u> <table><tr><th>Saksı modelinizi tasarlarken karşılaştığınız sınırlılıklar</th><th>1.çözüm önerisi</th><th>2.çözüm önerisi</th><th>3.çözüm önerisi</th></tr><tr><td>Maliyet 30 TL'yi geçmemeli</td><td>-</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>Çiftlik ortamında yapılabilir olması</td><td>-</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Biz mantıklı düşünce için 2. çözüm önerisini seçtik.	Saksı modelinizin taşıması gereken özellikleri	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi	Çiftlik sınırları, sınırlar verildi	+	+	+	Çiftlik yapma alanı dışındadır	-	+	+	Maliyeti düşük olmalı	-	+	+	Çiftlikte rahatlıkla yapılabilir	-	+	+	Saksı modelinizi tasarlarken karşılaştığınız sınırlılıklar	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi	Maliyet 30 TL'yi geçmemeli	-	+	+	Çiftlik ortamında yapılabilir olması	-	+	+								
Saksı modelinizin taşıması gereken özellikleri	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi																																						
Çiftlik sınırları, sınırlar verildi	+	+	+																																						
Çiftlik yapma alanı dışındadır	-	+	+																																						
Maliyeti düşük olmalı	-	+	+																																						
Çiftlikte rahatlıkla yapılabilir	-	+	+																																						
Saksı modelinizi tasarlarken karşılaştığınız sınırlılıklar	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi																																						
Maliyet 30 TL'yi geçmemeli	-	+	+																																						
Çiftlik ortamında yapılabilir olması	-	+	+																																						
Plan yapma (Plan)	Benim küçük çiftliğim modeli için grubunuza verilen malzemeleri inceleyin. Sizce Benim küçük çiftliğim modeli yapımı nasıl olabilir? Grup arkadaşlarınızla tartışın. Verilen malzemeleri nasıl kullanabilirsiniz? Benim küçük çiftliğim modeli tasarımı yapın. Öğretmeninizden onay aldıktan sonra tasarımı gerçekleştirebilirsiniz.																																								

At boyu = 15 cm Eni = 18 cm Torba boyu = 25 cm Eni = 14 cm İnekler boyu = 23 cm Eni = 17 cm Horoz boyu = 17-18 cm Eni = 16 cm Dere boyu = 10-11 cm Eni = 11 cm Keski boyu = 15 cm Eni = 6-7 cm	Tasarım görevinizi gerçekleştirmek için grubunuza dağıtılan tasarım kağıtlarınıza çizimlerinizi yapınız ve açıklayınız.
Tasarım çiziminiz: 	Açıklamalarınız Tasarımımızda hayvanlar olacak çiftliğimiz 30 cm genişliğinde olacak. Yusuf Bey'in yarasması için kulübe düzenlenmiştir. Çiftliğimizde torba bulunacak. Hayvanlarımızın yemek yiyebilecekleri balmumu olacak.
Model (ürün) Oluşturma (Create)	Benim küçük çiftliğim modeli için grubunuza verilen malzemelerle çiftlik tasarımınızı gerçekleştirin.
Model (ürün) geliştirme (Improve)	Benim küçük çiftliğim modeli tasarımınızı test edin ve geliştirilmesi gereken noktaları geliştirin. Tasarımınızda geliştirdiğiniz özellikleri kısaca açıklayınız. Biz tasarımımızı geliştirdikçe iyi bir sonuçla karşılaştık.

ETKİNLİK5: Tasarım Tanıtımı

Grup arkadaşlarınızla yaptığınız tasarımınızı ayrıntılı olarak tanıtınız.

Tasarım Değerlendirme Ölçeği	
Modelinizi puanlama bölümüne; 5. Çok iyi 4. İyi 3. Kabul edilebilir 2. Yetersiz 1. Çok yetersiz olarak değerlendiriniz.	
	Puanlama
Oluşturduğunuz modelde canlıları doğru olarak sınıflandırdınız mı?	5
Oluşturduğunuz modelde canlılar doğru olarak yerleştirildi mi?	5
Oluşturduğunuz modelde canlıların yaşam alanları doğru olarak tasarlandı mı?	4
Çiftlik modelini ne kadar bir alana kurduğunuz ile ilgili hesaplamaları yaptınız mı?	5
Çiftlik modelinde yer alan canlıların yaşam alanlarının ne kadar bir alana kurduğunuz ile ilgili hesaplamaları yaptınız mı?	5
Oluşturduğunuz model 30TL lik bütçenizi aştı mı?	5

TASARIM GÖREVİ

Grup

Üyeleri: Sinem Altın, Sema Özal, Esma Büyükbölce, Hüsnü Altın,
Yusuf Bey, Ömer, İsmail Karadağ, Abdulkadir Akay

Çiftlik hayatını çok seven Yusuf Bey'in emekli olup bir çiftlik kurma hayali vardır. Emekliliği yaklaşan Yusuf Bey hayalindeki çiftlik evini kurmak için hazırlıklara başlamıştır. Nasıl bir çiftlik kurabilirim diye düşünen Yusuf Bey hayalini gerçekleştirmek için bir ziraat mühendisiyle konuşmaya karar vermiştir. Yusuf Bey ziraat mühendisi olan Oğuz Bey'e ben bir çiftlik kurmak istiyorum, hayalimdeki çiftliği kurmak için neler yapmam gerekiyor sizden bu konuda bilgi almak istiyorum der. Çiftlik kurmam için yapmam gerekenleri öğrenmek istiyorum, nasıl bir yol izlemem gerekiyor bana bu konuda yardımcı olabilir misiniz diye sorar. Ziraat mühendisi Oğuz Bey: "Yusuf bey öncelikle şu soruları cevaplamalıyız". Çiftliğinizi nerede kurmak istiyorsunuz, nasıl bir çiftlik kurmak istiyorsunuz, neler yetiştirmek istiyorsunuz, çiftliğiniz ne kadar büyüklükte olmalı öncelikle bunları belirlemelisiniz. Bunun için bir plan hazırlamalısınız. Maliyeti, kriterleri, kısıtlamaları ve önceliklerinizi belirlemelisiniz.

Çiftlikte canlılar sınıfında yer alan bütün canlıların yer alması beklenmektedir.

Bu canlıların doğru olarak sınıflandırılması beklenmektedir.

Canlıların yaşam alanlarını doğru şekilde tasarlamamız beklenmektedir.

Çiftliğimiz ne kadar bir alana kuruldu bunu hesaplamamız beklenmektedir. Bayı 50, 1p

Canlıların yaşam alanlarını oluştururken çiftliğimizin ne kadar alanını kullandığınızı hesaplamamız beklenmektedir. A 19'0 15cm, Önde, 242 14, Kırılma hayvan 50 ye 13, İki 27 ye 16

Çiftlik modeli maliyetinizin 30TL' nin üstünde olmaması gerekmektedir.

Mühendisler fen, matematik, teknoloji ve diğer disiplinlerden yararlanarak insanların ihtiyaç ve isteklerini karşılayacak tasarımlar geliştirirler. Yusuf Bey ile ilgili olarak yukarıda belirtilen problem durumu için, mühendislik tasarım süreci yoluyla çözüm önerileri geliştirmeniz beklenmektedir. Bu doğrultuda aşağıdaki soruları yanıtlamanız sizlere yardımcı olacaktır.

Mühendise Not: Tasarım problemi için geliştirilen çözüm önerilerinde bazı kriterler ve kısıtlamalar birbiri ile çelişebilir (Örneğin, kaliteli malzeme kullanırken aynı zamanda da maliyeti düşük tutmak gibi...). Bu durumda mühendisler en önemli gördükleri kriter veya kısıtlamalar için diğer kriterler veya kısıtlamalardan ödün vermeyi tercih ederler.

TEORİK BİLGİ

Omurgalı hayvanlar tüm hayvanlar içerisinde çok küçük bir yüzdeye (yaklaşık %3) sahiptir. Omurgalı hayvanlar grubuna balıklar, kurbağalar, kaplumbağa, kertenkele, timsah, kuşlar, yılan ördek, tavuk, inek, koyun, fil, zürafa gibi daha birçok örnek verilebilir.

Omurgasız hayvanlar, hayvanların en çok türü ve sayısı bulunan sınıfıdır. Hayvanların yaklaşık % 97'sini omurgasız hayvanlar oluşturur. Omurgasız hayvanlar grubuna sivrisinek, kelebek, arı, örümcek, istakoz, toprak solucanı, yengeç, çekirge gibi birçok örnek verilebilir.

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ
(The Engineering Design Process)

Soru sorma(Ask)

1. Yukarıda bahsedilen senaryoda sizce Yusuf Bey'in çözmesi gereken problem nedir? Emekli olan çiftlik hayvanı yemini ve besil hayvanı yetiştirebilmek için hayvan bakımında bilgi edinmek istiyor

Öneri Üretme
(Grup içi beyin fırtınası)
(Imagine)

Yusuf Bey'in durumu için önerdiğiniz çözüm/çözümler nedir? (Birden fazla çözüm önerisi sunabilirsiniz)

Çiftlik Önerisi1: Bölünmüş Çiftlik: Çiftliğimize hayvanlar, tarla, ağaçlık alan...
kaynakları buluyor. Hayvanlar bakımında bir çok hayvan ve ve hayvanı
akademiye giden çift hayvan hayvanları bakımında çalışıyor. Ke her hayvanın kendi
var ki birbirine olan ilişkileri hayvanı bakımında çalışıyor. Çiftlikte ve hayvanlar
Ayrıca bakımında hayvanları bakımında çalışıyor. Çiftlikte ve hayvanlar
Çiftlik Önerisi2 Kendi kendine çiftlik: Çiftlikte hayvan bakımında
kendiliğinden hayvanları bakımında çalışıyor. Çiftlikte hayvan bakımında
aynı teknik ve... Çiftlikte hayvan bakımında çalışıyor.

Çiftlik Önerisi3: Çiftliğimizin bir kısmı azeriye giden... Çiftlikte hayvan
eri için düzenlenmiş bir hayvan. Çiftlikte beslenen hayvanlar... Çiftlikte hayvan
tarla, ağaçlık alan, hayvanlar... Çiftlikte hayvan bakımında çalışıyor.
Çiftlikte hayvan bakımında çalışıyor. Çiftlikte hayvan bakımında çalışıyor.
Çiftlikte hayvan bakımında çalışıyor. Çiftlikte hayvan bakımında çalışıyor.

Yusuf Bey'in problemine çözüm bulmak için ortaya koyduğunuz önerilerden birini tercih etmeniz gerekiyor. Bunun için problemin sınırlıkları ve kriterleri bağlamında karar vermeniz en iyi çözümü seçmek için oldukça önemli!

Mühendislerin çözüm önerilerini sorgulamak için geçirdikleri bu sorgulama sürecinde karar verme matrislerinden yararlanırlar.

Tabloda önerdiğiniz her bir çözüm önerisi belirttiğiniz kriteri taşıyor ise ilgili kutucuğa (+), taşıyorsa (-) işareti koyunuz.

Çiftlik

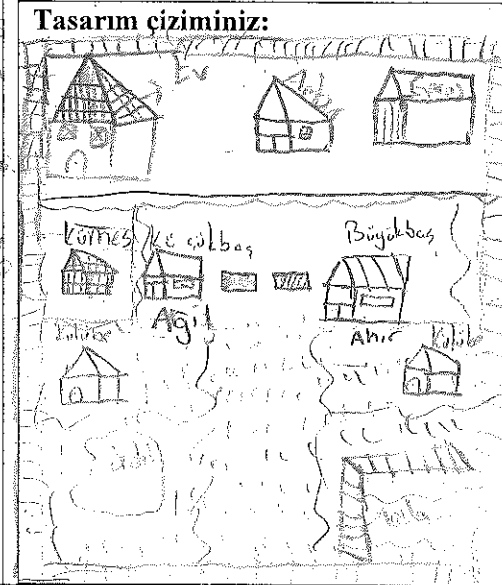
modelinizin taşıması gereken özellikleri	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi
Çiftlikte hayvan bakımında çalışıyor	+	+	+
Çiftlikte hayvan bakımında çalışıyor	+	+	+
Çiftlikte hayvan bakımında çalışıyor	+	+	+
Çiftlikte hayvan bakımında çalışıyor	+	+	+

Çiftlik

modelinizi tasarlarken karşılaştığınız sınırlılıklar	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi
Maliyeti 30 TL'ye aşmamalı	+	-	+
Sınıf ortamında uygulanabilir olmalı	+	+	+

Plan yapma (Plan)

Benim küçük çiftliğim modeli için grubunuza verilen malzemeleri inceleyin. Sizce Benim küçük çiftliğim modeli yapımı nasıl olabilir? Grup arkadaşlarınızla tartışın. Verilen malzemeleri nasıl kullanabilirsiniz? Benim küçük çiftliğim modeli tasarımı yapın. Öğretmeninizden onay aldıktan sonra tasarımı gerçekleştirebilirsiniz.

At bölümü 19'a 15 Horse Tamlık bölümü 19'a 15 Ornek Balık bölümü 24'a 14 Ede bölümü 24'a 14 Küçükbaş hayvan bölü- mü 30'ye 13 inek bölümü 27'ye 16 Çiftlik için bayer 30 Eni 62	Tasarım görevinizi gerçekleştirmek için grubunuza dağıtılan tasarım kağıtlarınıza çizimlerinizi yapınız ve açıklayınız. Tasarım çiziminiz:  Açıklamalarınız Çiftliğimizi büyük bir anlaşıp ayrıldığı dağın altında çiftlik sahibinin Evi ve evinin bahçesi için bir kısım çiftlikte bahçesinin hayvanları için bölge At, inek, koyun, keçi, tavuk, civciv, kuzu, öküz koyun, At, inek için ahır, koyun, keçi için için eğil, tavuk civciv için kütles, öküz için gölet koyun için bahçesinin Bahçesinin bu büyük bir bahçedir. Yeşil alan (Cottah) için bir kısım, sarı, koyun mısır, yulaf, arpa, vb. bahçesinin için koyun ahırının için için bahçesinin Ekili alan bir kısım ve son olarak meyve tarlasıdır. Etraf çalılar, çimen, çimen ile kaplıdır. Bahçesinin çimen ile
--	---

ETKİNLİK5: Tasarım Tanıtımı

Grup arkadaşlarınızla yaptığınız tasarımınızı ayrıntılı olarak tanıtınız.

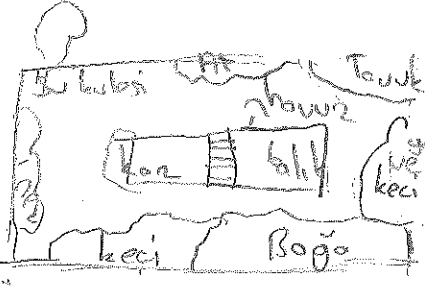
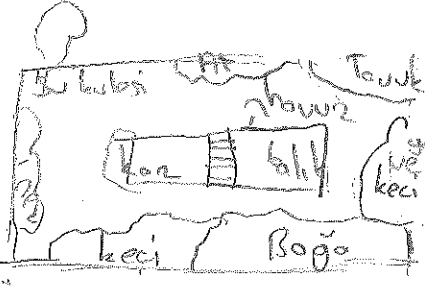
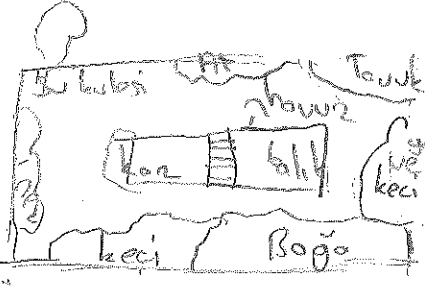
Tasarım Değerlendirme Ölçeği	
Modelinizi puanlama bölümüne; 5. Çok iyi 4. İyi 3. Kabul edilebilir 2. Yetersiz 1. Çok yetersiz olarak değerlendiriniz.	
	Puanlama
Oluşturduğunuz modelde canlıları doğru olarak sınıflandırdınız mı?	5
Oluşturduğunuz modelde canlılar doğru olarak yerleştirildi mi?	5
Oluşturduğunuz modelde canlıların yaşam alanları doğru olarak tasarlandı mı?	5
Çiftlik modelini ne kadar bir alana kurduğunuz ile ilgili hesaplamaları yaptınız mı?	5
Çiftlik modelinde yer alan canlıların yaşam alanlarının ne kadar bir alana kurduğunuz ile ilgili hesaplamaları yaptınız mı?	5
Oluşturduğunuz model 30TL lik bütçenizi aştı mı?	4

Üyeleri: Zeynep - pantakıyda 1. Ünal Doğan: Çare Aklel Bilgenin Üyeleri
Aclıo2 Çeylin 2. Şöhre 2. Bora Polat Berkay

Çiftlik modeli maliyetinizin 30TL' nin üstünde olmaması gerekmektedir.

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ
(The Engineering Design Process)

Soru sorma(Ask)	1. Yukarıda bahsedilen senaryoda sizce Yusuf Bey'in çözmesi gereken problem nedir? Yusuf Bey emekli olup çiftlik kurmak istiyor ve bacası, yarığın istiyor.																																												
Öneri Üretme (Grup içi beyin fırtınası) (Imagine)	Yusuf Bey'in durumu için önerdiğiniz çözüm/çözümler nedir? (Birden fazla çözüm önerisi sunabilirsiniz) Çiftlik Önerisi1: Çiftliğin herhangi bir fabrikadan uzak kurulması çünkü fabrika atıklarını derinlere atabilir, bu su kirliliğinin yol açar. Fabrikaya filtre takılmazsa hava kirliliğine yol açar ve hayvanlara zarar verebilir. Çiftlik Önerisi2: Hayvanların yemegi için ambar almalı çünkü hayvanların yemegi çok iyi muhafaza edilmeli eğer böyle yapılmazsa yemiklerin çürüdüğünde hayvanlara zarar verebilir. Çiftlik Önerisi3: Kış geldiğinde hayvanların ölmemesi için dışarıda tutmamaları için) sulara ahır yapılabilir çünkü sağuğa bazı canlılar dayanmaz. Yusuf Bey'in problemine çözüm bulmak için ortaya koyduğunuz önerilerden birini tercih etmeniz gerekiyor. Bunun için problemin sınırlıkları ve kriterleri bağlamında karar vermeniz en iyi çözümü seçmek için oldukça önemli! Mühendislerin çözüm önerilerini sorgulamak için geçirdikleri bu sorgulama sürecinde karar verme matrislerinden yararlanırlar. Tabloda önerdiğiniz her bir çözüm önerisi belirttiğiniz kriteri taşıyor ise ilgili kutucuğa (+), taşımıyorsa (-) işareti koyunuz. <table border="1"> <tr> <td>~~Sakı~~ modelinizin taşıması gereken özellikleri</td><td>1.çözüm önerisi</td><td>2.çözüm önerisi</td><td>3.çözüm önerisi</td></tr> <tr> <td>Çiftlik sınırlarındaki bütün canlıların yer alması</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Çiftliklere yemiklerin yerleştirilmesi</td><td>-</td><td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>Maliyetinin düşük olması</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Buğait malzemeleriyle yapılabilir</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td></tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>~~Sakı~~ modelinizi tasarlarken karşılaştığınız sınırlılıklar</td><td>1.çözüm önerisi</td><td>2.çözüm önerisi</td><td>3.çözüm önerisi</td></tr> <tr> <td>Maliyeti 30 TL olması</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Sıvı ortamda yapılabilir</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	~~Sakı~~ modelinizin taşıması gereken özellikleri	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi	Çiftlik sınırlarındaki bütün canlıların yer alması	-	+	-	Çiftliklere yemiklerin yerleştirilmesi	-	+	+	Maliyetinin düşük olması	-	+	-	Buğait malzemeleriyle yapılabilir	-	+	-	~~Sakı~~ modelinizi tasarlarken karşılaştığınız sınırlılıklar	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi	Maliyeti 30 TL olması	-	+	-	Sıvı ortamda yapılabilir	-	+	-												
~~Sakı~~ modelinizin taşıması gereken özellikleri	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi																																										
Çiftlik sınırlarındaki bütün canlıların yer alması	-	+	-																																										
Çiftliklere yemiklerin yerleştirilmesi	-	+	+																																										
Maliyetinin düşük olması	-	+	-																																										
Buğait malzemeleriyle yapılabilir	-	+	-																																										
~~Sakı~~ modelinizi tasarlarken karşılaştığınız sınırlılıklar	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi																																										
Maliyeti 30 TL olması	-	+	-																																										
Sıvı ortamda yapılabilir	-	+	-																																										
Plan yapma (Plan)	Benim küçük çiftliğim modeli için grubunuza verilen malzemeleri inceleyin. Sizce Benim küçük çiftliğim modeli yapımı nasıl olabilir? Grup arkadaşlarınızla tartışın. Verilen malzemeleri nasıl kullanabilirsiniz? Benim küçük çiftliğim modeli tasarımı yapın. Öğretmeninizden onay aldıktan sonra tasarımı gerçekleştirebilirsiniz.																																												

At bölümü 19'a 15'e Harar tavuk bölümü 13'e 15 ördek ve balık bölümü 24'e 14 Tarla bölümü 24'e 14 küçükbaş hayvanı bölümü 50'ye 13 inek bölümü 27'ye 16 çiftliğin boyu 50, eni 62	Tasarım görevinizi gerçekleştirmek için grubunuza dağıtılan tasarım kağıtlarınıza çizimlerinizi yapınız ve açıklayınız.		
Model (ürün) Oluşturma (Create)	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="448 264 954 853"> Tasarım çiziminiz:  </td><td data-bbox="954 264 1520 853"> Açıklamalarınız Çiftliğimizin en pozla 50 En olması düşünüldü ve karar verildi. At'ın 19'a 15 cm Ördek ve balık 24'e 14 küçükbaş hayvan 50'ye 13. İneğin ise 27'ye 16 olması hesaplandı ve yapıldı. Çiftliğin düzenli olması sağlandı. </td></tr> </table>	Tasarım çiziminiz: 	Açıklamalarınız Çiftliğimizin en pozla 50 En olması düşünüldü ve karar verildi. At'ın 19'a 15 cm Ördek ve balık 24'e 14 küçükbaş hayvan 50'ye 13. İneğin ise 27'ye 16 olması hesaplandı ve yapıldı. Çiftliğin düzenli olması sağlandı.
Tasarım çiziminiz: 	Açıklamalarınız Çiftliğimizin en pozla 50 En olması düşünüldü ve karar verildi. At'ın 19'a 15 cm Ördek ve balık 24'e 14 küçükbaş hayvan 50'ye 13. İneğin ise 27'ye 16 olması hesaplandı ve yapıldı. Çiftliğin düzenli olması sağlandı.		
Model (ürün) geliştirme (Improve)	Benim küçük çiftliğim modeli için grubunuza verilen malzemelerle çiftlik tasarımı gerçekleştiretin. Benim küçük çiftliğim modeli tasarımı test edin ve geliştirilmesi gereken noktaları geliştirin. Tasarımınızda geliştirdiğiniz özellikleri kısaca açıklayınız. Tasarımın saman ve otla gereksinimleri yapıldı.		

ETKİNLİK5: Tasarım Tanıtımı

Grup arkadaşlarınızla yaptığınız tasarımı ayrıntılı olarak tanıtınız.

Tasarım Değerlendirme Ölçeği	
Modelinizi puanlama bölümüne; 5. Çok iyi 4. İyi 3. Kabul edilebilir 2. Yetersiz 1. Çok yetersiz olarak değerlendiriniz.	
	Puanlama
Oluşturduğunuz modelde canlıları doğru olarak sınıflandırdınız mı?	5
Oluşturduğunuz modelde canlılar doğru olarak yerleştirildi mi?	5
Oluşturduğunuz modelde canlıların yaşam alanları doğru olarak tasarlandı mı?	5
Çiftlik modelini ne kadar bir alana kurduğunuz ile ilgili hesaplamaları yaptınız mı?	4
Çiftlik modelinde yer alan canlıların yaşam alanlarının ne kadar bir alana kurduğunuz ile ilgili hesaplamaları yaptınız mı?	4
Oluşturduğunuz model 30TL lik bütçenizi aştı mı?	4

TASARIM GÖREVİ

Grup

Üyeleri: Serdal Altınbaş, Ali Doğan, İlca, Sıla Akdeniz,
Yase min, Eger, Batuhan, Ökinci, Dilanur Kocaçan.....

Çiftlik hayatını çok seven Yusuf Bey'in emekli olup bir çiftlik kurma hayali vardır. Emekliliği yaklaşan Yusuf Bey hayalindeki çiftlik evini kurmak için hazırlıklara başlamıştır. Nasıl bir çiftlik kurabilirim diye düşünen Yusuf Bey hayalini gerçekleştirmek için bir ziraat mühendisiyle konuşmaya karar vermiştir. Yusuf Bey ziraat mühendisi olan Oğuz Bey'e ben bir çiftlik kurmak istiyorum, hayalimdeki çiftliği kurmak için neler yapmam gerekiyor sizden bu konuda bilgi almak istiyorum der. Çiftlik kurmam için yapmam gerekenleri öğrenmek istiyorum, nasıl bir yol izlemem gerekiyor bana bu konuda yardımcı olabilir misiniz diye sorar. Ziraat mühendisi Oğuz Bey: "Yusuf bey öncelikle şu soruları cevaplamalıyız". Çiftliğinizi nerede kurmak istiyorsunuz, nasıl bir çiftlik kurmak istiyorsunuz, neler yetiştirmek istiyorsunuz, çiftliğiniz ne kadar büyüklükte olmalı öncelikle bunları belirlemelisiniz. Bunun için bir plan hazırlamalısınız. Maliyeti, kriterleri, kısıtlamaları ve önceliklerinizi belirlemelisiniz.

Çiftlikte canlılar sınıfında yer alan bütün canlıların yer alması beklenmektedir.

Bu canlıların doğru olarak sınıflandırılması beklenmektedir.

Canlıların yaşam alanlarını doğru şekilde tasarlamamız beklenmektedir.

Çiftliğimiz ne kadar bir alana kuruldu bunu hesaplamanız beklenmektedir.

Canlıların yaşam alanlarını oluştururken çiftliğimizin ne kadar alanını kullandığınızı hesaplamanız beklenmektedir.

Çiftlik modeli maliyetinizin 30TL' nin üstünde olmaması gerekmektedir.

Mühendisler fen, matematik, teknoloji ve diğer disiplinlerden yararlanarak insanların ihtiyaç ve isteklerini karşılayacak tasarımlar geliştirirler. Yusuf Bey ile ilgili olarak yukarıda belirtilen problem durumu için, mühendislik tasarım süreci yoluyla çözüm önerileri geliştirmeniz beklenmektedir. Bu doğrultuda aşağıdaki soruları yanıtlamanız sizlere yardımcı olacaktır.

Mühendise Not: Tasarım problemi için geliştirilen çözüm önerilerinde bazı kriterler ve kısıtlamalar birbiri ile çelişebilir (Örneğin, kaliteli malzeme kullanırken aynı zamanda da maliyeti düşük tutmak gibi...). Bu durumda mühendisler en önemli gördükleri kriter veya kısıtlamalar için diğer kriterler veya kısıtlamalardan ödün vermeyi tercih ederler.

TEORİK BİLGİ

Omurgalı hayvanlar tüm hayvanlar içerisinde çok küçük bir yüzdeye (yaklaşık %3) sahiptir. Omurgalı hayvanlar grubuna balıklar, kurbağalar, kaplumbağa, kertenkele, timsah, kuşlar, yılan ördek, tavuk, inek, koyun, fil, zürafa gibi daha birçok örnek verilebilir.

Omurgasız hayvanlar, hayvanların en çok türü ve sayısı bulunan sınıfıdır. Hayvanların yaklaşık % 97'sini omurgasız hayvanlar oluşturur. Omurgasız hayvanlar grubuna sivrisinek, kelebek, arı, örümcek, ıstakoz, toprak solucanı, yengeç, çekirge gibi birçok örnek verilebilir.

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ
(The Engineering Design Process)

Soru sorma(Ask)	1. Yukarıda bahsedilen senaryoda sizce Yusuf Bey'in çözmesi gereken problem nedir? Her canlının özelliklerine göre ayrı grup ve barınakları birbirine ayırmak																																												
Öneri Üretme (Grup içi beyin fırtınası) (Imagine)	Yusuf Bey'in durumu için önerdiğiniz çözüm/çözümler nedir? (Birden fazla çözüm önerisi sunabilirsiniz) Çiftlik Önerisi1: Her hayvan türünün kendine ait bir alanı olacak. Bir darla olacak. Bir de dere olacak. Çiftlik Önerisi2 Her bir alanı olacak ve hayvanlar karışmayacak Çiftlik Önerisi3: Yusuf Bey'in problemine çözüm bulmak için ortaya koyduğunuz önerilerden birini tercih etmeniz gerekiyor. Bunun için problemin sınırlıkları ve kriterleri bağlamında karar vermeniz en iyi çözümü seçmek için oldukça önemli.! Mühendislerin çözüm önerilerini sorgulamak için geçirdikleri bu sorgulama sürecinde karar verme matrislerinden yararlanırlar. Tabloda önerdiğiniz her bir çözüm önerisi belirttiğiniz kriteri taşıyor ise ilgili kutucuğa (+), taşımıyorsa (-) işareti koyunuz. ÇİFTLİK <table border="1"><thead><tr><th>modelinizin taşıması gereken özellikleri</th><th>1.çözüm önerisi</th><th>2.çözüm önerisi</th><th>3.çözüm önerisi</th></tr></thead><tbody><tr><td>Her hayvanın barınakları olacak</td><td>+</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Canlılar sınırlardaki bütün canlılarda</td><td>+</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Basit malzemeler olmalı</td><td>+</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Maliyeti düşük olmalı</td><td>+</td><td></td><td></td></tr></tbody></table> ÇİFTLİK <table border="1"><thead><tr><th>modelinizi tasarlarken karşılaştığınız sınırlılıklar</th><th>1.çözüm önerisi</th><th>2.çözüm önerisi</th><th>3.çözüm önerisi</th></tr></thead><tbody><tr><td>Böyle yi geçmemeli</td><td>+</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Pahalı olmamalı</td><td>+</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Su ile olmalıdır yapılmalı</td><td>+</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	modelinizin taşıması gereken özellikleri	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi	Her hayvanın barınakları olacak	+			Canlılar sınırlardaki bütün canlılarda	+			Basit malzemeler olmalı	+			Maliyeti düşük olmalı	+			modelinizi tasarlarken karşılaştığınız sınırlılıklar	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi	Böyle yi geçmemeli	+			Pahalı olmamalı	+			Su ile olmalıdır yapılmalı	+										
modelinizin taşıması gereken özellikleri	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi																																										
Her hayvanın barınakları olacak	+																																												
Canlılar sınırlardaki bütün canlılarda	+																																												
Basit malzemeler olmalı	+																																												
Maliyeti düşük olmalı	+																																												
modelinizi tasarlarken karşılaştığınız sınırlılıklar	1.çözüm önerisi	2.çözüm önerisi	3.çözüm önerisi																																										
Böyle yi geçmemeli	+																																												
Pahalı olmamalı	+																																												
Su ile olmalıdır yapılmalı	+																																												
Plan yapma (Plan)	Benim küçük çiftliğim modeli için grubunuza verilen malzemeleri inceleyin. Sizce Benim küçük çiftliğim modeli yapımı nasıl olabilir? Grup arkadaşlarınızla tartışın. Verilen malzemeleri nasıl kullanabilirsiniz? Benim küçük çiftliğim modeli tasarımı yapın. Öğretmeninizden onay aldıktan sonra tasarımı gerçekleştirebilirsiniz.																																												

	Tasarım görevinizi gerçekleştirmek için grubunuza dağıtılan tasarım kağıtlarınıza çizimlerinizi yapınız ve açıklayınız.	
	Tasarım çiziminiz: 	Açıklamalarınız Atların = Boyu 15cm idi
Model (ürün) Oluşturma (Create)	Benim küçük çiftliğim modeli için grubunuza verilen malzemelerle çiftlik tasarımınızı gerçekleştirin.	
Model (ürün) geliştirme (Improve)	Benim küçük çiftliğim modeli tasarımınızı test edin ve geliştirilmesi gereken noktaları geliştirin. Tasarımınızda geliştirdiğiniz özellikleri kısaca açıklayınız. Bahçeden taş getirdik onları yolun kenarına taş dize yaptık	

ETKİNLİK5: Tasarım Tanıtımı

Grup arkadaşlarınızla yaptığınız tasarımınızı ayrıntılı olarak tanıtınız.

Tasarım Değerlendirme Ölçeği	
Modelinizi puanlama bölümüne; 5. Çok iyi 4. İyi 3. Kabul edilebilir 2. Yetersiz 1. Çok yetersiz olarak değerlendiriniz.	
	Puanlama
Oluşturduğunuz modelde canlıları doğru olarak sınıflandırdınız mı?	5
Oluşturduğunuz modelde canlılar doğru olarak yerleştirildi mi?	5
Oluşturduğunuz modelde canlıların yaşam alanları doğru olarak tasarlandı mı?	5
Çiftlik modelini ne kadar bir alana kurduğunuz ile ilgili hesaplamaları yaptınız mı?	5
Çiftlik modelinde yer alan canlıların yaşam alanlarının ne kadar bir alana kurduğunuz ile ilgili hesaplamaları yaptınız mı?	5
Oluşturduğunuz model 30TL lik bütçenizi aştı mı?	5

EK-9 UYGULAMADAN ÖRNEK FOTOĞRAFLAR

STEM (FeTeMM) örnek ders planı uygulanı araştırmacı tarafından sunuldu.



Örnek STEM etkinliği Termos Bardak







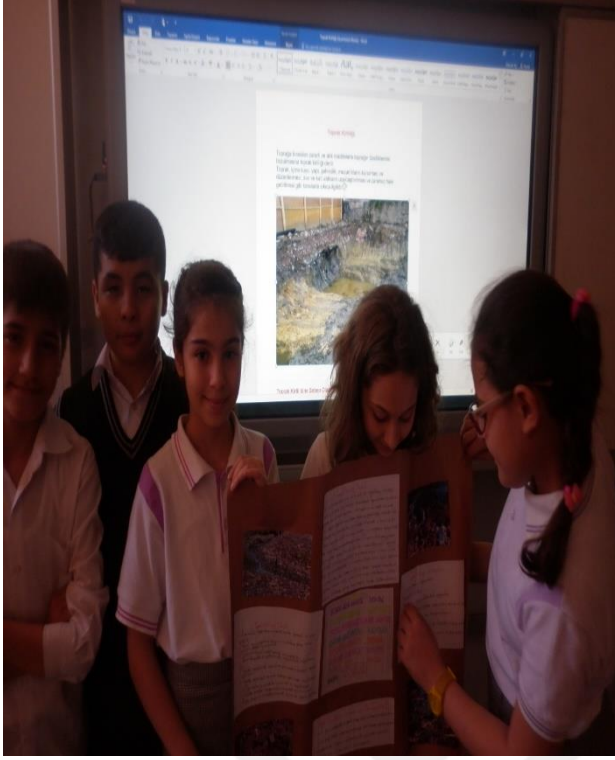












EK-10 TEZ UYGULAMA İZİN BELGESİ



T.C.
HATAY VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 32889839-605-E.2270935
Konu : Eda SALMAN PARLAKAY'ın
Araştırma İzin Onayı

26.02.2016

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

Üniversiteniz Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans öğrencisi Eda SALMAN PARLAKAY'ın tez çalışması kapsamında yürütülen " STEM (FeTeMM) Yönteminin Beşinci Sınıf Öğrencilerine Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Ünitesi'nin Akademik Başarılarına, Sorgulayıcı Öğrenme Becerilerine, Motivasyonlarına Etkisinin İncelenmesi" başlıklı çalışmasını, 2015-2016 öğretim yılı Mart-Nisan aylarında Antakya İlçesine bağlı Özbuğday Ortaokulunda okul idarecilerinin uygun göreceği tarih ve saatlerde çalışma yapacağına dair alınan 241/02/2016 tarihli ve 2152607 sayılı onay-ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinize arz ederim.

Kemal KARAHAN
İl Millî Eğitim Müdür V.

Güvenli Elektronik İmza:

Aslı ile Aynıdır.

26.02.2016/20.16

MUSTAFA SÖKMEN

V.H.K.İ.

Ek:Onay(1 sayfa)

İl Millî Eğitim Müdürlüğü Ürgenpaşa Mahallesi Ayşe
Fitnat Hanım Caddesi 14. Sokak 31010 Antakya/Hatay
Elektronik Ağ : hatay.meb.gov.tr
E-posta : hataynecm@meb.gov.tr - stratejigelistirme31@meb.gov.tr

Ayrıntılı Bilgi İçin : G.AKAR Şef
Tlf. : (0 326) 227 68 68 / 1131
Faks : (0 326) 227 69 69

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 1b0b-4e4a-30f5-aa63-c995 kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
HATAY VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 32889839-605-E.2152607
Konu : Eda SALMAN PARLAKAY'ın
Araştırma İzin Onayı

24.02.2016

VALİLİK MAKAMINA

Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans öğrencisi Eda SALMAN PARLAKAY'ın tez çalışması kapsamında yürütülen " STEM (FeTeMM) Yönteminin Beşinci Sınıf Öğrencilerine Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Ünitesi'nin Akademik Başarılarına, Sorgulayıcı Öğrenme Becerilerine, Motivasyonlarına Etkisinin İncelenmesi" başlıklı çalışmasını, 2015-2016 öğretim yılı Mart-Nisan aylarında Antakya İlçesine bağlı Özbuğday Ortaokulunda iki ayrı 5.sınıf şubesinde öğrenim görmekte olan öğrencilere 4 haftalık bir programda gerçekleştirilecek ve ekteki ölçme araçlarını uygulamanın başında ve sonunda uygulamak istemektedir.

Söz konusu çalışma ile ilgili olarak komisyonumuzca inceleme yapılmış olup, "Millî Eğitim Bakanlığının 07.03.2012 tarihli ve B.08.YET.00.20.00.0/3616 ve 2012/13" nolu Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Genelgesine" uygun olduğundan, ilgilinin ilimiz Antakya İlçesine bağlı Özbuğday Ortaokulu okul idarecilerinin uygun göreceği tarih ve saatlerde, çalışma yapması hususunu, olurlarınıza arz ederim.

Mustafa KÖSE
İl Millî Eğitim Şube Müdürü

OLUR
24.02.2016

Kemal KARAHAN
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdür V.