



T.C.

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı

**5. SINIF CANLILARI TANIYALIM ÜNİTESİNDE ALTI SİGMA
YAKLAŞIMININ BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN
İNCELENMESİ**

Aycan TOKCAN

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Huriye DENİŞ ÇELİKER

Burdur, 2025

T.C.
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı

**5. SINIF CANLILARI TANIYALIM ÜNİTESİNDE ALTI SİGMA
YAKLAŞIMININ BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN
İNCELENMESİ**

Aycan TOKCAN
Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Huriye DENİŞ ÇELİKER

Burdur, 2025

BİLDİRİM

Araştırmamın yazım sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu taahhüt edip, araştırmamın kaynak göstermek koşuluyla aşağıda belirttiğim şekilde fotokopi ile çoğaltılmasına izin veriyorum.

☒ Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

☐ Tezim/Raporum sadece Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.

☐ Tezimin/Raporumun yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

Aycan TOKCAN

Tarih:

İmza:

TEŞEKKÜR

Lisans eğitimimden bu yana tanıdığım, Dokuz Eylül Üniversitesi'nde öğrenci iken projelerde beraber çalıştığımız, o zamandan beri öğrencilerine olan saygısını ve sevgisini örnek aldığım, yüksek lisans eğitimim sürecinde de her konuda bana destek olan, anlayışıyla ve sabrıyla kişiliğini örnek aldığım çok değerli danışmanım olan Prof. Dr. Huriye Deniz Çeliker'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatım boyunca bana her konuda destek olan çok sevgili aileme, annem Aynur Alıcan'a, canımın içi babam Çetin Alıcan'a, yıllardır sürekli kendini geliştirmeye açık olan ve bu konuda bana da her zaman destek olan çok sevgili eşim Niyazi Tokcan'a, en önemlisi de beraber büyüdüğümüz, onunla olgunlaştığım, hayatımı daha da anlamlı hale getiren oğlum Ali Kağan Tokcan'a yanımda oldukları için teşekkür ederim.

5. Sınıf Canlıları Tanıyalım Ünitesinde Altı Sigma Yaklaşımının Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi

(Yüksek Lisans Tezi)

Aycan TOKCAN

ÖZ

Bu çalışmanın amacı 5. sınıf fen bilimleri dersi “Canlıları Tanıyalım” ünitesinde altı sigma yaklaşımına dayalı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, fene yönelik tutum ve fene yönelik öz yeterlik inancına etkisini araştırmaktır. Araştırmanın çalışma grubunu Burdur ili merkez köyü 5. sınıfta öğrenim gören 25 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada, kontrol gruplu ön test ve son test uygulanan yarı deneysel bir desen kullanılmıştır. Deney grubuna “Canlıları Tanıyalım” ünitesi boyunca 2018 yılı fen bilimleri öğretim programına uygun altı sigma yaklaşımı destekli etkinlikler uygulanmış, kontrol grubuna ise 2018 yılı öğretim programı uygulanmıştır. Çalışmada ünite öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarına ön test-son test olarak; canlıları tanıyalım ünitesi akademik başarı testi, bilimsel süreç becerileri ölçeği, fene yönelik tutum ölçeği, öz yeterlik inancı ölçeği uygulanmıştır. Analizlerde gruptaki örneklem sayısı 30’un altında olduğundan non-parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. SPSS istatistik programı kullanılarak yapılan analizlerde; Mann-Whitney U ve Wilcoxon Signed Ranks testleri kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda altı sigma yaklaşımıyla eğitim gören öğrencilerin akademik başarı testi, fene yönelik tutum ölçeği, bilimsel süreç becerileri ölçeği ve fene yönelik öz yeterlik inancı ölçeği son test puanlarında kontrol grubuna göre anlamlı ve daha fazla bir artış olduğu görülmüştür. Araştırma sonunda altı sigma temelli gerçekleşen eğitimin etkili olduğu, öğrenciler üzerinde olumlu yönde değişiklikler yarattığı gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Akademik Başarı, Altı Sigma, Bilimsel Süreç Becerileri, Öz yeterlik, Tutum

Sayfa Adedi:101

Danışman: Prof. Dr. Huriye DENİŞ ÇELİKER

**Examining the Six Sigma Approach in Terms of Different Variables in the 5th
Grade Let's Get to Know Living Creatures Unit
(Master's Thesis)**

Aycan TOKCAN

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the effects of activities based on the six sigma approach in the 5th grade science course "Let's Get to Know Living Things" unit on students' academic success, science process skills, attitudes towards science and self-efficacy beliefs towards science. The study group of the research consists of 25 students studying in the 5th grade in the central village of Burdur province. A quasi-experimental design with a control group, pre-test and post-test was used in the study. Six Sigma approach-supported activities in accordance with the 2018 science curriculum were applied to the experimental group during the "Let's Get to Know Living Things" unit, and the 2018 curriculum was applied to the control group. In the study, pre-test and post-test were given to the experimental and control groups before and after the unit; Academic achievement test, scientific process skills scale, attitude towards science scale, self-efficacy belief scale were applied in the Let's Get to Know Living Creatures unit. Since the number of samples in the groups was below 30 in the analyses, it was decided to use non-parametric tests. In the analyzes made using the SPSS statistical program; Mann-Whitney U and Wilcoxon Signed Ranks tests were used. As a result of the analysis, it was seen that there was a significant and higher increase in the post-test scores of the students educated with the six sigma approach in the academic achievement test, science attitude scale, science process skills scale and science self-efficacy belief scale compared to the control group. At the end of the research, it was observed that the six sigma-based training was effective and created positive changes on the students.

Key words: Academic Achievement, Attitude, Scientific Process Skills, Self-efficacy, Six Sigma,

Number of Pages:101

Advisor: Prof. Dr. Huriye DENİŞ ÇELİKER

İÇİNDEKİLER

BİLDİRİM.....	i
TEŞEKKÜR	ii
ÖZ	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
KISALTMALAR.....	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	2
1.2. Araştırmanın Problem Cümlesi	3
1.2.1. Araştırmanın Alt Problemleri	4
1.3. Araştırmanın Amacı	5
1.4. Araştırmanın Önemi	5
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
1.6. Araştırmanın Varsayımları.....	7
1.7. Tanımlar	7
KURAMSAL ÇERÇEVE	8
2.1. Tarihsel Gelişim	8
2.2. Altı Sigma Nedir?	9
2.2.1.Uygulama Basamakları	9
2.3. Altı Sigmanın Eğitim Alanındaki Yeri	12
2.4. Fen Eğitiminde Akademik Başarı Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	15
2.5. Fen Eğitiminde Fene Yönelik Tutum Üzerine yapılan Çalışmalar	16

2.6. Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Yapılan Çalışmalar	16
2.7. Fen Eğitiminde Fene Yönelik Öz Yeterlik İnancı	18
2.8. Canlıları Tanıyalım Ünitesi İle İlgili Yapılan Çalışmalar	20
YÖNTEM.....	22
3.1. Araştırmanın Modeli.....	22
3.2. Çalışma Grubu.....	23
3.3. Değişkenler	23
3.4. Veri Toplama Araçları	23
3.4.1. Canlıları Tanıyalım Ünitesi Akademik Başarı Testi	24
3.4.2. Fene Yönelik Tutum Ölçeği	25
3.4.3. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği	25
3.4.4. Fene Yönelik Öz Yeterlik İnancı Ölçeği	26
3.5. Kontrol Grubu Uygulamaları	27
3.6. Deney Grubu Uygulamaları	27
3.7. Verilerin Analizi.....	30
BULGULAR VE YORUM	31
4.1. Birinci alt probleme yönelik bulgular	31
4.2. İkinci alt probleme yönelik bulgular	32
4.3. Üçüncü alt probleme yönelik bulgular	34
4.4. Dördüncü alt probleme yönelik bulgular	36
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	39
5.1. Tartışma ve Sonuç	39
5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç	39
5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç	41
5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç	43
5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç	45

5.2. Öneriler	47
KAYNAKÇA	49
EKLER.....	63



KISALTMALAR

TÖAİK: Tanımlama-Ölçme-Analiz-İyileştirme-Kontrol

AB: Akademik Başarı

FYT: Fene Yönelik Tutum

FYTÖ: Fene Yönelik Tutum Ölçeği

DMAIC: Define-Measure-Analyze-Improve-Control

BSB: Bilimsel Süreç Becerileri

BSBÖ: Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo	Sayfa Numarası
Tablo 1	22
Tablo 2	23
Tablo 3	25
Tablo 4	27
Tablo 5	31
Tablo 6	32
Tablo 7	33
Tablo 8	34
Tablo 9	35
Tablo 10	36
Tablo 11	37
Tablo 12	38

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa Numarası
Şekil 1	10
Şekil 2	29



BÖLÜM I

GİRİŞ

Her ülkenin gereksinim duyduğu kalifiye insan kaynağının yetiştirilmesinde eğitimin kritik bir rol oynadığı oldukça açıktır (Sıcak ve Arsal, 2013). Gittikçe küreselleşen dünyada ülkeler; eğitimdeki başarılarını sürdürebilmek adına genç bireylerin bilimsel okuryazarlık ve inovasyon yeteneklerini geliştirebilmek için birtakım arayışlar içerisinde dirler (Baran, Canbazoglu Bilici, Mesutoglu ve Ocak, 2016). Bu arayışlar neticesinde günümüzde fen bilimleri dersinin eğitiminde de oldukça farklı yöntem ve teknikler denenmeye başlanmıştır. Fen bilimleri eğitiminin esas amaçlarından birisi de sürekli değişmekte ve gelişmekte olan dünyayla paralel olarak değişim gösteren fen çağına uyum sağlamak, her an değişen ve yenilenen teknolojiyi yaşamının her alanında kullanabilen bireyler kazandırmaktır (Hançer, Yıldırım, Şensoy 2003). Bu nedenle fen bilimleri öğretiminde öğrencinin aktif olduğu, merkeze alındığı yöntem ve tekniklere yer verilmelidir. Öğrenme ve öğretme; öğrenme ortamını, yöntem ve teknikleri, öğrenci ve öğretmen gibi pek çok unsuru içinde bulunduran bir süreçten meydana gelmiştir (Karamustafaoğlu ve Sontay, 2018). Bu süreçte kullanılacak olan yöntem ve tekniklerin de öğrencilerin ilgi ve yeteneklerine uygun olması ayrıca isteklerine de cevap verebilmesi sürecin işleyişi açısından önemli bir yer teşkil etmektedir (Acar ve Yaman, 2011). Son yıllara bakıldığında öğrencilerin ünite ve kavramları daha iyi öğrenmeleri, eğitim perspektifinde yeni ve farklı yöntemlerin tercih edilmesi ve bu yöntemlerin etkililiği ile ilgili birçok inceleme yapıldığı görülmektedir (Sontay,2020). Fen bilimleri dersi öğrenim kademeleri içinde en zorlanılan derslerden biri olduğundan, bu dersin öğretimi için en uygun öğrenme yöntemi seçilmelidir. Çünkü öğrenme öğretme yöntemleri öğrencilerin başarısını etkileyen önemli unsurlardan birisidir (Tekişik, 2002). Öğrencilerin bilgiyi oluşturmasını sağlayan, yaratıcı ve sorgulayıcı olma becerilerini geliştiren yöntemlerin kullanılması fen eğitiminde kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesi için gereklidir (Akçay, Özyurt ve Akçay, 2014).

İlk olarak imalat sektöründe kullanılmaya başlanan altı sigma yaklaşımı iyileşmeyi, süreçte meydana gelen eksikliklerin belli aşamalardan geçerek giderilmesini ve hedefte kaliteyi artırmayı amaçlayan bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yaklaşım son zamanlarda farklı alanlarda da kullanılmaya başlanmıştır. Alan yazın incelendiğinde; üretim (Antony, Kumar, Ghadge ve Gijo, 2016), mühendislik (Moore

ve Babajide, 2015), eğitim (Dakhil, 2019), hizmet sektörü (Antony, 2004, 2006) ve çalışma dünyası (Cudney ve Hopen, 2016) çalışmalarına rastlanılabilir (Sontay, 2020). Eckes (2003); altı sigma yaklaşımını, var olan süreçte oluşan problemlerin azaltılması veya tamamen yok edilmesi için sistematik verilerin elde edilmesi, bu problemlerin yok edilmesi için süreç boyunca iyileştirme çalışmalarının yapılması ve istatistiksel yöntemlerle değerlendirilen bir yöntem olması şeklinde tanımlamıştır. Son yıllarda eğitim bilimleri alanında yapılan çalışmalara da konu olan altı sigma yaklaşımının amacı; ortada var olan probleme yönelik bir süreçte oluşan hata, kusur ve sorunları saptayarak, bu problemleri uygun ölçme araçları ile ölçüp, kademeli bir şekilde azaltmak veya kaldırmak için iyileştirme çalışmaları yapmaktır (Cudney, Antony, Venuthurumilli ve Materla 2018; Corns, Cudney ve Kanigolla, 2013; Mohmand, 2016). Eğitim sürecinde oluşan aksama veya sorunların ortadan kaldırılması veya azaltılması için altı sigma yönteminin ve bu yöntemin basamaklarının sürece uygun bir şekilde planlanıp uygulanması gerekmektedir. Uygulayıcılar okullarda öğretmenler olduğundan, öğretmenlerin modern bilgi ve tutumlarla donanarak yetişmeleri, fen alanları öğretiminde kullanılacak olan yeni yaklaşım ve yöntem tekniklere hâkim olmaları öğretimde önemli bir yere sahiptir (Özmen, 2004). Bu yöntemin; uygulayıcılar tarafından iyice anlaşılıp sonrasında eğitim sürecine taşındığında pek çok öğrenme problemini de ortadan kaldıracağı düşünülmektedir.

1.1. Problem Durumu

Bilimsel araştırmalar ve teknolojik ilerlemeler, yeni dönemdeki hızlı değişimlerle birlikte öğrenme ve öğretme yöntemlerini de etkileyerek bireylerden beklenen rollerde önemli değişikliklere yol açmıştır (Gündoğdu, 2019). Değişen ve gittikçe küreselleşen dünyada pek çok alanda çalışılan altı sigma yaklaşımının amacı, problemleri çözmek, bu bilgilere uygun karar verme sürecini etkin kılmak, adım adım iyileştirmeden sıçramalı iyileştirmeye yönelmektir (Durmuşoğlu, 2016). Alan yazın incelendiğinde, imalat dalında iyileştirmeyi, süreçteki var olan problemlerin azaltılmasını ve niteliğin artırılmasını amaç edinen “Altı Sigma” yaklaşımının son dönemlerde farklı alanlardaki çalışmalarda gittikçe artarak kullanıldığı görülmektedir (Sontay, 2020). Amacı mükemmele yaklaşmak olan altı sigma yaklaşımı pek çok alanda kullanıldığı gibi eğitim bilimleri alanına da uyarlanarak konuların yüzde yüze yakın bir şekilde

öğrenilmesi sağlanabilir. Altı Sigma yönteminin belirlenen kusurların azaltılmasında, bilgi üretiminde ve grup çalışmasının yürütülmesinde pek çok faydası vardır (Cudney, Elrod ve Stanley, 2014). Eğitimde var olan problemlerin ortadan kaldırılması için amacı sıfır hataya ulaşmak olan altı sigma yaklaşımının eğitim alanında sistemli bir şekilde uygulanabilir. Altı sigma yaklaşımının basamakları olan tanımlama, ölçme, analiz, iyileştirme, kontrole (TÖAİK) göre planlanan bir öğrenme sürecinin problemleri de ortadan kaldıracağı düşünülmektedir. Fen öğretiminin üç esas bileşenini bilgi, beceri ve tutumlar meydana getirir (Flick, 1993). Fene yönelik tutum; öğrencilerin fen bilimlerine ve fen bilimleri dersinin toplumdaki yansımalarına dair kıymetini ve duygularını içermektedir (Osborne, Simon, Collins, 2003). Bilimsel süreç becerileri, fen bilimleri dersinde öğrenmeyi pratik hâle getiren ve öğrencileri sürece aktif şekilde dâhil eden, öğrencilerin kendi öğrenmelerine karşı sorumluluk geliştirmelerini hedefleyen, öğrenme öğretme süreçlerinde bilgilerin kalıcılığını artıran, ayrıca öğrencilerin araştırma yöntemlerine sahip bireyler olarak yetişmesini sağlamada etkili olan önemli becerilerdendir (Ayas, Çepni; Turgut, Johnson, 1996). Bandura (1994), öz yeterlik kelimesini “kişinin, bir konudaki performansını açığa çıkarabilmek için gereken düzenlemeleri yapıp başarıya ulaşacağı konusunda kendisine olan inancı” şeklinde tanımlamıştır. Tüm bunlardan hareketle bu tez çalışmasında altı sigma yaklaşımı fen öğretiminde kullanılacak ve ön test son testlerle bu yaklaşımın etkililiği ortaya konacaktır. Bilimsel süreç becerileri, akademik başarı, tutum, öz yeterlik inancı değişkenlerinin çalışılacağı bu çalışmada altı sigma yaklaşımı ile tasarlanan bir programın bu değişkenler üzerindeki etkililiğine bakılacaktır. Dolayısıyla hem altı sigma yaklaşımının kuramsal açıdan incelenmesi sağlanacak, hem de altı sigma yaklaşımının fen öğretiminde kullanılmasıyla birlikte öğretimdeki etkililiği ortaya konacaktır.

1.2. Araştırmanın Problem Cümlesi

Araştırmada “Canlıları tanıyalım ünitesinde altı sigmaya göre tasarlanmış öğretim programının akademik başarıya, bilimsel süreç becerilerine, fene yönelik tutuma ve öz yeterliliğe göre etkililiği nedir?” sorusuna yanıt aranmaktadır. Bu problemi çözüme ulaştırmak için ise aşağıda ilgili alt problemler geliştirilmiştir.

1.2.1. Araştırmanın alt problemleri. 5. sınıflarla yapılan bu çalışmada alt problemler şu şekildedir;

1. Altı Sigma yaklaşımıyla öğrenim gören deney grubu ile fen bilimleri dersi öğretim programı kapsamında öğrenim gören kontrol grubuna uygulanan canlıları tanıyalım ünitesi akademik başarı testine göre,
 - Uygulama öncesinde kontrol ve deney grubunun akademik başarı testi puanlarında farklılık var mıdır?
 - Uygulama sonrasında kontrol ve deney grubunun akademik başarı testi puanlarında farklılık var mıdır?
2. Altı Sigma yöntemi kullanılarak öğrenim gören deney grubu ile fen bilimleri dersi öğretim programı kapsamında öğrenim gören kontrol grubuna uygulanan fene yönelik tutum ölçeğine göre,
 - Uygulama öncesinde kontrol ve deney grubunun fene yönelik tutum ölçekleri puanlarında farklılık var mıdır?
 - Uygulama sonrasında kontrol ve deney grubunun fene yönelik tutum ölçeği puanlarında farklılık var mıdır?
3. Altı Sigma yöntemi kullanılarak öğrenim gören deney grubu ile fen bilimleri dersi öğretim programı kapsamında öğrenim gören kontrol grubuna uygulanan bilimsel süreç becerileri ölçeğine göre,
 - Uygulama öncesinde kontrol ve deney grubunun bilimsel süreç becerileri ölçeği puanlarında farklılık var mıdır?
 - Uygulama sonrasında kontrol ve deney grubunun bilimsel süreç becerileri ölçeği puanlarında farklılık var mıdır?
4. Altı Sigma yöntemi kullanılarak öğrenim gören deney grubu ile fen bilimleri dersi öğretim programı kapsamında öğrenim gören kontrol grubuna uygulanan fene yönelik öz yeterlik inancı ölçeğine göre,
 - Uygulama öncesinde kontrol ve deney grubunun fene yönelik öz yeterlik inancı ölçeği puanlarında farklılık var mıdır?
 - Uygulama sonrasında kontrol ve deney grubunun fene yönelik öz yeterlik inancı ölçeği puanlarında farklılık var mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada; 5. sınıf “Canlıları Tanıyalım” ünitesinde altı sigma yaklaşımının öğrenciler üzerinde akademik başarı, fene yönelik öz-yeterlik, bilimsel süreç becerileri ve fene yönelik tutumlarına olan etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Eğitimde ilerlemeyi kendine amaç edinen tüm ülkeler sürekli kendi programlarını geliştirmeye yönelik çalışmalar yapmaktadırlar (Dakhil, 2019). Öğrenme ve öğretme süreçlerinde geleneksel yöntemler yerine bu süreçleri destekleyecek yeni yaklaşımların kullanılması kaçınılmaz bir hal almıştır (Corlu, Capraro ve Capraro, 2014). Öğrenme ve öğretme sürecinde oluşan sorunların istatistiksel verilerden yararlanarak belirlenmesi ve bu sorunları çözmeye yardımcı olmayı sağlayacak bir yöntemin uygulanması ile sorunların ortadan kaldırılması amaçlanabilir. Alanyazın incelemesi sonucu, devam eden süreçte meydana gelen problem ve hataların saptanarak bu problem ve hataların belli basamaklar ile azaltılmasını veya ortadan kaldırılmasını amaçlayan altı sigma yönteminin öğretim süreçlerindeki bu durumu düzeltereği düşünülmektedir (Sontay, 2020). Fen öğretimi alanında gerçekleştirilen geleneksel yaklaşımların fen öğretiminde kavramları doğru bir şekilde öğrenilmesinde yeterli olmadığı görülmektedir (Özmen, Karamustafaoğlu ve Ayvaci, 2004; Aydoğdu ve Sarı Ay, 2015). Bundan dolayı da öğrenmenin kalıcı olabilmesi için doğru ve etkili yöntemlerin seçilmesi gerekmektedir. Alan yazın incelendiğinde; üretim (Gijo, Antony, Ghadge ve Kumar, 2016), hizmet (Moore ve Babajide, 2015) ve parasal (Kukreja, Ricks ve Meyer, 2009) gibi çeşitli dallarda kullanılan bir yöntem olan; süreçteki eksikliklerin giderilmesinde etkili olan, verimliliği artıran ve tam kaliteyi amaç edinen bir yaklaşım olan altı sigma yaklaşımının eğitim alanında da kullanılabilir olduğu ancak oldukça yeni ve az kullanılan bir yöntem olduğu açıktır (Sontay ve Karamustafaoğlu, 2018). Altı sigma yönteminin eğitim alanında kullanılması ile eğitim sürecinde meydana gelen aksaklıkların da ortadan kaldırılması mümkün olabilir (Mohmand, 2016).

Öğretim sürecinde bireylerin tutumlarını ölçmek, gelecekteki davranışlarını öngörmek, mevcut koşullara ilişkin tutumlarını analiz etmek, tutumlarını dönüştürmek veya yeni tutumlar geliştirmek gibi çeşitli faydalar sunmakta olup; öğrenenin

davranışını bilimsel olarak betimlemeye, davranışı iyileştirmek için olumlu bir şekilde rehberlik etme konusunda imkân yaratmaktadır (Tekarslan ve Baysan, 1998; Öner, 1997).

Bilimsel süreç becerileri, fen öğretiminde öğrencilerin öğrenmeyi daha etkili hale getiren, öğretim sürecine aktif katılımlarını sağlayan ve kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenmelerine olanak tanıyan, öğrenmelerini daha kalıcı hale getiren temel becerilerdendir (Ayas, Çepni: Turgut ve Johnson, 1996).

Yeterlik kavramını Bandura, öz yeterlik inancı-sonuç beklentisi şeklinde ifade etmektedir. Öz yeterlik inancı, bireyi sonuca götürecekt davranışını başarmasına yönelik inancıdır şeklinde tanımlanmıştır (Santiago ve Einerson, 1998, akt. Schriver ve Czerniak, 1999). Bu da, bireyin öz yeterlik becerilerinin bilincinde olması ve bunlara inanması olarak tanımlanabilir (Zusho ve Pintrich, 2003).

Bu araştırma 5. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiş olup, deney grubundaki öğrencilere canlıları tanıyalım ünitesinin öğrenilmesinde altı sigma yaklaşımına uygun etkinlikler yapılmış, kontrol grubu öğrencileri ise öğretim programına uygun bir şekilde üniteyi tamamlamışlardır. Altı sigma yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisinin yanı sıra altı sigma yaklaşımının fene yönelik tutum, bilimsel süreç becerileri, fene yönelik öz yeterlik inancı gibi son derece önemli olan beceri ve tutumlara olan etkisi de incelenmiştir. Alanyazın incelendiğinde bu amaçla yapılan çalışmaların oldukça sınırlı olduğu, eğitim alanında çok çalışılan bir konu olmayan olan altı sigma yaklaşımının bu alanda geliştirilmesi ve 21. yüzyıl becerilerine olan katkısının araştırılması bakımından çalışmamız büyük bir önem taşımaktadır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışmanın sınırlılıkları şunlardır:

- Burdur ilinin merkez ilçesinde bulunan bir ortaokul ve imam hatip ortaokulundaki 5. sınıf öğrencileriyle birlikte;
- 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı Canlıları Tanıyalım ünitesi kazanımları ile,
- 4 hafta boyunca gerçekleştirilecek olan altı sigma yöntemi ile;

- Verileri toplamak için kullanılan akademik başarı testi, bilimsel süreç becerileri ölçeği, fen ve teknoloji dersi öz yeterlik ölçeği, fen bilimlerine yönelik tutum ölçeği ile sınırlanmıştır.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

Araştırma, aşağıdaki varsayımlar temel alınarak şekillendirilmiştir:

- Deney-kontrol grubundaki öğrencilerin ölçekleri okuyarak, yanıtlara samimi ve içten cevap verdikleri kabul edilmiştir.
- Deney-kontrol grubunda kontrol altında tutulamayan değişkenlerin (sosyo-ekonomik durum, motivasyon, öğrenci etkileşimi gibi) öğrenciler üzerinde eşit düzeyde bir etki yarattığı varsayılmıştır.

1.7. Tanımlar

Altı Sigma: Süreçteki bir problemin saptanmasını ve bu problemin çözüme ulaşma oranını ifade eden bir yaklaşımdır (Godfrey, 2002).

Tutum: Tutum; duygusal düşünceler, eğilimler, inançlar ve hazır bulunma durumu gibi terimlerle tanımlanır (Balasubramanian ve Kadhavan, 1999).

Bilimsel Süreç Becerileri: Öğrencilerin derslerde öğrenmelerini kolaylaştıran, öğrencileri ders içinde aktif kılan ve öğrenmelerinin sorumluluğunu alma bilincini geliştiren becerilerdir (Arslan ve Tertemiz, 2004).

Öz yeterlik: İnsanların belirli yeterliliğe ulaşmalarını sağlayan davranışlarını organize etme ve ortaya koyma yetenekleri ile ilgili algılarıdır (Bandura, 1986 akt. Kotaman, 2008).

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Tarihsel Gelişim

1987 öncesine kadar sadece bir terim olarak kullanılan altı sigma kavramı bu tarihten sonra Motorola şirketinde mükemmelliğe yolculuk için kullanılan bir yaklaşıma dönüşmüş ve sonrasında da mükemmellik anlayışı için uğraşan pek çok firmaya ve şirkete yayılmıştır (Cook, B.M., 1990). 1987 senesinde Motorola mühendislerinden Bill Smith, imalat faaliyetlerini iyileştirmek ve şirket içi hataların ölçülmesini standartlara indirmek için bir yöntem üzerinde çalışmaya başlamış ve bu çalışmalar sonucunda 4 aşamalı bir döngü geliştirmiştir. Bu döngüye de MAIC döngüsü adını vermiştir (ölçme-measure, analiz-analysis, iyileştirme-improve, kontrol-control) (Neuman, Pande ve Cavanagh, 2003).

Altı sigma yaklaşımının Motorola'da uygulanmasının ardından şirket Malcolm Baldrige Ulusal Kalite Ödülü'ne layık görülmüştür. Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen verim sonucu daha kaliteli personel yetiştirmek amacı ile Motorola Üniversitesi'nde bu yaklaşım doğrultusunda dersler verilmeye başlanmıştır (Byrne ve Norris, 2003).

95'lerin sonuna gelindiğinde altı sigma yaklaşımını benimseyen şirketlerden biri olan General Electric (GE) şirketi 320 milyon dolardan fazla maliyetten tasarruf ettiklerini açıklamışlardır (Pande ve Holpp, 2002). 90'lı yılların sonunda bu yaklaşım neredeyse dünyanın tümüne yayılmıştır (Chakrabarty ve Tan, 2007). Üretim sektörüyle başlayan bu yaklaşım daha sonra ise bankacılık, kamu hizmetleri ve sağlık sektörü gibi pek çok alanda da benimsenmeye başlamıştır (Dakhil, 2019). Bu yaklaşım ülkemizde ise 95'li yıllarda ilk defa Türk Motor Sanayi'nde ve sonrasında ise Arçelik şirketinde uygulanmaya başlamıştır (Bircan ve Köse, 2012).

Son yıllara bakacak olursak, eğitim öğretimin iyileştirilmesi, öğrenim sürecinde sorunların ortadan kaldırılması, öğrenmede mükemmelliği yakalamak amacı ile altı sigma yaklaşımının benimsenmeye başlandığı görülmektedir (Sontay, 2020).

2.2. Altı Sigma Nedir?

Altı sigma hakkında pek çok tanım yapılmıştır. Yapılan çalışmalardan elde edilen bazı tanımlar şu şekildedir:

“Son derece titiz yöntemler ile toplanarak hazırlanan verilerin kullanılarak, hataların nedenlerini istatistiksel bir şekilde analiz ederek bu hata kaynaklarını en aza indirmeye hatta tamamını ortadan kaldırma yollarını ortaya koyan bir metodolojidir (Harry, MJ. Ve Schroeder,2000).”

“Altı Sigma, süreçleri ölçerek, analiz ederek, analiz ettiği süreçleri iyileştirerek ve kontrol ederek sıfır hatayı amaçlayan biçimlendirilmiş bir metodolojidir (Bolze, S., 1998).”

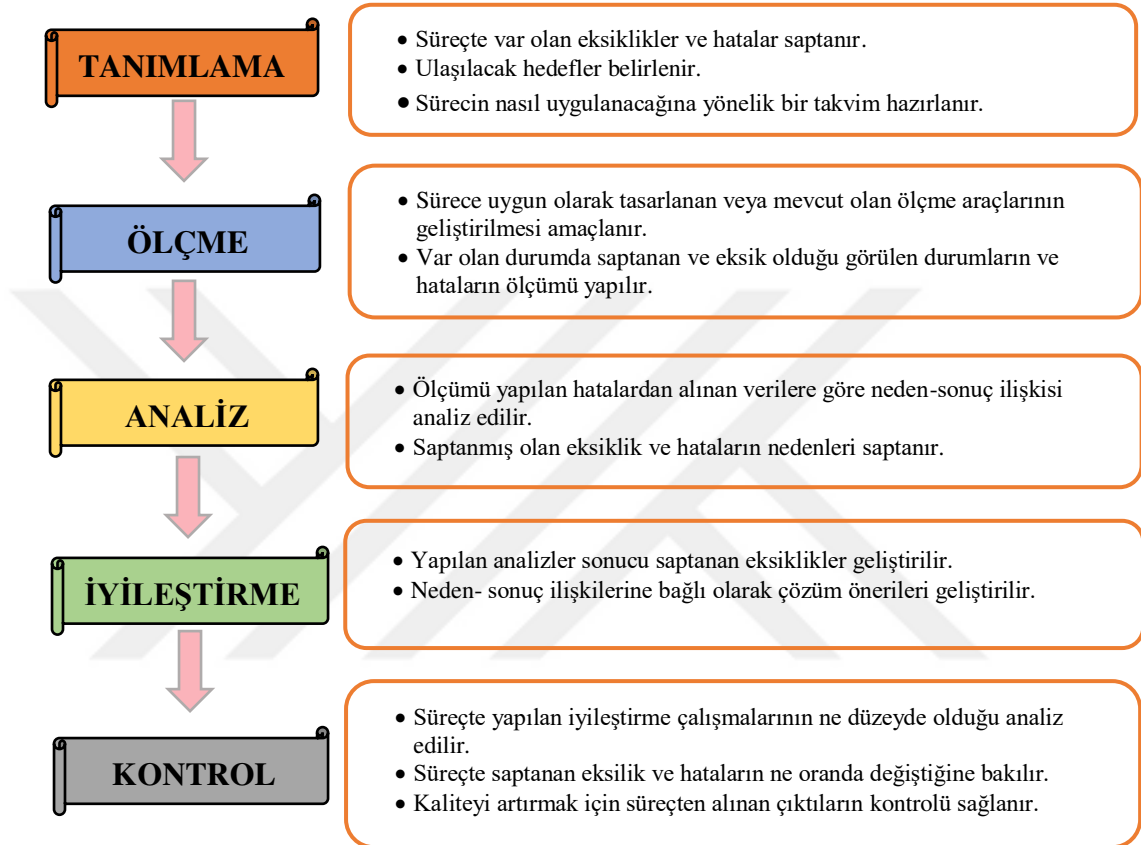
“Altı Sigma, milyonda 3,4 hata oranını hedefleyen bir istatistiksel kavramdır. Aynı zamanda bu, %99,99966 doğruluk oranına işaret eder ve bu da neredeyse kusursuz bir düzeye ulaşmak anlamına gelir (Paul, L., 1999).”

“Altı Sigma, var olan sürecin iyileştirilmesini amaç edinen, öncelikle ürünlerin hatasız ve yakın bir biçimde üretilmesini amaçlayan, müşteri beklentilerini dikkate alarak ve milyon tekrarda 3,4’den daha az hataya ulaşmayı hedefleyen ve önemli metodolojilerden birisidir (Pande, Neuman ve Cavanagh, 2003).” Alanyazında var olan altı sigma tanımlarına bakıldığında en çok kullanılan kelimeler; kaliteyi artırma, iyileştirme, hataları azaltma, problemleri çözme, performansları iyileştirme gibi süreci etkileyen kelimeler olduğu görülmektedir (Sontay,2020).

Altı Sigma 6 adet seviyeden oluşan 1 ile 6 arası düzeye sahip, düzey arttıkça hataların minimuma indiği ve çıktı kalitesinin arttığı bir metodolojidir (Kanigolla, Cudney ve Corns, 2013).

2.2.1. Uygulama basamakları. Altı sigma yaklaşımında hedef; sigma seviyelerindeki en üst seviye olan 6-sigma seviyesi, 1 milyon işlem içinde 3,4 hataya ulaşmaktır (Uçan, 2019). Altı sigma yaklaşımının uygulama basamaklarına bakıldığında 5 basamak olduğu görülmektedir. Bu altı sigma döngüsü de Define-Measure-Analyze-Improve-Control (DMAIC) basamaklarından oluşmuştur (Park ve Antony, 2008). Dış literatürde DMAIC olarak adlandırılan bu döngü, ulusal literatürde “Tanımlama-Ölçme-Analiz-İyileştirme-Kontrol” şeklinde ifade edilerek TÖAİK

kısaltmasıyla anılmıştır (Karamustafaoğlu ve Sontay, 2018). TÖAİK adımlarında tanımlanmış çeşitli görevler yer almaktadır (Kurt Özden, 2019; Savaş, 2019). TÖAİK basamakları ve bu basamakların ana nitelikleri Şekil 1’de verilmiştir. (Sontay ve Karamustafaoğlu, 2017).



Şekil 1. Altı Sigma yaklaşımında TÖAİK basamaklarının nitelikleri (Sontay ve Karamustafaoğlu, 2017).

Şekil 1’de yer alan TÖAİK seviyelerinin tanımlama basamağı altı sigma yönteminde yer alan birinci basamaktır. Bu basamakta gereksinimler, var olan problemler, hatalar ve varılması gereken hedefler belirlenir (Pyzdek, 2003). Tanımlama aşamasında özen gösterilmesi gereken hususlar arasında, seçilen projenin mevcut imkânlarla uyumlu olması, problemlerin net bir şekilde tanımlanması, tespit edilen problemin mevcut olan olanaklarla çözülebilecek nitelikte olmasının yanında ayrıca tanımlanan problemin çözülmesi halinde büyük yarar sağlayacağından emin olunmasıdır. Bu hususlara dikkat edildikten sonra yapılacak olan ise ortada var olan problemin ayrıntılı bir şekilde ve bireyler tarafından anlaşılabilir bir biçimde açıklanmalı, açıklanan bu

problemin açık ve sayısal olarak ifade edilmesine özen gösterilmedi ki hedef o kadar kesin olsun ve başarı şansı artsın (Ergün,2003).

Ölçme basamağının en önemli bölümü ölçülmek istenen durumun net ve açık bir şekilde ifade edilmesidir (Deniz ve Akalın Turanlıgil, 2016). Altı sigma yönteminin veri toplama basamağı olan ölçme basamağında amaç ve problemlere dair meydana gelen durumlardaki hataların sebepleri ve bu hataların var olan etkileri ölçülür. (Stamatis, 2003). Verilerin hatasız ve eksiksiz bir şekilde toplanması bu aşamada önem teşkil eder çünkü hatalı verilerin toplanması sonucu bu sonuçlara göre yapılacak analiz ve iyileştirme çalışmalarında süreç farklı yöne kayabilir bundan dolayı da farklı sigma hatalarına ulaşılabilir (Kurt Özden,2009).

Ölçme basamağının amaçlarını Akyüz Çağlar ve Kurt (2016) şöyle belirtmiştir:

- ✓ Hangi bilgilerin toplanacağını saptanması
- ✓ Verilerin toplanabilmesi için hangi yöntem ve tekniğin kullanılacağını belirlenmesi
- ✓ Sürece uygun bir biçimde veri toplama araçlarının oluşturulması
- ✓ Toplanan verilerin analiz yapılabilir olması

Tüm bunlardan hareketle ölçme basamağına uygun olarak yapılan bir ölçme planı; analiz için de lazım olan verilerin elde edilmesine yarar (Karamustafaoğlu ve Sontay, 2018).

Ölçülen hataların sebepleri, üçüncü adım olan analiz aşamasında neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde değerlendirilir (Sontay ve Karamustafaoğlu, 2017). Bu aşamanın amacı problemi meydana getiren nedenleri belirlemek ve bunların nedenlerini doğrulamaktır. Bu sebeple bu aşamadan elde edilecek olan doğrulanan bir hipotezdir (Ergün,2003).

Pyzdek (2003) analiz basamağında bu basamağı uygularken şu sorulara dikkat edilmesi gerektiğini söylemiştir. Bunlar;

- ✓ Mevcut durumun analizi nasıl yapılır?
- ✓ Var olan durumun analizlerinde işlem yapılabilir mi?
- ✓ Elde edilen analizlere hangi araçlar ve kimler yardım eder?
- ✓ Yapılacak analizde kaynak ihtiyaçlar nedir?
- ✓ Analiz basamağında karşı karşıya gelinen güçlükler nelerdir?

Bu basamakta analiz istatistiki araçlarından olan t testleri, ki-kare testi, Anova, hipotez, korelasyon testlerinden yararlanılabilir (Uçan, 2019).

TÖAİK adımlarının dördüncü aşaması olan iyileştirme aşamasında, sorunun temel nedenlerini ortadan kaldırması öngörülen çözümler test edilir ve hayata geçirilir. Bu çözümler, daha etkili bir prosedür ya da daha doğru bir tahmin niteliğinde olabilir (Ergün, 2003). Bu basamak analiz aşamasında belirlenen hataların kaldırılması için yapılan iyileştirme çalışmalarını içerir (Stamatis, 2003). Süreç ile alakalı belirlenen problemlerin çözülmesinde yapılacak çalışmalar veya bu süreçte alınması öngörülen tedbirler bu basamağın amaçlarından biridir (Soni, Mohan, Bajpai ve Katare, 2013). Son basamak olan kontrol basamağında iyileştirme basamağında yapılan çalışmaların saptanan temel problemlerin çözülüp çözülmediğinin kontrolü yapılır (Sontay ve Karamustafaoğlu, 2017). Bu basamağın amacı uygulanan iyileştirmeleri ve bu iyileştirmeler sonucunda elde edilen çıktıları değerlendirmek, bu iyileştirmelerin geliştirilmesi için atılması gereken adımları belirlemektir.

Bu aşamanın çıktıları;

- ✓ İyileştirme sürecinin son durumu,
- ✓ İyileştirme çalışmaları sonucunda elde edilen kazançlar,
- ✓ İyileştirme çalışmaları sonunda meydana gelen fırsatlar ve tavsiyelerdir (Ergün,2003).

TÖAİK basamaklarının bir zincir olduğunu farz edersek bu zincirdeki bir halkanın kopması ulaşılması gereken hedeflerin kaybı anlamına gelir ki bu vaziyet hem zaman hem maliyette kayba yol açar hem de altı sigma metodunun uygulanabilirliğini zedeler. Bu sebeple TÖAİK basamakları eksiksiz ve doğru bir şekilde uygulanmalıdır (Sontay,2020).

2.3. Altı sigmanın eğitim alanındaki yeri. Günümüzde ülkeler bilim ve teknolojiye en önde yer alabilmek için bir yarış halinde olup, bundan ötürü fen öğretiminin kalite ve standartlarını artırmak için gayret göstermekte; fen bilimlerine ayrı bir değer vererek, bilimsel anlayışı hayatında uygulayabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadırlar (Ayas, 1995). Eğitimin kalitesi, eğitim sisteminin belirlemiş olduğu hedef ve amaçlara ne derecede varabildiğini ifade eder (Fuller ve Clarke, 1994). Altı sigma yaklaşımının sıfır hataya ve mükemmele yaklaşmak olduğunu yineleyecek olursak; bu yaklaşımın eğitim bilimleri alanında özellikle de fen bilimleri eğitiminde kullanılmasının eğitime kaliteyi artırmaya yardımcı olacağını söyleyebiliriz.

Deshpande ve Al-Atiqi (2009) çalışmalarında Altı Sigma yaklaşımının eğitim öğretim süreçlerinde kullanılmasının yararlarını şöyle belirtmiştir:

1. Öğrencilerin, öğretmenlerin ve okulların verimliliğini yükseltebilir,
2. Okula devam sorunu yaşayan öğrencilerin sorununu azaltabilir,
3. Okullardaki mevcut disiplin sorunlarını minimize edebilir,
4. Öğrencileri günlük hayata uyum sağlamaya yönelik hazırlayabilir,
5. Öğrencilerin mesleki anlamda hedeflerine ulaşmaları için onlara yardımcı olabilir.

Altı sigma yaklaşımının daha çok üretim ve hizmet sektöründe uygulamaları olduğunu görsek de son yıllarda pek çok alanda oldukça yaygınlaşmaya ve çalışılmaya başlanmıştır. Hopen ve Cudney (2016) altı sigma yaklaşımının üniversitelerde kullanılmasının öğretimdeki kaliteyi artıracığını ve öğrencilerin çeşitli becerilerinin gelişmesini sağlayacağını belirtmişlerdir. Mohmand (2016), eğitimde tasarruf etmek ve eğitim öğretim süreçlerindeki verimliliği artırmak için öğretmenlerin altı sigma yaklaşımını uygulamalarını tavsiye etmektedir. Zhao (2005), üniversitelerde uygulanan Altı Sigma yöntemi için beş ilke belirlemişlerdir ve bu beş ilkeyi şu şekilde açıklamışlardır:

1. Öğrenciler, öğretmenler ve toplum için kaygı duyulması,
2. Toplanan verilere göre planlama yapılması,
3. Süreç yönetimine odaklanılması,
4. Grup çalışmalarına gereken önemin verilmesi,
5. Yenilikçi bir ruh meydana getirilmesidir.

Pryor ve ark. (2012), bir grup öğrenciyle beraber derslerin onay sürecini hızlandırmak için altı sigma yaklaşımını kullanmışlardır. Bu yaklaşımı kullanmaları ile beraber projenin döngü süresini yüzde 78,9 oranında azaltmayı başarmışlardır. Mohmand (2016) yükseköğretimdeki öğrenci ve fakülte arasındaki sorunların altı sigma yöntemiyle giderilmesine yönelik bir plan hazırlamış ve bu eylem planına göre akademik başarısı düşük olan öğrencilerin bu başarısızlıklarının azaltılması veya yok edilmesi için öğrencilerin her birine bir öğretmen tayin etmiştir. Uluslararası alanyazın incelendiğinde genellikle eğitim alanında yükseköğretimlerde çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Ulusal alanyazına bakacak olursak: Ergün (2003), altı sigma yaklaşımını incelediği çalışmasında, yöntemi ve Türkiye'deki uygulama örneklerini analiz etmiştir. Karabaş (2007), altı sigma yaklaşımında problem çözme konusunda

yaptığı araştırmada altı sigma yaklaşımının teorik kısmını irdelemiş, sonrasında ise bir uygulama gerçekleştirmiştir.

Kansoy ve Dirgar (2008), altı sigmanın ne olduğu konusunda yaptığı çalışmalarında, altı sigmanın tarihi, kuramsal çerçevesi, yaklaşımın nasıl uygulanacağı, sigma düzeyleri, altı sigma yaklaşımının faydaları, yaklaşımın ana ilkeleri ve yaklaşım ile ilgili örnekleri araştırmıştır.

Girenes ve Atmaca (2009), altı sigma yaklaşımını tanıttıkları çalışmalarında, altı sigma yaklaşımına yönelik alanyazını araştırmışlardır.

Dalgıç (2011), ulusal alanyazında yapılan altı sigma çalışmalarının analizi, başarı etkenleri ve iyileştirme çalışmaları hakkında yapmış olduğu çalışmada bu yaklaşımın özelliklerinden bahsetmiş, Türkiye’de uygulanan altı sigma çalışmalarına yer vermiştir.

Sönmez (2013), mevcut süreçte altı sigma yöntemiyle iyileştirme konusunu ele almış ve hizmet sektöründe gerçekleştirdiği bir uygulamayla çalışmasını tamamlamıştır.

Altıntaş (2015), altı sigma üzerine yapılan projelerin etkililiğinin ölçülmesi ile ilgili yaptığı çalışmada, altı sigmanın basamakları olan TÖAİK’ e göre hazırlanan projeleri incelemiş ve değerlendirmiştir.

Gerger (2017), altı sigmanın basamaklarından biri olan iyileştirme basamağının iyileştirme tekniği şeklinde kullanılmasıyla bir otomotiv şirketinde var olan süreçteki iyileştirme çalışmalarını istatistiksel olarak analiz etmiştir.

Karamustafaoğlu ve Sontay (2018), fen öğretiminde altı sigma yöntemi konusunda yaptığı çalışmalarında, altı sigma yönteminin tanımını, yöntemin tarihçesini, uygulama basamaklarını, eğitim alanında yapılmış olan altı sigma araştırmalarını incelemiş ve fen bilimleri dersinde bu yöntemine uygun olarak hazırlanan bir örnek uygulama yapmışlardır. Örnek uygulamada fen bilgisi dersi öğretiminde güçlük çekilen “kuvvet ve hareket” ünitesiyle ilgili çalışmalar yapılmıştır.

Sontay ve Karamustafaoğlu (2019), altı sigma yönteminin Ay’ın evreleri ve hareketleri ünitesinde kullanılabilirliğine yönelik öğretmenlerin görüşlerinin alındığı ve bu görüşleri inceledikleri çalışmalarında, beşinci sınıf konusu olan Ay’ın evreleri ve hareketleri ünitesinde uygulanan altı sigma yaklaşımı ile ilgili öğretmenlerin düşüncelerini almışlardır. Araştırmada, altı sigma yaklaşımının TÖAİK’a uygun olarak hazırlanan “Ay’ın Evreleri ve Hareketleri” ünitesindeki etkinliklerin öğrenciler üzerindeki öğrenme eksikliklerini azalttığı sonucuna varılmıştır.

2.4. Fen Eğitiminde Akademik Başarı Üzerine Yapılan Çalışmalar

Ölçme ve değerlendirme, öğrencilerin sahip olduğu bilgi, beceri, tutum ve yeteneklerin ortaya çıkarılması ve geliştirilmesi için kullanılan temel kavramlardır (Çakan, 2004). Ölçme kavramı öğrencilerin akademik performans ve kabiliyetlerinin nicelik olarak anlamlandırılmasıdır. Başka bir ifadeyle öğrencinin ne kadar bildiğini sayısal verilerle belirlemedir (Kizlik, 2012). Bu ölçme süreci, öğrencilerin akademik başarılarını ve öğrenme süreçlerini ayrıntılı bir şekilde analiz etmeyi amaçlar (Güler, 2011). Akademik başarı testleri, öğrencilerin bilgi ve beceri seviyelerini ölçmeyi, eğitim sonuçlarını değerlendirmeyi ve bireysel öğrenme farklılıklarına yönelik stratejiler geliştirmeyi amaçlar (Chall, 2002). Ulusal alanyazında akademik başarı üzerine yazılmış pek çok çalışma mevcuttur. Bunlardan bazıları:

Karakuş ve Yalçın (2016), yaptıkları argümantasyon odaklı öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına olan etkisi isimli araştırmalarında; 27 çalışma incelenmiş ve sonuç olarak argümantasyon temelli öğrenmenin akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Alptekin (2022) bilimsel hikâyelerle desteklenmiş fen öğretiminde ilkökul öğrencilerinin akademik başarılarını ve bilgilerinin kalıcılıklarını araştırdığı çalışmasında, yapılan analizler sonucunda bilimsel hikâyelerle desteklenmiş programın öğrencilerin başarısını istatistiksel olarak olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Gölgeli, Saraçoğlu (2011), öğretimde kavram karikatürlerinin kullanılmasıyla öğrenci başarılarının ne düzeyde değiştiğini araştıran bir çalışma yapmıştır. Yapılan analizler sonucu deney grubu lehine istatistiki açıdan önemli sayılabilecek sonuçlar elde etmişlerdir.

Tatar ve Kuru (2006), fen eğitiminde araştırmaya dayalı yöntemlerin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini analiz etmiş ve deney grubu yararına belirgin fark bulmuştur; deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarıları daha yüksek çıkmıştır.

Kahyaoğlu, Yavuzer, Aydede (2010); yaratıcı drama etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini araştırmış olduğu ve toplamda 72 öğrenci ile çalıştığı araştırmalarında yaratıcı drama ile işlenen müfredatın akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

2.5. Fen Eğitiminde Fene Yönelik Tutum Üzerine yapılan Çalışmalar

Eğitim sisteminde varılması istenen hedeflere ulaşılmasında bilişsel gelişim kadar duyuşsal gelişim de önemlidir ve bu duyuşsal alanlardan biri de tutumlardır (Külçe, 2005). Son zamanlarda eğitim bilimleri alanındaki gelişmeler; öğrenme ve öğretme faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinde öğrencilerin tutum ve motivasyon gibi özelliklerinin etkisini ortaya koymuştur (Altunok, 2004). Tutumlar; davranışları ve sosyal algıları etkileyen, bireylerin nesnelere veya olaylara ilişkin olumlu veya olumsuz değerlendirme yapmalarını sağlar (Üstüner, 2006). Fen bilimleri dersi için düşünecek olursak; bu derse yönelik olumlu tutum geliştiren öğrencilerin bu tutumlarının fen öğrenmelerine de olumlu katkısı olacaktır (Balım, Sucuoğlu ve Aydın, 2009). Gardner fen bilimlerine yönelik tutumu; fen öğrenimi ile ilgili nesneleri, objeleri, bireyleri, eylemleri belirli şekillerde değerlendirmeye dönük öğrenilmiş bir yatkınlık olarak açıklamaktadır. Bu tanımdan yola çıkarak baktığımızda fene yönelik tutumlar fen bilimlerinden hoşlanma ya da hoşlanmama durumu şeklinde ifade edilebilir (Yaşar ve Anagün, 2008). Alanyazın incelendiğinde fene yönelik tutum ile ilgili çalışmalardan bazıları şunlardır:

Bilir ve Uyanık, (2019); Bozdoğan ve Yalçın (2006); Önal ve Çeltekin (2023) 'in yapmış oldukları çalışmalarda yapılan analizler, öğrencilerin fen bilimleri dersi veya fenle bağlantılı diğer derslere yönelik olumlu tutum geliştirmelerinin, akademik başarılarıyla doğru orantılı olduğunu ortaya koymuştur. Özkan (2020) ve Şentürk (2020) 'ün yapmış oldukları çalışmalarda ilkökul öğrencilerinin fen bilimleri derslerinin oyun temelli işlenmesiyle fene yönelik tutumlarının anlamlı düzeyde arttığı gözlenmiştir. Uysal (2020) çalışmasında animasyon araçlarını kullanmış ve gene aynı şekilde öğrencilerde fene yönelik tutumun olumlu yönde değiştiği sonucuna ulaşmıştır. Aydoğan (2014) EBA destekli öğrenme üzerine bir çalışma gerçekleştirmiş, EBA'yı etkin kullanan deney grubunun fene yönelik tutumlarının kontrol grubuna göre yapılan analizler sonucunda belirgin şekilde farklı olduğunu saptamıştır.

2.6. Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Modern fen öğretiminin başlıca hedefleri, bireylerin fen bilimleri ders konularını günlük yaşamla ilişkilendirebilmesi, karşılaştıkları problemleri bilimsel yöntemlerle çözebilmesi ve dünyaya bir bilim insanının bakış açısıyla yaklaşabilmesini sağlamaktır

(Yılmaz, 2024). Fen eğitimi sadece bilgi aktarımı yapılan bir ders olmaktan ziyade, öğrencilerin bilimsel düşünme ve bilimsel süreç becerilerini de geliştirmeyi, çevrelerinde olup bitenlere merak duyup onlarla etkileşimde bulunmalarını, problemleri çözme becerilerini artırmalarını amaçlar. Böylelikle fen eğitimi öğrenciler üzerinde, onların yaşamları boyunca öğrenmelerini devam ettirecekleri bir öğrenme alanı vaad eden bir alana dönüşür (Ergin ve Aktamış, 2006). Bilimsel süreç becerileri kavramını Lind (1998); bilimsel süreç becerileri bilgileri inşa etmede, problemlere kafa yormada ve çözüm yolları geliştirmede kullandığımız düşünme becerileridir şeklinde tanımlamıştır.

Ergül ve diğerleri (2011)'nin araştırma-inceleme yöntemiyle yapılan fen öğretiminin öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına olan etkisini araştırdıkları çalışmalarında, çalışma sonucunda araştırmaya dayalı öğretim yapılan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında kontrol grubuna göre belirgin düzeyde fark bulunmuştur.

Akben (2011) araştırmasında, öğretmen adaylarına yönelik bilimsel sorgulamayı temel alan bir laboratuvar dersi tasarlamayı ve geliştirmeyi incelemiştir. Öğretmen adaylarının fen eğitimi ve laboratuvarlara karşı tutumları, bilimsel sorgulama temelli olarak hazırlanan laboratuvar etkinlikleri tasarlama yetenekleri, bilimsel süreç becerileri ve tasarlanan etkinliklere karşı tutumları saptanmıştır. Çalışma sonunda bilimsel sorgulama temelli olarak tasarlanan laboratuvar etkinliklerinin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğine ulaşılmıştır.

Kula (2009), araştırmaya dayalı fen öğretiminin öğrenciler üzerindeki bazı değişkenlere göre etkisini araştırdığı çalışmada deney ve kontrol gruplarıyla beraber toplamda 6. sınıfta okuyan 60 öğrenci ile araştırmasını gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonucunda, araştırmaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin kavram öğrenmelerini desteklediği, bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği ve fen bilimleri dersine yönelik olumlu tutum kazanmalarına katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Aktamış ve Ergin (2007) tarafından, fen bilimleri dersinde öğrencilerde bilimsel süreç becerileri eğitiminin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri ve başarılarına olan etkisini belirleyebilmek amacıyla yaptıkları çalışmada; öğrencilerin bilimsel süreç becerileri temelli aldıkları öğretim ile akademik başarı ve yaratıcı düşünme becerileri arasında istatistiksel fark olduğu tespit edilmiştir.

2.7. Fen Eğitiminde Fene Yönelik Öz Yeterlik İnancı

Son yıllarda, öz yeterlik kavramı yapılan araştırmalarda giderek daha sık kullanılmaya başlanmıştır. Bu durumun temel nedeni, öz yeterlik kavramının bireylerin kendi performanslarını açıklamada diğer kavramlara kıyasla daha etkili olmasıdır (Yurt ve Sünbül, 2014). Öz yeterlik, sosyal bilişsel öğrenme kuramında en fazla vurgulanan kavramlardan biridir. Öz yeterlik, Albert Bandura tarafından ortaya atılan sosyal bilişsel teorinin temelleri üzerinde şekillenen bir terimdir (Bandura, 1986). Bandura öz yeterliği, bireylerin belirlenen performanslarını elde etmek için gerekli olan eylemleri örgütleme ve bu eylemleri yürütebilme kabiliyetlerine ilişkin algıları olarak tanımlamaktadır (Bandura, 1997). Öz yeterlik bir bireyin herhangi bir konuda kendine olan inancını yansıtmaktadır (Gonzalez-DeHass & Willems, 2012). Zimmerman (1995) ise öz yeterliği bireyin kendisine olan inancı veya yargısı olarak tanımlamıştır. Öz-yeterlik Bandura (1997)'ya göre bireyleri şu şekillerde etkilemektedir:

➤ *Etkinlik Seçimi:* Öz-yeterlik inancı yüksek olan kişiler, başarılı oldukları veya başarılı olacaklarına inandıkları konulara veya eylemlere daha fazla zaman ve enerji harcamaya eğilim gösterirler. Örneğin bir kimse resim alanında başarılı olduğunu düşünüyorsa muhtemelen resim çizmeye ayıracağı zaman ve enerji diğer alanlara göre daha fazla olacaktır.

➤ *Harcanan Çaba:* Öz yeterlik bireylerde bir görev ile alakalı ne kadar çaba harcanacağını da belirler. Öz yeterliği yüksek olan bireyler başaracaklarına inandıkları görevi zor da olsa yapmaya istekli olurlar.

➤ *Zorluklarla Başa Çıkma:* Öz yeterlikleri yüksek olan bireylerde zorluklar karşısında pes etmeme eğilimi görülür. Daha fazla çabalayarak o görevi başarmaya çalışırlar.

➤ *Performans:* Bireylerin öz yeterlik inançları performanslarını da etkiler. Kendi yetenek ve becerilerine güvenen öz yeterliği yüksek bireyler, kendilerine duydukları güven duygusundan dolayı yüksek performans sergilerler.

Zimmerman (1995), öz yeterlilik kavramını bireyin bir işi başarabilme konusundaki kendisine olan inancı ya da yargısı olarak tanımlamaktadır. Bu kavram, bireyin kendi yetenekleri, becerileri ve kaynakları hakkındaki değerlendirmesini yansıtır. Öz-yeterlilik, bireyin kendisine güven duyma düzeyini belirler ve bu güven duygusu, karşılaşılan zorluklarla başa çıkma yeteneğini, çaba gösterme isteğini ve nihayetinde

performansını etkiler. Öz yeterlik üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde, öğrenci başarıları ile öz yeterlik algısı arasında ve öğretmenlerin öz yeterlik algısı ile okulun genel yeterliği arasında anlamlı ilişkiler olduğu ortaya konmuştur (Arseven, 2016). Öz yeterlik algısı yüksek olan öğrencilerin düşük olan öğrencilere nazaran verilen görevlerde ve çalışmalarda daha istekli oldukları görülmüştür (Bandura, 1997; Pajares, 1996). Okullar ve öğretmenlerin öğrencilerin öz yeterlik inançlarını geliştirme konusunda önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir (Kalkan, 2011).

Uğraş (2018) çalışmasında, öğrencilerin fen bilimleri dersindeki motivasyonlarının ve öz yeterlik algılarının fen bilimleri dersindeki başarılarına olan etkisini incelemiştir. Çalışma 7. sınıflardan 170 öğrenci ile yapılmıştır. Araştırmada öğrencilerin fen bilimleri dersi başarıları ile fen bilimlerine yönelik motivasyon ile öz yeterlik algıları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Ültay ve Uludüz (2018) sınıf öğretmenliği öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik akademik öz yeterlik inançları üzerine yapılan çalışmaları incelemiş, yaptıkları incelemede sınıf öğretmenliği okuyan öğretmen adaylarının fen bilimleri dersine dair öz yeterlik seviyelerinin düşük olduğu görülmüştür. Bu çalışmada ayrıca üniversitelerde verilen fen öğretimi ve öğretmenlik meslek uygulaması derslerinin fen bilimleri dersinde öz yeterliklerini anlamlı düzeyde ve olumlu olarak etkilediği belirlenmiştir.

Kurt ve Bayar (2019) çalışmalarında; öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik öz-yeterlik ve fen tabanlı girişimcilik seviyelerini; cinsiyet ve anne-baba eğitim seviyesi değişkenlerine göre incelemişlerdir. Çalışma 216 ortaokul öğrencisi ile yapılmış, demografik bilgi anketi, fen öğrenmeye yönelik öz yeterlik ölçeği, fen tabanlı girişimcilik ölçeği uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, cinsiyetin öz yeterlik düzeyi ile bir bağlantısı olmadığı görülürken, anne babanın eğitim seviyeleri arasında anlamlı bir fark olduğu, anne ve babalarının eğitim seviyesi yüksek olan öğrencilerin öz yeterliklerinin de yüksek olduğu görülmüştür.

Khan, Fleva ve Qazi (2015) çalışmalarında öğretmen öz yeterliği ile benlik saygısı ve öğretmen genel öz yeterliği arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışma 200 öğretmen ile yapılmış, araştırma sonucunda öğretmen yeterliği ile öz yeterlikleri arasında pozitif yönde ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır. Benlik saygısı öğretmenlerin öz yeterliklerini de önemli ölçüde etkilemiştir.

Palmer, Dixon ve Archer (2015) çalışmalarında üniversitelerde verilen fen bilgisi öğretimi dersinin öğretmen adayları üzerinde öz yeterlik algısı üzerine olan etkisine bakmışlardır. Çalışma 104 öğretmen adayıyla yapılmış olup 10 hafta süren bir uygulama yapılmıştır. Uygulama sonucunda yapılan son testlerde öğretmen adaylarının öz yeterlik algılarının arttığı görülmüştür.

2.8. Canlıları Tanıyalım Ünitesi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Önceki programlarda “Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım” isimli ünitenin adı son yıllarda “Canlıları Tanıyalım” olarak değiştirilmiştir. Dolayısıyla inceleme yapılırken her iki isimle arama yapılmıştır. Peker ve Taş (2020) canlılar dünyasını gezelim ve tanıyalım ünitesindeki kavram yanlışları ile ilgili yaptıkları çalışmalarında, araştırma sonucunda öğrencilerde toplamda kırk tane kavram yanlışlığı tespit edilmiş aynı zamanda öğrencilerin eksik öğrenmelerini belirlemişlerdir. Derslerin planlanırken bu kavram yanlışlarını önleyecek şekilde planlamaları öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesine yardım edecektir.

Uzun (2007)’un proje tabanlı öğrenmenin “Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım” ünitesinde kullanılmasıyla öğrencilerin başarılarının ve kalıcılığa olan etkisini araştırdığı çalışması; 4. ve 5. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Deney-kontrol grupları ile projeye dayalı öğrenme ve geleneksel öğrenme uygulanmaya konmuş ön test son testlerle proje tabanlı öğrenmenin kalıcılığına ve akademik başarıya olan etkisine bakılmıştır. Araştırma bitiminde yapılan analizler sonucu deney gruplarının kontrol gruplarına nazaran başarılı olduğu ve daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdikleri sonucuna varılmıştır.

Peker ve Taş (2019), “Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım” ünitesine ilişkin olarak üç aşamalı bir kavram tanı testi tasarlayıp geliştirdikleri araştırmalarında, öğrencilerin üniteye ilişkin başarı düzeylerini ve kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik, geçerli ve güvenilir bir üç aşamalı kavram tanı testi geliştirilmesi amaçlanmıştır. Yapılan analizler sonucunda, oluşturulan testin güvenilir, orta düzey zorlukta ve kaliteli maddelerden oluşan bir yapıya sahip olduğu tespit edilmiştir.

Özden (2012), “Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım” ünitesinde öyküleştirme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına ve kavramsal öğrenme düzeylerine

etkisini ele aldığı çalışmasında, bu yöntemin etkilerini detaylı olarak incelemeyi amaçlamıştır. Deney grubunda normal öğretim programının yanında öyküleştirme yöntemine dayalı olarak tasarlanan ünite planı ile süreç sürdürülmüş, kontrol grubunda var olan öğretim programı ile öğretim yapılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubuyla, kontrol grubu arasında yapılan analizlerde öyküleştirme yönteminin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediğine ulaşılmıştır.

Çelik (2017)' in “Canlıları Tanıyalım” ünitesine yönelik hazırlanan eğitsel oyunların öğrencilerin tutumlarına ve akademik başarılarına olan etkisinin araştırıldığı çalışmasında, yapılan analizler sonucunda eğitsel oyun ile yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarıları ve fen dersine yönelik tutumlarında olumlu bir değişim meydana geldiği görülmüştür.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada “Canlıları Tanıyalım” ünitesinde altı sigma yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri, fene yönelik tutum ve fene yönelik öz yeterliklerine olan etkisini analiz etmek amacıyla kontrol gruplu ön test-son test olan yarı deneysel desen ile çalışılmıştır. Deneysel desenler incelendiğinde, bu desenlerin denek sayısına göre iki kategoriye ayrıldığı, bunların tek denekli desenler ve çok denekli desenler olduğu, çok denekli desenlerin de üçe ayrıldığı görülmektedir. Bunlar; gerçek-yarı-zayıf deneysel desenlerdir (Çakmak, Büyüköztürk, Karadeniz, Akgün, Kılıç ve Demirel, 2018). Yarı-deneysel desenlerde, ön-son testler deney-kontrol gruplarına uygulanmakta ayrıca bu deneysel desen türünde deneklerin seçimi rastgele yapılmaktadır (Creswell, 1994). Yarı deneysel desende, deney-kontrol grubunda yapılan ön-son testlerde alınan veriler üzerinde yapılan analizler sonucu gruplar arasındaki farklılıklara bakılır (Çepni, 2014).

Çalışmanın başında hem deney grubundaki hem de kontrol grubundaki öğrencilere canlıları tanıyalım ünitesi ile ilgili akademik başarı testi uygulanmış, fene yönelik tutum ölçeği, bilimsel süreç becerileri ölçeği ve fene yönelik öz yeterlik inancı ölçeği ön test olarak verilmiştir. Sonrasında canlıları tanıyalım ünitesi boyunca deney ve kontrol grubuna uygun etkinlikler yapılmış ünite bitiminde de son test olarak gene aynı test ve ölçekler uygulanmıştır. Bu çalışmanın deneysel deseni Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Çalışmanın Deneysel Deseni

Gruplar	Ön test	Yöntemler	Son test
Deney Grubu	Akademik başarı testi FYTÖ BSBÖ FYÖÖ	2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Altı sigma yaklaşımına uygun olarak tasarlanan etkinlikler	Akademik başarı testi FYTÖ BSBÖ FYÖÖ
Kontrol Grubu	Akademik başarı testi FYTÖ BSBÖ FYÖÖ	2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı	Akademik başarı testi FYTÖ BSBÖ FYÖÖ

3.2. Çalışma Grubu

Bu çalışma Burdur Büğdüz Köyü, Büğdüz Ortaokulu 2023-2024 eğitim öğretim yılı 5. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın evrenini aynı binada eğitim gören Büğdüz Ortaokulu ve Büğdüz İmam Hatip Ortaokulu 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma grubundaki öğrencilerden 13 'ü deney grubunu, 12'si kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney ve kontrol grupları rastgele belirlenmiş olup, sayıları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

Grupların Öğrenci Sayıları

<i>Grup Adı</i>	<i>Öğrenci</i>	<i>Toplam Öğrenci Sayısı</i>
Deney Grubu	13	25
Kontrol Grubu	12	

Bu tez çalışmasında eğitim-öğretim sürecini aksatmayacak şekilde uygulama yapılacağına dair etik kurul izni almak üzere Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne izin başvurusu yapılmıştır. Alınan izin (EK-1) ile birlikte Burdur İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne başvuruda bulunularak okulda uygulamayı gerçekleştirmek için valilik onaylı izin yazısı (EK-2) alınmıştır. Ayrıca uygulamanın yapılması aşamasında ise öğrenci velilerinden onam formları ile gerekli izinler (EK3) alınmıştır.

3.3. Değişkenler

Bu araştırmada, uygulanan yöntem bağımsız değişken olarak belirlenmiş; bağımlı değişken olarak ise son test olarak yapılan uygulamadan alınan canlıları tanıyalım ünitesi akademik başarı testi, fene yönelik tutum ölçeği, bilimsel süreç becerileri ölçeği, fene yönelik öz yeterlik inancı ölçeği puanları belirlenmiştir. Toplamda bir tane bağımsız değişken, dört tane bağımlı değişkenin bulunduğu tespit edilmiştir.

3.4. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada verileri ölçüm aracı olarak nicel araştırmalarda sıklıkla kullanılan ölçeklere yer verilecektir. Çelik (2017)'in geliştirdiği "Canlıları Tanıyalım Ünitesi Akademik Başarı Testi"; Tatar, Yıldız, Aydoğdu ve Buldur (2012)'un geliştirdiği bir

ölçek olan “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği”; Ergin, Yıldız, Akpınar ve Tatar (2009)’ın geliştirdiği “Fen ve Teknoloji Dersi Öz yeterlik İnancı Ölçeği”, Uzun (2011) tarafından kullanılan “Fene Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Bu test ve ölçeklerin güvenirlik ve geçerlikleri yapılan çalışmalar üzerinden incelenmiş olup aşağıda bu değerlere yer verilmiştir.

3.4.1. Canlıları tanıyalım ünitesi akademik başarı testi. Araştırmada, Çelik (2017) tarafından geliştirilen “Canlıları Tanıyalım” ünitesine yönelik akademik başarı testi, deney ve kontrol gruplarına hem ön test hem de son test şeklinde uygulanmıştır. Test 5. sınıf öğrencilerinden toplam 25 öğrenciye uygulanmıştır. Test uygulandıktan sonra elde edilen verilerin SPSS programına girişi yapılmış, gene aynı şekilde analizleri de SPSS programı ile yapılmıştır. Testin güvenirlik ve geçerliği Çelik (2017)’in yaptığı araştırmadan elde edilen verilere göre değerlendirilmiştir. Buna göre canlıları tanıyalım ünitesi akademik başarı testi; ilk etapta 40 soru olarak hazırlanmış olup; testin güvenirlik katsayısı “ α ” 0,89 olarak hesaplandığından testin %89 oranında güvenilir olduğu söylenebilir.

Soruların ayırt etme gücü, soruların zorluk seviyelerini belirlemedeki etkililik düzeyini ifade eder. Bir sorunun ayırt etme gücü ne kadar yüksekse, o soru o kadar seçicidir. Bu testte yer alan soruların ayırt edicilik analizine göre, tüm sorular için ayırt edicilik değeri 0,58 olarak bulunmuştur.

Akademik başarı testinin puanlaması sırasında, her öğrencinin doğru cevabı için +1 puan verilmiş, yanlış verilen ve boş bırakılan cevaplar için ise 0 puan uygulanmıştır.

Çelik (2017) testte yer alan her soru için geçerlik ve güvenirlik çalışması yapmış ve üç uzman görüşünü de alarak testten on soruyu çıkarmıştır ve son olarak test 30 soru olarak şekillenmiştir. Ek 4’te sunulan “Akademik Başarı Testi” Tablo 3’te gösterilen kazanımları kapsamaktadır.

Tablo 3

Akademik Başarı Testindeki Soruların Kazanımlara Göre Dağılımları

Kazanım	Alt Kazanım
5.5.1.1. Canlıları benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırır.	a) Canlıları sınıflandırmada oluşan grupları bilir. 8, 19, 25 (sorular) b) Bitkileri gruplandırarak örnekler verir. 7, 13, 28 c) Hayvanları gruplandırarak örnekler verir. 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 12, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 29 d) Mantarların özelliklerini tanıır ve örnekler sunar. 11 e) Mikroskopik canlıları tanıır örnekler sunar. 5, 14

3.4.2. Fene yönelik tutum ölçeği. Altı sigma yaklaşımının fen bilimleri dersinde öğrencilerin tutumlarına olan etkisini saptamak amacıyla Uzun (2011) tarafından kullanılan fene yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, 3 dereceli likert tipi olarak hazırlanmıştır. Ölçekten elde edilen veriler, analiz programı olan SPSS programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Ölçek toplamda 16 madde olarak hazırlanmış ve “katılıyorum, katılmıyorum, bir fikrim yok” şeklinde cevaplanması istenmiştir. Korkmaz (2005), ölçeği Türkçe'ye uyarlamış, öğrenciler üzerinde uygulamış ve bu uygulamadan elde edilen verilerle geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarını tamamlamıştır. Korkmaz'ın araştırmasında, ölçeğin güvenilirlik değeri Cronbach's Alpha yöntemiyle 0.82 olarak belirlenmiştir. (Çelik, 2017) Ölçeğin güvenilirlik katsayısının 0,80 ile 1 arasında olması, ölçeğin son derece güvenilir olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Ek 5'te fene yönelik tutum ölçeği verilmiştir.

3.4.3. Bilimsel süreç becerileri ölçeği. Araştırmada öğrencilerin bilimsel süreç becerileri seviyelerini belirlemek için Aydoğdu, Yıldız, Tatar ve Buldur (2012)'un geliştirdiği ölçek kullanılmıştır. 27 sorudan oluşan ölçek çoktan seçmeli, dört seçenekli olarak hazırlanmıştır (Ek 6). Araştırmacıların ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik üzerine yaptıkları çalışmalarda; Cronbach alfa katsayısı 0,84 olarak hesaplanmış, aynı zamanda ölçeğin bütün sorularının ayırt edici olduğu görülmüştür. Araştırmacılar ilk etapta toplamda 34 soru hazırlamış gerekli uzman görüşleri aldıktan sonra 6 adet sorunun yeterince anlaşılabilmesinden ötürü bu soruların ölçekten

çıkarılmasına karar vermişlerdir. Özçelik (1997), ölçeklerin güvenirlik katsayılarının en az 0,80 seviyesinde olması gerektiğini vurgulamıştır. Bu ifade ile bu ölçeğin güvenilir olduğu anlaşılmaktadır.

Ölçeğin ortalama güçlük değeri 0,55 olarak hesaplanmıştır. Tekin (1996), ölçeklerin ortalama güçlük derecesinin ideal olarak 0,55 civarında olması gerektiğini belirtmiştir. Bu değere sahip ölçeklerin hem daha güvenilir hem de ayırt edicilik açısından daha etkili olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca, testin ortalama güçlüğü 0,50'nin altındaysa öğrenciler için zor, 0,50'nin üzerindeyse kolay olarak değerlendirileceğine dikkat çekmiştir. Kalan 28 soru incelendiğinde ise 8. sorunun ayırt ediciliğinin 0,20 altında kaldığını görülmüş ve bu sorunun da ölçekte olmamasına karar verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geçerli ve güvenilir olduğunu ve beşinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ölçebilecek düzeyde bir ölçek olduğunu söyleyebiliriz.

3.4.4. Fene yönelik öz yeterlik inancı ölçeği. Bu çalışmada; Yıldız, Tatar, Akpınar ve Ergin (2009)'ın geliştirdiği fene yönelik öz yeterlik inancı ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçek, 27 maddeden oluşmakta ve 5 dereceli Likert tipi biçiminde hazırlanmıştır. Bu ölçekte üç boyut bulunmakta olup bunlar; fen bilimlerine olan güven, fen bilimlerindeki zorluklarla baş edebilme, fen bilimleri performansına duyulan güven olarak belirlenmiştir. Birinci boyut; ölçekte yer alan toplam 15 maddeden (7, 10, 11, 13, 14, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27); ikinci boyut; ölçekte yer alan toplam 6 maddeden (1, 2, 3, 8, 9, 15); üçüncü boyut ise ölçekte yer alan toplam 6 maddeden (4, 5, 6, 12, 17, 18) oluşmaktadır. Bu ölçeğin güvenirlik katsayısı, 0,91 olarak belirlenmiştir. Bulunan güvenirlik katsayısı bu ölçeğin güvenilirliği yüksek bir ölçek olduğu anlamına gelmektedir. Ölçek puanlamasında en az 27, en fazla 135 puan alınabilecektir. Sonuç olarak bu ölçek, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik öz yeterliklerini ölçmeye elverişlidir denilebilir (Tatar, Akpınar, Tatar, Ergin, 2009). Fene yönelik öz yeterlik inancı ölçeği Ek 7 'de verilmiştir.

3.5. Kontrol Grubu Uygulamaları

Bu çalışmanın kontrol grubu Büğdüz İmam Hatip Ortaokulu'nun 5. sınıf öğrencileri olarak belirlenmiştir. Toplam 12 öğrenci ile uygulamalar yapılmıştır. Kontrol grubu öğrencileri ile dört haftalık canlıları tanıyalım ünitesi okulun fen bilimleri öğretmeni ile “2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı” doğrultusunda işlenmiş olup, programda var olan yöntem ve teknikler ile ünite işlenmiştir. Eba destekli ve çeşitli materyallerle dört haftalık bir uygulama yapılmıştır. Uygulamada kullanılan bazı yöntem veya materyaller şunlardır; MEB Kazanım Testleri, EBA içerikleri, deney çalışması.

3.6. Deney Grubu Uygulamaları

Büğdüz Ortaokulu 5. sınıf öğrencileri deney grubu olarak belirlenmiş olup, toplam 13 öğrenci ile çalışma yapılmıştır. Deney grubu öğrencileri ile öğretim programı doğrultusunda işlenen üniteye, ünite sonunda ek olarak altı sigma yaklaşımının her aşamasına uygun olarak tasarlanmış etkinlikler ile süreç zenginleştirilmiştir. Deney grubuna ait süreç Tablo 4 'te belirtilmiştir.

Tablo 4

Deney Grubu Uygulama Süreci

Gruplar	Ön-test	Uygulama	Son-test
Deney Grubu	Akademik Başarı Testi	Altı Sigma Yaklaşımı	Akademik Başarı Testi
	FYTÖ	Çalışma Yaprakları	FYTÖ
	BSBÖ	Oyun	BSBÖ
	FYÖÖ	Kavram Ağı	FYÖÖ
		Kodlama Çalışması	

Araştırma uygulaması 23.10.2023-24.11.2023 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Ölçekler ve testler uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında olmak üzere ön test-son test şeklinde yapılmıştır. Altı sigma yaklaşımı doğrultusunda yapılan uygulamalar şu şekilde verilmiştir:

Tanımlama: Öncelikle öğrencilerin canlılar ile ilgili ön bilgileri yoklanır. Merak edecekleri bilgilerini çekecekleri sorular yöneltilir. Dünyadaki en zehirli hayvanlardan biri olan koni salyangozundan, en büyük hayvan olan mavi balinadan, et yiyen bitki olan sinekkapan bitkisinden bahsedilir. Sonrasında öğrencilere karışık halde 20-30

adet arası kalem verilir ve öğrencilerden bunları birbirinden ayırt etmek için nasıl gruplara ayırabiliriz? Sorusu yöneltilerek öğrencilerden bu kalemleri gruplara ayırmaları istenir. Sonrasında üniteye kitabın başında yer alan ünite sorularıyla başlanarak kitaptaki etkinlikler ile ünite sürdürülür. Ünite işlenirken milli eğitim bakanlığı ders kitabının yanında EBA destekli etkinlikler ile dersler sürdürülmüştür.

Ölçme: Ünite üç haftalık bir süreçte işlendikten sonra dördüncü haftada öğrencilere ünite ile ilgili bir başarı testi uygulanmış ve öğrenmeleri ölçülmüştür (Ek 8)

Analiz: Bu aşamada öğrencilere uygulanan başarı testinin cevapları incelenmiştir. Hangi soruya kaç öğrencinin doğru cevap verdiği bakılmış, ayrıca yanlış ve boş cevaplar incelenmiştir. Bu aşama okul dışında araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Yapılan değerlendirmelerde öğrencilerin hayvanları omurgalı ve omurgasız olarak ayırmada sıkıntı yaşadıkları, bakteriler ve mantarları sınıflandırma konusunda da eksiklikleri olduğu, genel çerçevede de canlıları sınıflandırmada zorluklar çektikleri görülmüştür.

İyileştirme: Bu aşamada öğrencilerin analiz aşamasında eksik oldukları belirlenen konular üzerine yoğunlaşmış ve çeşitli etkinliklerle süreç desteklenmiştir. İyileştirme sürecinde yapılacaklar Şekil 2’de özet şeklinde verilmiştir.



Şekil 2. Canlıları Tanıyalım Ünitesi Altı Sigma Yaklaşımı İyileştirme Süreci Aşamaları

İyileştirme sürecinde yapılan etkinlikler şu şekildedir:

- Öğrencilerle bu ünite ile ilgili “Bil Bakalım” oyun kartları hazırlanmış ve toplam 7 grup olacak şekilde öğrenciler gruplara ayrılmış ve kazanan grup ödüllendirilmiştir (Ek 9).
- Omurgalı ve omurgasız hayvanları birbirinden ayırmada sıkıntı yaşadıklarından dolayı milli eğitim bakanlığı tarafından hazırlanan çalışma sayfalarından biri olan “Uygun Olanı Seç” etkinliği uygulanmıştır. Etkinlik Ek 10’da verilmiştir. Aynı konuyla ilgili ikinci etkinlik olarak “Doğru Bildiğimiz Yanlışlar” çalışma kâğıdı uygulanmıştır. Etkinlik Ek 11’de verilmiştir.
- Bakteriler ve mantarlar konusunda eksiklikleri olduğu görülen deney grubuna bu konularla “Kodluyor Resmi Buluyorum” isimli kodlama etkinliği ve

“Ekmeğimdeki Küf” isimli çalışma kâğıdı verilmiştir. Etkinlikler Ek 12 ve Ek 13’te verilmiştir.

- Ek 14 ve Ek 15’te verilen “Grubunu Kaybeden Hayvanlarım” ve “Bil Boya” (fenusbilim.com) etkinlikleriyle süreç tamamlanmıştır.

Yukarıdaki etkinlikler toplam 4 ders saatinde gerçekleştirilmiş olup öğrenciler bu aşamadaki tüm öğrenme öğretme süreçlerinde aktif bir rol oynamışlardır.

Kontrol: Bu aşamada öğrencilerin son öğrenmeleri ölçülecek olup araştırmacı tarafından son test olarak canlıları tanıyalım ünitesi akademik başarı testi kontrol aşamasının da testi olarak kullanılmıştır. Son testte yapılan analiz sonuçları analiz ve bulgular bölümünde verildiğinden burada ayrıca tekrar değinilmemiştir.

3.7. Verilerin Analizi

Verilerin analizi, analiz programı olan SPSS istatistik programı aracılığıyla yapılmıştır. “Canlıları Tanıyalım” ünitesi akademik başarı testi, fene yönelik tutum ölçeği, fene yönelik öz yeterlik inancı ölçeği ve bilimsel süreç becerileri ölçeklerinin analizinde non-parametrik test analizlerinden olan “Wilcoxon Signed Ranks ve Mann-Whitney U Testi” uygulanmıştır. Bu analizlerin yapılması için iki varsayım bulunmaktadır. Bunlar; grupların birbirinden bağımsız olmaları ve normal dağılım göstermeleridir (Baştürk, 20116). Bu çalışmada grupların birbirinden bağımsız oldukları görülmektedir ve gruplar 30 kişinin altında olduğundan grupların normal dağılım göstermediğinden söz edilebilir (Büyüköztürk, 2020). Gruplar4daki birey sayısı 30’dan küçük örneklemelerin karşılaştırıldığı çalışmalarda parametrik testler yerine non-parametrik testler tercih edilmelidir (Kızılcı, 1999; Çepni, 2014). Veriler normal dağılıma uymuyor ve normal dağılımı test edecek yeterli veriye sahip değilse analizlerde non-parametrik testlerin kullanılması uygundur (Gibbons ve Chakraborti, 2014). Grupların örneklem sayısı 30’un altında olduğu için gruplar için ayrıca normallik testi yapılmasına gerek görülmeyerek non-parametrik testlerle çalışılmaya devam edilmiştir. Deney ve kontrol grubunun ön test - son test sonuçlarını karşılaştırmak için Mann-Whitney U testi; deney grubu ön test-son test ve kontrol grubu ön test-son test sonuçlarını karşılaştırmak için ise Wilcoxon Signed Ranks testleri kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

4.1. Birinci alt probleme yönelik bulgular

Bu bölümde fen bilimleri dersi öğretiminde altı sigma yöntemi kullanılan deney grubu ile öğretim programının esas alınarak derslerin yürütüldüğü kontrol grubuna uygulanan canlıları tanıyalım ünitesi akademik başarı testine göre,

- Uygulama öncesinde kontrol ve deney grubunun akademik başarı testi puanlarında farklılık var mıdır?
- Uygulama sonrasında kontrol ve deney grubunun akademik başarı testi puanlarında farklılık var mıdır? Alt problemine yönelik bulgulara yer verilecektir.

Akademik başarı testi değerlendirilirken, öğrencilerin her doğru cevabı için +1 puan, yanlış verilen ve her boş bırakılan cevap için ise 0 puan verilmiştir. Bu testin puanlamasında, en yüksek puan 30, en düşük puan ise 0'dır. Akademik başarı testi deney ve kontrol gruplarının ön-test ve son-test sonuçları Wilcoxon Signed Ranks testi ile elde edilmiştir. Bu sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Akademik Başarı Testi Wilcoxon Signed Ranks Testi

Akademik Başarı Testi								
Ön test - Son test farklarını gösteren Wilcoxon Signed Ranks Testi								
		N	ORT	SS	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Kontrol Grubu	Ön-test	12	8,67	2,46	6,50	78,00	-3,070	,002
	Son-test	12	14,42	2,02				
Deney Grubu	Ön-test	13	9,00	2,35	7,00	91,00	-3,186	,001
	Son-test	13	21,31	1,32				

Kontrol ve deney grubunun akademik başarı Wilcoxon Signed Ranks testi sonuçlarına göre ön test son testleri değerleri arasındaki ilişki analiz edilmiş ve her iki analizde de $p < 0,05$ olduğundan hem kontrol hem deney gruplarının ön ve son testleri arasında anlamlı fark gözlenmiştir. Ancak kontrol grubunda ön-son test puanları arasındaki fark

5,75; deney grubunda ön-son test puanları arasındaki fark 12,31 olduğundan deney grubundaki puan farkı daha fazla olmuştur.

Deney ve kontrol gruplarının ön test-son testleri puanları arasındaki fark ise gruplar arası farkı gösteren “Mann-Whitney U” testi ile elde edilmiştir. Yapılan analizlerin sonuçlarına, Tablo 6’dan ulaşılabilir.

Tablo 6

Akademik Başarı Testi Mann-Whitney U Testi

Akademik Başarı Testi								
Gruplar arası farkı gösteren Mann-Whitney U testi sonuçları								
	Grup	N	ORT	SS	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Ön-test	Kontrol grubu	12	8,67	2,46	12,25	147,00	69,000	0,650
	Deney grubu	13	9,00	2,35	13,69	178,00		
Son-test	Kontrol grubu	12	14,42	2,02	6,54	78,50	0,500	0,000
	Deney grubu	13	21,31	1,32	18,96	246,50		

Öğrencilerin akademik başarılarıyla ilgili olarak yapılan ön test ve son test sonuçları, araştırma grupları arasında karşılaştırmak amacıyla Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Alınan sonuçlara göre akademik başarı ön-son test sonuçlarında; deney ve kontrol gruplarında ön-test arasındaki fark 0,33 ve $p > 0,05$ olduğundan grupların ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Deney ve kontrol gruplarında yapılan son test değerlendirmelerine göre, 6,89 puanlık bir fark gözlemlenmiş ve $p < 0,05$ olduğu için deney grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır. Bu fark, deney grubu lehine oluşmuştur.

4.2. İkinci alt probleme yönelik bulgular

Bu bölümde, fen bilimleri dersi öğretiminde altı sigma yöntemi uygulanan deney grubu ile geleneksel öğretim programına göre eğitim alan kontrol grubuna fene yönelik tutum ölçeği uygulanarak yapılan değerlendirmeler sonucunda,

- Uygulama öncesinde kontrol ve deney grubunun fene yönelik tutum ölçekleri puanlarında farklılık var mıdır?
- Uygulama sonrasında kontrol ve deney grubunun fene yönelik tutum ölçeği puanlarında farklılık var mıdır?

Fene yönelik tutum ölçeği, 3 dereceli likert tipi bir ölçek olup, toplamda 16 maddeden meydana gelmektedir. Bu ölçekten en düşük 16, en yüksek ise 48 puan alınabilmektedir.

Kontrol ve deney grubu arasındaki farklılıkları değerlendirmek için Wilcoxon Signed Ranks testi ile analizler yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

Fene Yönelik Tutum Ölçeğinin Wilcoxon Signed Ranks Testi

Fene Yönelik Tutum Ölçeği								
Ön test - Son test farklarını gösteren Wilcoxon Signed Ranks Testi								
		N	ORT	SS	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Kontrol Grubu	Ön-test	12	39,75	3,96	6,14	43,00	-1,580	,114
	Son-test	12	35,67	5,53				
Deney Grubu	Ön-test	13	36,92	3,88	6,50	78,00	-3,062	,002
	Son-test	13	43,46	2,85				

Kontrol ve deney grubunun fene yönelik tutumlarına ilişkin ön test-son test farklarını gösteren Wilcoxon Signed Ranks testi ile ön test ve son test arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Kontrol grubunun ön test ve son test sonuçları incelendiğinde, $p > 0,05$ olduğu için iki test arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Deney grubunun ön test ve son test sonuçlarına bakıldığında, $p < 0,05$ olduğu için son test ile ön test arasında anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın son test lehine olduğu gözlemlenmiştir. Her iki grubun ön test ve son test sonuçları, gruplar arası farkı gösteren Mann-Whitney U testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonuçları, Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8

Fene Yönelik Tutum Ölçeğinin Mann-Whitney U Testi

Fene Yönelik Tutum Ölçeği Gruplar Arası Farkı Gösteren Mann-Whitney U Testi								
	Grup	N	ORT	SS	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Ön-test	Kontrol grubu	12	39,75	3,95	15,46	185,50	48,500	0,110
	Deney grubu	13	36,92	3,88	10,73	139,50		
Son-test	Kontrol grubu	12	35,66	5,53	7,88	94,50	16,500	0,000
	Deney grubu	13	43,46	2,84	17,73	230,50		

Öğrencilerin fene yönelik tutumlarıyla ilgili ön test ve son test sonuçları, araştırma grupları arasında karşılaştırılarak gruplar arası farkı gösteren Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Bu analizlerin sonuçları, Tablo 8’de verilmiştir. Alınan sonuçlara göre fene yönelik tutum ön test sonuçlarında $p > 0,05$ olduğundan kontrol grupları ve deney grupları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Son test sonuçlarına bakıldığında ise kontrol grubunun puan ortalaması $X = 35,66$; deney grubu puan ortalaması $X = 43,46$ olarak bulunmuş iki grup arasında 7,8 puanlık bir fark oluşmuştur. Bununla birlikte, $p < 0,05$ olduğu için son test sonuçlarına göre kontrol ve deney grubu arasında, deney grubu lehine anlamlı bir fark gözlemlenmiştir.

4.3. Üçüncü alt probleme yönelik bulgular

Bu bölümde, altı sigma yöntemiyle fen bilimleri dersi işlenen deney grubu ile geleneksel fen bilimleri öğretim programına göre eğitim alan kontrol grubu, bilimsel süreç becerileri ölçeğine göre,

- Uygulama öncesinde kontrol ve deney grubunun bilimsel süreç becerileri ölçeği puanlarında farklılık var mıdır?
- Uygulama sonrasında kontrol ve deney grubunun bilimsel süreç becerileri ölçeği puanlarında farklılık var mıdır? Alt problemine yönelik bulgulara yer verilecektir.

Bilimsel süreç becerileri ölçeği toplam 27 çoktan seçmeli sorudan oluşmuş olup; cevap analizlerinde, her doğru cevap için 1 puan, yanlış ve boş cevaplar için ise 0 puan verilmiştir. Bu yöntemle, her bir öğrencinin performansı değerlendirilmeye alınmıştır.

Bu ölçekten elde edilebilecek en yüksek puan 27, en düşük puan ise 0'dır. Bilimsel süreç becerileri testi deney ve kontrol gruplarının ön-test ve son-test sonuçları arasındaki ilişki Wilcoxon Signed Ranks testi ile elde edilmiştir. Bu sonuçlar Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Wilcoxon Signed Ranks Testi

Bilimsel Süreç Becerileri								
Ön test - Son test farklarını gösteren Wilcoxon Signed Ranks Test								
		N	ORT	SS	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Kontrol Grubu	Ön-test	12	10,08	1,93	6,00	66,00	5,75	,003
	Son-test	12	15,75	2,01				
Deney Grubu	Ön-test	13	9,77	1,42	7,00	91,00	12,30	,001
	Son-test	13	18,85	1,34				

Kontrol ve deney gruplarının bilimsel süreç becerileri ölçeği üzerinden yapılan Wilcoxon Signed Ranks testi sonuçlarına göre, her iki grubun ön test ve son testleri arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Kontrol grubunun ön test ve son test sonuçları incelendiğinde, her iki testte de $p < 0,05$ bulunmuş ve bu durum, ön test ile son test arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Ancak kontrol grubundaki puan farkı 5,67; deney grubundaki puan farkı 9,08 olduğu yani deney grubundaki değişimin daha belirgin olduğu görülmektedir.

Her iki grubun ön-son test sonuçları, gruplar arası farkı gösteren Mann-Whitney U testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları ise Tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 10

Bilimsel Süreç Becerileri Mann-Whitney U Testi

Bilimsel Süreç Becerileri								
Gruplar arası farkı gösteren Mann-Whitney U testi sonuçları								
	Grup	N	ORT	SS	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Ön-test	Kontrol grubu	12	10,08	1,93	14,29	171,50	62,500	0,406
	Deney grubu	13	9,77	1,42	11,81	153,50		
Son-test	Kontrol grubu	12	15,75	2,01	7,50	90,00	12,000	0,000
	Deney grubu	13	18,85	1,34	18,08	235,00		

Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ilişkin ön test ve son test sonuçları, gruplar arası farkı gösteren Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, bilimsel süreç becerileri ölçeğinin ön test sonuçlarında $p > 0,05$ bulunmuş, bu da kontrol grubu ve deney grubu arasında anlamlı bir fark olmadığına işaret etmektedir. Ancak son test sonuçları incelendiğinde, kontrol grubunun puan ortalaması $X = 15,75$, deney grubunun puan ortalaması ise $X = 18,85$ olarak bulunmuş ve bu da iki grup arasında 3,10 puanlık bir fark olduğunu göstermektedir. Ayrıca, $p < 0,05$ olduğu için son testte, kontrol ve deney grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

4.4. Dördüncü alt probleme yönelik bulgular

Bu bölümde, fen bilimleri dersi öğretiminde altı sigma yöntemiyle eğitim alan deney grubu ile geleneksel fen bilimleri öğretim programına göre eğitim gören kontrol grubuna uygulanan fene yönelik öz yeterlik ölçeği sonuçlarına göre,

- Uygulama öncesinde kontrol ve deney grubunun fene yönelik öz yeterlik inancı ölçeği puanlarında farklılık var mıdır?
- Uygulama sonrasında kontrol ve deney grubunun fene yönelik öz yeterlik inancı ölçeği puanlarında farklılık var mıdır? Alt problemine yönelik bulgulara yer verilecektir.

Fene yönelik öz yeterlik ölçeği, 5 dereceli likert tipi formatında hazırlanmış olup, 27 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 15, 17 ve 18.

maddeler olumsuz anlam içerdiğinden bu maddelerin puanlaması tersine çevrilerek yapılmıştır. Bu ölçekten alınabilecek en düşük puan 27, en yüksek puan ise 135'tir.

Grupların ön test ve son test farklılıklarını analiz etmek için Wilcoxon Signed Ranks testi uygulanmıştır. Bu analizlere ilişkin sonuçlar aşağıda Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11

Fene Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği Wilcoxon Signed Ranks Testi

Fene Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği								
Ön test - Son test farklarını gösteren Wilcoxon Signed Ranks Testi								
		N	ORT	SS	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Kontrol Grubu	Ön-test	12	100,67	9,46	6,50	71,50	-2,551	,011
	Son-test	12	86,58	9,04				
Deney Grubu	Ön-test	13	97,00	13,34	7,86	86,50	-2,866	,004
	Son-test	13	115,54	8,45				

Kontrol ve deney gruplarının fene yönelik öz yeterlik inancı ölçeği, Wilcoxon Signed Ranks testi ile analiz edilmiştir. Kontrol ve deney gruplarının ön test ve son test karşılaştırmasında, her iki grupta da $p < 0,05$ bulunmuştur. Grupların ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu görülmektedir. Ancak kontrol grubunda puan farkının 14,09, deney grubunda ise 18,54 olarak bulunması, deney grubundaki değişimin daha belirgin olduğunu ortaya koymaktadır. Her iki grubun ön test ve son test sonuçları, Mann-Whitney U testi ile değerlendirilmiştir. Analiz bulguları ise Tablo 12'de yer almaktadır.

Tablo 12

Fene Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği Mann-Whitney U Testi

Bilimsel Süreç Becerileri								
Gruplar arası farkı gösteren Mann-Whitney U testi sonuçları								
	Grup	N	ORT	SS	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Ön-test	Kontrol grubu	12	100,67	9,46	14,42	173,00	61,000	0,376
	Deney grubu	13	97,00	13,34	11,69	152,00		
Son-test	Kontrol grubu	12	86,58	9,04	6,58	79,00	1,000	0,000
	Deney grubu	13	115,54	8,45	18,92	246,00		

Öğrencilerin fene yönelik öz yeterlik ölçeğine dair ön test ve son test sonuçları, gruplar arası farkı gösteren Mann-Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 12’de verilmiştir. Sonuçlara göre, fene yönelik öz yeterlik ölçeği ön testlerinde $p > 0,05$ olduğu için, kontrol ve deney grupları arasında anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. Ancak son test sonuçları incelendiğinde, kontrol grubunun puan ortalaması $X = 86,58$, deney grubunun puan ortalaması ise $X = 115,53$ olarak bulunmuş ve iki grup arasında 28,95 puanlık bir fark ortaya çıkmıştır. Ayrıca $p < 0,05$ olduğu için, son testlerde kontrol ve deney grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşmuştur.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu kısımda araştırmanın 5. sınıf canlıları tanıyalım ünitesinin öğretiminde altı sigma yaklaşımının etkisine ilişkin elde edilen bulgular sonuçlarıyla birlikte alan yazın destekli tartışılmıştır.

5.1.1. Birinci alt probleme ilişkin tartışma ve sonuç. Bu bölümde, grupların uygulama öncesi ve sonrası akademik başarı puanlarındaki değişimler ile bu değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı analiz edilmiştir. Mann-Whitney U testi sonuçlarına bakıldığında, deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçları arasındaki farka bakılmış ve grupların ön test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla, öğrencilerin “Canlıları Tanıyalım” ünitesine ilişkin benzer ön bilgi düzeyine sahip oldukları ve grupların birbirine denk oldukları söylenebilir. Bu bulgu sınıfların aynı düzeyde olmaları ve aynı öğretim programının uygulanması dolayısıyla beklenen bir durumdur. Grupların ön-test analizleri arasında anlamlı bir farkın çıkmaması bu çalışmada altı sigma yönteminin etkililiğinin araştırılabilmesini sağlamıştır. Bu sonucun çıktığı benzer çalışmalar da mevcuttur (Demirel, 2007; Erdoğan, 2010).

Deney ve kontrol gruplarının son test sonuçları arasında karşılaştırma yapıldığında; son test sonuçlarında gruplar arasında istatistiki olarak fark olduğu ve bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Akademik başarı testi kontrol ve deney grubunun ön test-son test puanları Wilcoxon Signed Ranks testi analizinde grupların hem ön test hem de son test sonuçları arasında anlamlı bir fark gözlemlenmiştir. Ancak deney grubundaki fark daha fazla bulunmuştur. Bu da altı sigma yaklaşımı uygulanan deney grubundaki farkın daha fazla olduğu ve bu yaklaşımın etkili olduğu anlamına gelmektedir.

Bu sonuçlar, altı sigma yaklaşımına göre tasarlanan fen öğretiminin, kontrol grubuna uygulanan öğretim programına kıyasla öğrencilerin akademik başarıları üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir. İyileştirme basamağında uygulanan etkinliklerin deney grubundaki öğrencilerin başarılarını arttırdığı düşünülmektedir. Patil, Kamlapur ve Dhore (2006) tanımı mükemmele ulaşmak olan altı sigma yaklaşımının eğitim

alanında uyguladıkları çalışmalarında; altı sigma yönteminin uygulama basamakları olan TÖAİK'e göre uygulanması ile eğitimde meydana gelen problemlerin ortadan kaldıracığını belirtilmişlerdir. Ayrıca çalışmalarında altı sigma yönteminin öğrenci seviyesine göre hazırlandığında başarıya ulaşılacağı ifade edilmiştir. Bunlardan hareketle, araştırmamızda deney grubunun kontrol grubuna göre son test puanları bakımından olumlu yönde anlamlı bir fark göstermesi, uygulanan yöntemin etkili olduğunu göstermektedir. Mehrotra (2017) eğitimde altı sigmaya duyulan ihtiyaç konusunda yaptığı çalışmada, altı sigmanın okullarda kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarını ve öğrencilerin öğrenme performanslarını artırdığını ortaya koymuştur. Hopen ve Cudney (2016) çalışmalarında altı sigma yaklaşımının kullanılmasıyla öğretimin etkililiğinin normal öğretime göre daha fazla olacağını, öğrenimin kalitesinin artacağını ve öğrenci becerilerinin öğrencilerin lehine gelişeceğini söylemişlerdir.

Sontay ve Karamustafaoğlu (2018) altı sigma yönteminin “Isı Sıcaklık” konusunun öğretimindeki etkililiğini araştırdıkları çalışmalarında; 5. sınıf öğrencileri ile tek grup olacak şekilde çalışmışlardır. Araştırmada öğretim altı sigmanın basamakları olan TÖAİK basamaklarına göre gerçekleştirilmiş, ısı sıcaklık terimleri arasındaki kavram yanlışlarının ve kargaşalarının azaltılıp yok edilmesinde altı sigmaya dayalı öğretimin etkililiği kanıtlanmıştır. Bu çalışmada altı sigmanın öğrencilerin günlük çektikleri konularda yer alan kavram yanlışlarının giderilmesinde kullanılacak yöntemlerden biri olduğu sonucuna varılmıştır

Çelik (2017) “Canlıları Tanıyalım” ünitesinde eğitsel oyunların öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olan etkisini araştırmıştır. Çalışma sonunda yapılan analiz sonuçlarına göre öğrencilerin başarılarında da tutumlarında da anlamlı düzeyde farklılık olduğu görülmüştür. Bu farklılık deney grubu lehine olmuştur. Buradan da anlaşılabileceği üzere farklı yöntem teknikler kullanılarak yürütülen programlar öğrenci başarıları üzerinde daha etkili olmaktadır.

Sontay (2020) “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesinde altı sigmanın farklı değişkenler üzerine olan etkisi üzerine yaptığı çalışmada altı sigmanın öğrencilerin başarı ve girişimcilikleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Kontrol grubu öğretim programıyla derslere devam etmiş, deney grubuna öğretim programı yanında altı sigmanın TÖAİK basamaklarına uygun olarak tasarlanmış program uygulanmıştır. Araştırma sonunda

gruplar arasında hem akademik başarı testinde hem de girişimcilik ölçeğinde istatistiksel anlamda fark çıkmıştır. Bu farklar iki ölçek için de deney grubu lehine olmuştur. Bu çalışmadan çıkan sonuçlara göre altı sigma yönteminin öğrencilerin akademik başarıları ve girişimcilikleri üzerinde etkisi olduğu söylenebilir.

Taşcan (2019), astronomi temelli olarak tasarlanan fen bilimleri dersi etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisinin incelendiği çalışmada; deney grubuyla tasarlanan etkinliklerle öğretim gerçekleştirilmiş, kontrol grubuyla öğretim programına göre ve ders kitabına bağlı kalarak öğretim gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda yapılan analizlerde gruplar arası son test puanları karşılaştırıldığında istatistiki anlamda fark oluşmuş ve bu fark kontrol grubu lehine çıkmıştır. Hazırlanan etkinliklerin öğretim programına uygun olarak hazırlandığı çalışmada ayrıca belirtilmiştir. Bu araştırmada, deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşmaması, deney grubuna alternatif bir öğretim yönteminin uygulanmamasından kaynaklanmış olabilir. Bu nedenle, deney grubu lehine bir fark yaratabilmek için, öğrencilerin seviyesine uygun şekilde seçilen yeni ve farklı yöntem ve tekniklerin kullanılması önerilebilir. Bu araştırmada, deney grubu lehine gözlemlenen farklılık, tasarlanan etkinliklerin öğrencilerin seviyelerine uygun olduğunu ve altı sigma yönteminin etkili bir öğretim stratejisi olduğunu ortaya koymaktadır. Tarakçı (2019) öğrencilerin “Güneş, Dünya ve Ay” konusundaki görüşlerini incelediğini çalışmada, öğrencilerin bu konu hakkındaki öğrenme güçlüklerini belirlemiştir. Ancak Tarakçı (2019) bu çalışmada, öğrencilerin öğrenme güçlüklerini gidermeye yönelik özel bir çalışma yapmamıştır. Altı sigma yönteminin etkililiğinin ortaya konduğu bu çalışma öğrencilerin süreçte yaşadıkları problemlerin belirlenmesi ve çözülmesi açısından önem arz etmektedir.

5.1.2. İkinci alt probleme ilişkin tartışma ve sonuç. Bu bölümde, grupların uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin fene yönelik tutumları arasındaki farklılık analiz edilmiştir. Gruplar arası farkı gösteren Mann-Whitney U testinin ön test sonuçlarına bakıldığında kontrol ve deney grubu arasında istatistiki anlamda fark olmadığı görülmüştür. Bu durum, uygulama öncesinde öğrencilerin fene yönelik tutumlarının birbirine yakın olduğunu gösterir. Her iki grubun ön-test sonuçlarında anlamlı bir farkın çıkmaması, altı sigma yönteminin fene yönelik tutum üzerindeki etkisini araştırmaya olanak tanımıştır.

Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre, grupların son-test sonuçları arasında belirgin bir puan farkı olduğu gözlemlenmiştir. Analiz sonuçları incelendiğinde gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu ve bu farkın deney grubu lehine olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Fene yönelik tutum ölçeği sonuçlarına göre; kontrol grubunda uygulama sonrası son test sonuçlarında bir azalma gözlemlenmiş, ancak bu değişiklik istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. Öte yandan, deney grubunun ön test-son test sonuçları arasında yapılan analizde deney grubunun ön test-son test sonuçları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre altı sigma yöntemi uygulanan deney grubunda fene yönelik tutum uygulama sonucu anlamlı düzeyde artış göstermiştir. Altı sigma yöntemi uygulanarak sürdürülen programın etkililiği fene yönelik tutum üzerinde de görülmüştür. Farklı yöntem kullanılarak sürdürülen öğretim süreçlerinin fene yönelik tutumları üzerindeki etkilerinin araştırıldığı ve deney grubu lehine sonuçlar alınan çalışmalar mevcuttur.

Yüksek (2010) çalışmasında “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesinde öğrencilerin çevreye karşı tutumlarını, çevre bilgilerini ve bunların kalıcılık seviyelerine olan etkisi incelenmiştir. Araştırmasını tek grup ile sürdürmüş, dördüncü sınıf toplam 27 öğrenciyle çalışmasını tamamlamıştır. 5 hafta süreyle ve 20 ders saati ile uygulama yapılmış, ünite ile ilgili çeşitli etkinlikler hazırlanarak süreç devam ettirilmiştir. Araştırma sonucunda yapılan analizlerde öğrencilerin çevre tutumlarının yapılan etkinlikler sonucunda arttığı görülmüştür. Bu çalışmada öğretim programından farklı olarak hazırlanan etkinliklerin öğrenci tutumlarına olan olumlu etkisi görülmüştür. Altı sigma yaklaşımı temelli olarak hazırlanan etkinliklerde de fene yönelik tutumların artacağı söylenebilir.

Özer (2024) tarafından yapılan çalışmada, web 2.0 araçlarının öğrencilerin akademik başarıları ve dersle ilgili tutumları üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Uygulama sonunda grupların ön test ve son test analizleri yapılmış, fene yönelik tutumlarında deney grubunda anlamlı bir istatistiki fark olmadığı ancak deney grubunun öğrencilerinde ön test ve son testlerinde bir artış gerçekleştiği görülmüştür. Bu çalışmada deney grubu lehine fark çıkmaması öğrenci grubuna uygun bir yöntemin seçilmemesinden kaynaklanıyor olabilir. Altı sigmanın iyileştirme basamağında

yapılan etkinliklerin fene yönelik tutum üzerinde olumlu bir etki oluşturacağı düşünülmektedir.

Karasubaşı (2022), bağlam temelli öğrenme yönteminin öğrencilerin fen bilimleri akademik başarıları, fene yönelik tutumları ve motivasyonları üzerindeki etkisini incelediği araştırmasında; 2008-2022 yılları arasındaki bağlam temelli yapılan çalışmaları incelemiştir. Bir meta-analiz çalışması olan bu çalışmada bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin fene yönelik tutumlarını istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artırdığı görülmüştür. Atayeter (2019) çalışmasında; ortak bilgi yapılandırma modeli ile işlenen ünitenin öğrencilerin fene yönelik tutumları üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu incelemiş ve uygulama öncesi ve sonrası uyguladığı FYTÖ'nin analizleri sonucu bu model ile yapılan öğretimin öğrencilerin fene yönelik tutumlarının anlamlı düzeyde arttığı sonucuna ulaşmıştır.

Dilbaz, Yelken ve Özgelen, (2016); araştırma temelli öğrenmenin öğrencilerin fene yönelik tutumlarına olan etkisini inceledikleri çalışmalarında bu yöntem uygulanarak yürütülen süreç sonunda öğrencilerin fene yönelik tutumlarının belirgin düzeyde arttığını gözlemlemişlerdir. Tüm bunlardan yola çıkarak farklı yöntem ve teknikler kullanılarak tasarlanan öğrenme öğretme süreçlerinin öğrenci tutumları üzerindeki etkisinin altı sigma yaklaşımı kullanılarak tasarlanan öğretim süreçlerinde de etkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim yapılan bu çalışmada da altı sigma yaklaşımı basamaklarına göre tasarlanan bir öğretimin öğrenci tutumları üzerindeki olumlu etkisi görülmüştür.

5.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin tartışma ve sonuç. Bu bölümde, uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Mann-Whitney U testi analizinde, deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçlarına bakıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bu sonuç, uygulama öncesinde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanlarının birbirine yakın olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, her iki grubun ön test puanları arasında anlamlı bir farkın bulunmaması, altı sigma yönteminin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisinin araştırılabilmesi için uygun bir zemin oluşturmuştur.

Gruplar arası farkı gösteren Mann-Whitney U testi analizi incelendiğinde, grupların son test puanları arasında bir fark ortaya çıkmıştır. Analiz değerlerine göre deney ve kontrol grupları arasında son test sonuçları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu söylenebilir. Elde edilen fark, deney grubu lehine bir değişimi göstermektedir.

Bilimsel süreç becerileri ölçeği Wilcoxon Signed Ranks testi analizine bakıldığında; analiz sonucunda uygulama sonrası kontrol grubunda ve deney grubunda anlamlı bir fark meydana gelmiş, son testlerde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ölçeği puanlarında bir artış görülmüştür. Ancak artış miktarlarına bakıldığında kontrol grubunda 5,67; deney grubunda 9,08 puanlık bir fark olduğu görülmekte; deney grubundaki artışının daha fazla olduğu göze çarpmaktadır. Sonuç olarak, altı sigma yöntemi uygulanan deney grubunda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde, kontrol grubuna kıyasla daha belirgin bir artış gözlemlenmiştir. Bu bulgu, altı sigma yönteminin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede daha etkili bir sonuç sunduğunu göstermektedir. Altı sigma yöntemi uygulanarak sürdürülen programın etkililiği bilimsel süreç becerileri üzerinde de görülmüştür.

Farklı yöntem ve tekniklerin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisine bakılan pek çok çalışmada da bu çalışmadan elde edilen sonuçlar gözlenmiştir. Yurtkulu (2024)'nın araştırma sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları, bilimsel süreç becerileri, fene yönelik öz yeterlik inançları ve başarılarına olan etkisinin araştırıldığı çalışmasında, deney grubu öğrencilerine araştırma sorgulamaya dayalı model temelli bir süreç tasarlamış, kontrol grubu öğrencileri öğretim programına uygun bir şekilde üniteyi işlemişlerdir. Gerekli analizler yapıldıktan sonra BSBÖ'nden alınan puanların öğrencilerin ön-test analizinde belirgin bir fark olmadığını ancak son-testlerinde deney grubu lehine fark olduğu görülmüştür. Bu çalışmadan da görüldüğü üzere farklı yöntem ve teknik kullanılarak yürütülen öğrenme öğretme süreçlerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine pozitif yönde bir etkisi mevcuttur. Başdaş'ın (2007) araştırmasında, sadece deney grubunun bilimsel süreç beceri testinden aldıkları puanlarda belirgin bir artış olduğu tespit edilmiştir. Kanlı ve Temiz (2006) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise, deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları puanlar arasındaki korelasyonun 0,17 olarak bulunduğu belirtilmiştir. Bu bulgular,

uygulanan öğretim yöntemlerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki gelişim üzerindeki etkilerini destekler niteliktedir. Vivekananth'ya (2014) göre öğretimin altı sigma yaklaşımına uygun olarak planlanması öğretimdeki çeşitli zorlukları ortadan kaldıracaktır. Altı sigma yönteminin eğitimde kullanılmasıyla öğretmenlerin ve öğrencilerin problemlerinin çözülerek performanslarının artacağı belirtilmiştir (Deshpande ve Deshpande, 2009; Mohmand, 2016). Keskin (2024), 5E öğrenme modelini TGA etkinlikleri ile entegre ederek, öğrencilerdeki bilimsel süreç becerilerinin gelişimini nitel ve nicel verilerle incelemiştir. Araştırma sonuçları, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde belirgin bir iyileşme yaşandığını ve bu becerilerin pozitif yönde geliştiğini ortaya koymuştur. Cansever (2022) bir meta analiz olarak gerçekleştirdiği araştırmasında; laboratuvar temelli öğretimin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiş, bilimsel süreç becerileri üzerinde toplam on çalışmanın sonuçlarını analiz ettiğinde laboratuvar destekli öğretimin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri özellikleri üzerinde pozitif yönde bir etkisinin olduğu sonucuna varmıştır. Koray vd. (2007)'nin çalışmalarında; yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli olarak tasarlanan laboratuvar etkinliklerinin sınıf öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri özelliklerine olan etkisini araştırmış ve bu yöntem ile işlenen dersler sonucu öğretmen adaylarının BSB özelliklerinin yapılan analizler sonucu pozitif ve belirgin düzeyde arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda eğitimdeki sorunların azaltılması veya ortadan kaldırılması, öğrencilerin becerilerinin geliştirilmesi açısından altı sigma yaklaşımı büyük önem taşımaktadır. Altı sigma yaklaşımı üzerine şekillenen bu çalışmada da öğrencilerin altı sigma yaklaşımına uygun olarak işlenen programda bilimsel süreç becerilerinin anlamlı düzeyde arttığı gözlenmiştir.

5.1.4. Dördüncü alt probleme ilişkin tartışma ve sonuç. Bu bölümde, uygulama öncesi ve sonrasında grupların fene yönelik öz yeterlik inancı ölçeği puanları arasındaki farkın olup olmadığı incelenmiştir. Gruplar arası farkı gösteren Mann-Whitney U testi analizine göre, deney ve kontrol grubunun ön test sonuçları incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuç, uygulama öncesinde her iki grubun öz yeterlik inancı ölçeği puanlarının benzer olduğunu göstermektedir. Grupların ön test sonuçlarında anlamlı

bir farkın çıkmaması altı sigma yönteminin fene yönelik öz yeterlik inancı ölçeği üzerindeki etkililiğini araştırmaya da olanak sağlamıştır.

Mann-Whitney U testi sonuçlarında, deney grubu ve kontrol grubunun son test sonuçları arasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark, deney grubunun lehine gelişmiştir.

Öz yeterlik inancı ölçeği kontrol grubu Wilcoxon Signed Ranks testi sonuçlarına bakıldığında; hem kontrol grubu hem de deney grubu ön-son test sonuçlarında bir fark oluşmuştur. Ancak analiz değerlerine bakıldığında kontrol grubunda ön test lehine bir farklılık olmuştur. Buna göre öğrencilerin uygulama öncesi daha yüksek olan öz yeterlik inançları, uygulama sonrası azalmıştır. Deney grubu ön-son testlerine bakıldığında son-testte bir artış mevcuttur. Deney grubunda uygulama sonrasında öğrencilerin fene yönelik öz yeterlik inançları anlamlı düzeyde artış göstermiştir. Bu da demek oluyor ki altı sigma yöntemi öğrencilerin fene yönelik öz yeterlik algılarında da olumlu bir etkiye sahiptir. Yapılan bu araştırmadan ulaşılan bulguları destekleyecek bazı çalışmalara da yer verilmiştir. Alanyazında yapılan incelemelerde, akademik başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin fene yönelik öz yeterlik inançlarının da yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgu, akademik başarı ile öz yeterlik arasında pozitif bir ilişki bulunduğunu ortaya koymaktadır (Israel 2007; Arkan, 2011; Aktamış vd., 2016). Yapılan bu çalışmada da altı sigma yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkisinin olduğu görülmüş dolayısıyla fene yönelik öz yeterliklerinin de yüksek olması beklenmiştir. Nitekim fene yönelik öz yeterlik ölçeği üzerinde yapılan analizler sonucu da bunu desteklemektedir. Akademik başarı yüksek olan deney grubunun aynı zamanda fene yönelik öz yeterlik algıları da yüksek çıkmıştır.

Say (2016), fen bilimleri dersini destekleyen bir bilgisayar oyununun, öğrencilerin fene yönelik öz yeterlik inançları ve motivasyonları üzerindeki etkilerini incelemek için yarı deneysel bir araştırma yöntemi kullanmıştır. Çalışmada kontrol grubu normal öğretim programıyla üniteye devam etmiş, deney grubuna ise ek olarak bilgisayar oyunu verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda uygulama sonunda bilgisayar oyununun öğrenciler üzerinde fene yönelik öz-yeterlik inançları ve motivasyonlarında anlamlı bir istatistiki farklılık oluşturduğu görülmüştür. Buradan da anlaşılaacağı üzere farklı yöntem ve teknikler çoğu zaman öğrencilerde olumlu ve istendik davranışlar

geliştirmiştir. Altı sigma yaklaşımının da öğrenciler üzerinde öğrencilerin becerilerini geliştirici yönde etki ettiği söylenebilir.

Pekmezci (2014), bilişim teknolojileri destekli kısa hikâyelerin öğrencilerin akademik başarıları, öz yeterlik algıları ve fen dersine yönelik tutumları üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmasında, ünite sonunda gerçekleştirilen analizlerde, deney grubu öğrencilerinin öz yeterlik son test sonuçlarının kontrol grubundaki öğrencilerden anlamlı ölçüde farklı olduğunu belirlemiştir. Çeliker ve Kara (2020), 8. sınıf “Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi” ünitesinde, bağlam temelli öğrenme stratejilerinden REACT’ın öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri ile fen öğrenmeye yönelik öz yeterlik inançları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçladıkları araştırmalarında, deney grubunda REACT stratejisine dayalı etkinlikler uygulamışlardır. Uygulama sonrası yapılan analizlerde deney ve kontrol grubunun öz-yeterlik inançları ölçeğinde ön testleri arasında anlamlı istatistiksel fark olmadığı ancak öz yeterlik inançları ölçeği son testlerinde deney grubu lehine bir fark olduğu sonucu çıkmıştır. Burada da farklı yöntem ve tekniklerin öğrencilerin öz yeterliklerini olumlu şekilde etkilediği gözlenmiştir. Tüm bu çalışmalardan da görüldüğü üzere farklı yöntem ve tekniklerin uygulandığı gruplarda öğrencilerin becerilerinin olumlu yönde geliştiği görülmektedir. Bu araştırmadan da görüleceği üzere öğretim programına ek olarak tasarlanan altı sigma yaklaşımı ve altı sigma yaklaşımı basamaklarına uygun olarak hazırlanan etkinlikler içeren programın öğrencilerin başarılarında, tutumlarında, bilimsel süreç becerilerinde ve fene yönelik öz yeterlik inançlarında gözle görülür anlamlı farklar ortaya çıkmıştır.

5.2. Öneriler

Altı sigma yöntemi ve altı sigma yöntemi basamaklarına uygun olarak geliştirilen etkinlikler ile yürütülen derslerin, öğretim programı ile yürütülen derslere göre; öğrencilerin başarılarını artırdığı, fene yönelik tutumlarını pozitif yönde etkilediği, bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği ve fene yönelik öz yeterliklerini artırdığı görülmektedir. Bunlardan yola çıkarak, fen bilimleri derslerindeki konuların öğretiminde bu yöntemden destek alınabilir. Öğrencilerin kavram kargaşası yaşadıkları veya öğrenme güçlüğü çektikleri konuların öğretilmesinde, kavram yanlışlarının ortadan kaldırılmasında bu yöntemin kullanılmasının yararlı olacağı

düşünülmektedir. En etkili basamaklardan biri olduğu düşünülen iyileştirme basamağının daha verimli ve etkili olması için öğrenilen konuya uygun olarak okul dışı geziler düzenlenebilir.

Kimi araştırmacılara göre bir yaklaşım, kimi araştırmacılara göre de bir yöntem olarak isimlendirilen altı sigma özellikle eğitim alanında oldukça yeni ve adı sık duyulmayan bir tekniktir. Bundan dolayı üniversitelerden başlanarak öğretmen adaylarına bu yaklaşım ile ilgili bilgiler verilebilir, çalışmalar yapılabilir. Böylelikle ilerleyen süreçlerde araştırmacılar bu yöntemi aktif bir şekilde sınıflarında uygulayabilirler.

Bu çalışma ile 5. sınıf öğrencilerinin “Canlıları Tanıyalım” ünitesinin öğretiminde altı sigma yaklaşımının etkili olduğu ortaya konmuştur. Bu sonuçtan hareketle bir genelleme yapacak olursak bu yöntemin tüm sınıf seviyelerinde, fen bilimleri derslerinin öğrenilmesinde güçlük çekilen konularında bu yöntemle göre tasarlanan bir program ile uygulamalar yapılabilir.

Derslerde altı sigmayı kullanacak olan öğretmenlerin altı sigma yöntemine ve özellikle altı sigmanın beş basamağına (TÖAİK) hâkim olması gerekmektedir. Bundan dolayı yeterli bilgiye sahip olan öğretmenler ve araştırmacılar tarafından süreç yönetilmelidir.

Bu araştırmada altı sigma yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı, fene yönelik tutum, bilimsel süreç becerileri ve fene yönelik öz yeterlik inançlarına olan etkisi incelenmiştir. Ulusal alanyazında altı sigma yaklaşımının Karamustafaoğlu ve Sontay Hocalarımız dışında eğitim alanında çalışılmadığı göz önünde bulundurulduğunda; bundan sonra yapılacak çalışmalarda altı sigma yaklaşımının öğrencilerin farklı becerileri üzerindeki etkisine veya farklı değişkenler üzerindeki etkisine bakılabilir.

Eğitim bilimleri alanında, özellikle fen öğretiminde altı sigma yönteminin etkililiğini inceleyen çalışmaların sayısının oldukça sınırlı olduğu gözlemlenmektedir. Bu bağlamda, yapılan bu araştırmanın, altı sigma metodolojisini eğitimde kullanmak isteyen gelecekteki araştırmacılar için değerli bir kaynak olabileceği ve onlara rehberlik edebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Acar, B. ve Yaman, M. (2011). Bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin ilgi ve bilgi düzeylerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 1-10.
- Akben, N. (2011). *Öğretmen adayları için bilimsel sorgulama destekli laboratuvar dersi geliştirilmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akçay, H., Özyurt, B.B. ve Bezir Akçay, B. (2014). Çoklu yazma etkinliklerinin fen ve teknoloji dersi öğretiminde kullanılmasının öğrenci başarısı ve kavram öğrenmeye etkisi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 15-31.
- Aktamış, H. (2007). *Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin bilimsel yaratıcılığa etkisi: ilköğretim 7. Sınıf fizik ünitesi örneği*, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir
- Aktamış, H. & Ergin, Ö. (2006). Fen Eğitimi ve Yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 77- 83.
- Aktamış, H., Özenoğlu-Kiremit, H. ve Kubilay, M. (2016). Öğrencilerin öz-yeterlik inançlarının fen başarılarına ve demografik özelliklerine göre incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*. 7 (2), 1-10.
- Akyüz Çağlar, M. ve Kurt, M. (2016). Altı sigma yaklaşımı ve savunma sanayi sektöründe bir uygulama. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 27(3), 13-24
- Al-Atiqi, I. M., &Deshpande, P. B. (2009). Transforming US Higher Education with Six Sigma. *International Network of Quality Assessment Agencies in Higher Education*, Biannual Conference, Abu Dhabi.
- Alptekin, İ. (2022). *Bilimsel Hikâyelerle Desteklenen Fen Öğretiminin İlkokul Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Altıntaş, M. (2015). *Tamamlanan 6 sigma projelerinin etkinliğinin değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi)., Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Antony, J. (2004). Six Sigma in the UK service organisations: Results from a pilot survey. *Managerial Auditing Journal*, 19(8), 1006-1013.
- Antony, J. (2006). Six sigma for service processes. *Business Process Management Journal*, 12(2), 234-248
- Antony, J., Gijo, E. V., Kumar, V., & Ghadge, A. (2016). A multiple case study analysis of Six Sigma practices in Indian manufacturing companies. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 33(8), 1138-1149.
- Arkan, K. (2011). *Sınıf öğretmenlerinin problem çözme becerisini kazandırmaya yönelik özyeterlilikleri ile ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerileri arasındaki ilişki* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Arseven, A. (2016). Öz Yeterlilik: Bir Kavram Analizi. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 11(19), 63-80.
- Arslan, A., & Tertemiz, N. (2004). İlköğretimde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 1-17
- Atayeter, M., (2019). *Fen bilimleri dersi maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde ortak bilgi yapılandırma modelinin ortaokul 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve fene yönelik tutumlarına etkisi*. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Muğla.
- Atmaca, E. ve Girenes, Ş. (2009). Literatür araştırması: Altı Sigma metodolojisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(3), 111-126.
- Ayas A P (1995) Fen Bilimlerinde Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri Üzerine Bir Çalışma: İki Çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Aydoğan, Ş. (2014). *EBA destekli öğretimin 4. sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık ve erime çözünme konularında kavram yanlışlarına ve tutumlarına etkisi*, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Niğde.

- Aydoğdu, B., Tatar, N., Yıldız, E., Buldur S. (2012). İlköğretim öğrencilerine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geliştirilmesi, *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 5(3), 292-311
- Babajide, B., & Moore, T. (2015). *Engineering University-industry projects: a design for six sigma framework*. Proceedings of the 2015 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), IEEE Computer Society, Washington, DC.
- Balım, A. G. ve Aydın, H. S. G. (2009). Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (25) , 33-41.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2), 191.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs Prentice Hall.
- Bandura, A. (1994). *Self-Efficacy*, In V.S. Ramachaudran(Ed.). *Encyclopedia of Human Behavior*. (4), 71-81. Newyork: Academic Press
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Worth
- Başdaş, E., (2007). *İlköğretim Fen Eğitiminde Basit Malzemelerle Yapılan Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Motivasyona Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Baştürk, R. (2016). Bütün yönleriyle spss örnekli nonparametrik istatistiksel yöntemler (3.baskı).
- Baysan, C. & Tekarslan, E. (1998). *Davranış bilimleri*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayınları.
- Bil Boya Etkinliği (2023), www.fenusbilim.com adresinden erişilmiştir.
- Bilir, S. ve Uyanık, G. (2019). İlkokul dördüncü sınıf fen bilimleri dersi basit elektrik devreleri ünitesinde laboratuvar destekli öğretimin akademik başarı ve tutuma etkisi. *Eğitim ve Teknoloji*, 1(2):122-136.
- Bircan, H. ve Köse, S. (2012). Altı Sigma ve firmaların Altı Sigmaya bakış açısı: Sivas Kayseri ili örneği. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(2), 107-129.

- Bolze, S., 1998. A Six Sigma Approach to Competitiveness, *Transmission & Distribution World*, August.
- Bozdoğan, A. E., ve Yalçın, N. (2006). Bilim merkezlerinin ilköğretim öğrencilerinin fene karşı ilgi düzeylerinin değişmesine ve akademik başarılarına etkisi: Enerji parkı. *Ege Eğitim Dergisi*, 7(2):95-114.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö., & Köklü, N. (2020). Sosyal bilimler için istatistik (24. baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Byrne, G., & Norris, B. (2003). Drive Baldrige level performance. *Six Sigma Forum Magazine*, 2(3), 13-21
- Cansever, S., (2022). *Fen eğitiminde laboratuvar destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisi: Bir meta-analiz çalışması*. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sivas
- Chakrabarty, A., & Tan, K.C. (2007). The current state of Six Sigma application in Services. *Managing Service Quality*, 17(2), 194-200
- Chall, J. S. (2002). *The academic achievement challenge: What really works in the classroom?*. Guilford Press.
- Cook, B.M., 1990, In Search of Six Sigma: 99.9997 per cent Defect-free, *Industry Week*, October, 60-65.
- Creswell, J. W., (1994). Research Design Qualitative & Quantitative Approaches. London: Sage Publications.
- Cudney, E., Elrod, C., & Stanley, S. (2014). A systematic literature review of six sigma practices in education. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, 8(3/4), 163-175.
- Cudney, E. A., Venuthurumilli, S. S. J., Materla, T., & Antony, J. (2018). Systematic review of Lean and Six Sigma approaches in higher education. *Total Quality Management & Business Excellence*, 1-14.

- Çakan, M. (2004). Öğretmenlerin ölçme-değerlendirme uygulamaları ve yeterlik düzeyleri: İlk ve ortaöğretim. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*.
- Çelik, O. (2017). *Canlıları tanıyalım konusu için tasarlanan eğitsel oyunların 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Erzincan Üniversitesi, Erzincan.
- Çeliker, H. D. & Kara, M. (2020). Fen öğretiminde REACT'ın etkileri: 21. yüzyıl becerileri ve fene yönelik öz yeterlilik inançları. *OPUS International Journal of Society Researches*, 16 (Eğitim ve Toplum Özel sayısı), 5732-5763.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1996). *Fizik Öğretimi*. Ankara: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı.
- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş (7. Baskı)*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Corlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: implications for educating our teachers for the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.
- Dakhıl, A. (2019). *Development of effective methodology for improving undergraduate program curriculum in higher education utilizing six sigma approach*. Doctoral Thesis, Atılım University, Ankara.
- Dalgıç, S. (2011). *Türkiye'deki altı sigma uygulamalarının analizi; sorunlar, başarı faktörleri ve iyileştirme önerileri*. Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Demirel, F. G. (2007). *İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinin "Dünya, Güneş ve Ay" ünitesinde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarılarına ve derse olan tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Deniz, G. ve Akalın Turanlıgil, F. (2016). 6 Sigma yaklaşımının hizmet sektöründe kullanılması ve konaklama işletmelerinde uygulanabilirliği. *Bartın Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi*, 7(14), 115-146.

- Dilbaz, G.A., Yelken, T.Y. ve Özgelen, S. (2016). Araştırma temelli öğrenmenin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ve araştırma becerileri üzerindeki etkisi. *Elementary Education Online*, 15(2), 708-722
- Durmuşoğlu, B. (2016). *Altı sigma yöntemi ile imalat sektöründe ergonomik risk indirgeme uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli
- Eckes, G. (2003). *Six Sigma for everyone*. John Wiley and Sons, Hoboken, N J.
- Erdoğan, S. (2010). *Dünya, Güneş ve Ay konusunun ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine bilimsel tartışma odaklı yöntem ile öğretilmesinin öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve tartışmaya katılma istekleri üzerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.
- Ergül, R., Şimşekli, Y., Çalış, S., Özdilek, Z., Göçmençelebi, Ş. ve Şanlı, M. (2011). The effects of inquiry-based science teaching on elementary school students' science process skills and science attitudes. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP)*, 5(1), 48-68
- Ergün A.K., (2003). *Altı sigma metodolojisi ve Türkiye'deki uygulamaları*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Flick, L.B. (1993). The meanings of hands-on science. *Journal of Science Teacher Education*, 4(1), 1-8.
- Fuller, B., & Clarke, P. (1994). Raising school effects while ignoring culture: Local conditions and the influence of classroom tools, rules and pedagogy. *Review of Educational Research*, 64(1), 119 157.
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference*, 17.0 update (10a ed.) Boston: Pearson
- Gerger, A. (2017). *Altı sigma yönteminin süreç iyileştirme tekniği olarak kullanılması* (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Gibbons, J. D., & Chakraborti, S. (2014). *Nonparametric statistical inference* (5th ed.). CRC Press.
- Godfrey, A. B. (2002). In the beginning. *Six Sigma Forum Magazine*, 1(3), 46-49.
- Gonzalez-DeHass, A. R., & Willems, P. P. (2012). *Theories in educational psychology :Concise guide to meaning and practice*.

- Gölgeli, D. ve Saraçoğlu s. (2011). Fen ve Teknoloji Dersi “Işık Ve Ses” Ünitesinin Öğretiminde Kavram Karikatürlerinin Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Sayı: 31 /2*, 113-124
- Güler, N. (2011). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*.
- Gündoğdu, F. K. (2019). *Ortaokul 8. sınıf fen bilimleri dersindeki “yaşamımızdaki elektrik” konusunda STEM yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanması ve uygulanması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 80-88.
- Harry, MJ. and Schroeder, R., 2000. *The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations*, Newyork, NY.
- Hopen, D., & Cudney, (2016). Educators world: fostering individual, organizational, and societal success. *Journal of Quality and Participation*, 39(1), 13-16.
- İsrael, E. (2007). *Özdüzenleme eğitimi, fen başarısı ve özyeterlilik* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir
- Kadhiravan, S. & Balasubramanian, N. (1999). *Computer anxiety and attitude towards computers in relation to achievement in computer science*. Paper presented at the annual meeting of the International Conference on Collaborative & Networked Learning. New Delhi. India
- Kahyaoğlu, H., Yavuzer, Y. ve Aydede, M. N., (2010). Fen Bilgisi dersinin öğretiminde yaratıcı drama yönteminin akademik başarıya etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(3), 741-758.
- Kalkan, M., Y. Özbay, & S. Erkan (2011). *Sosyal Öğrenme Kuramı içinde, Eğitim Psikolojisi* (s. 245-269). Ankara: Pegem Akademi.
- Kanigolla, D., Cudney, E. A., & Corns, S. M. (2013). Project based learning for quality

- Kanlı, U., Temiz, B. K., (2006). “The Sufficiency Of The Numerical Questions In The Oss Examination In The Year 2003 On The Measurement Of The Students’ Scientific Process Skills”, *Eğitim ve Bilim Dergisi*. 31(140); 62-67 and six sigma education. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, 8(1), 51-68
- Kansoy, O., & Dirgar, E. (2008). Altı Sigma nedir?. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4(1), 14-23.
- Karabaş, H. T. (2007). *Problem çözmede Altı Sigma yaklaşımı ve bir uygulama* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Karakuş, M. & Yalçın, O. (2016). Fen eğitiminde argümantasyon temelli öğrenmenin akademik başarıya ve bilimsel süreç becerilerine etkisi: Bir Meta-Analiz çalışması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(4), 1-20.
- Karamustafaoğlu, O., ve Sontay, G. (2018). *6 sigma yöntemine dayalı fen öğretimi*.
- Karamustafaoğlu, Ö. Tezel, ve U. Sarı (Ed.), *Güncel yaklaşım ve yöntemlerle etkinlik destekli fen öğretimi* (ss. 220-236). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Karasubaşı, Ö., (2022). *Bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin fen akademik başarısına, fene yönelik tutum ve motivasyona etkisinin incelenmesi: Bir meta analiz çalışması*. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sivas
- Keskin, B., (2024). *TGA etkinlikleriyle zenginleştirilmiş 5E öğrenme modelinin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi* . Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara
- Khan, A., Fleva, E., & Qazi, T. (2015). *Role of Self-Esteem and General SelfEfficacy in Teachers’ Efficacy in Primary Schools*. *Psychology*, 117-125.
- Kızılcı, S. (1999). Kemoterapi Alan Kanserli Hastalar ve Yakınlarının Yaşam Kalitesini Etkileyen Faktörler. *Cumhuriyet Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 3(2), 18-26.
- Kizlik, B. (2012). *Measurement, assessment, and evaluation in education*. Retrieved October 10, 2015.

- Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M., ve Presley, A. İ. (2007). Yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *İlköğretim Online*, 6(3), 377- 389.
- Korkmaz, H.,& Konukaldı, I. (2015). İlköğretim fen ve teknoloji eğitiminde disiplinlerarası tematik öğretim yaklaşımının öğrencilerin öğrenme ürünleri üzerine etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 1-22.
- Kotaman, H., (2008). Özyeterlilik inancı ve öğrenme performansının geliştirilmesine ilişkin yazın taraması. *Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 111- 133.
- Kukreja, A., Ricks, J. M. Jr., & Meyer, J. A. (2009). Using six sigma for performance improvement in business curriculum: A case study. *Performance Improvement*, 48(2), 9-25.
- Kula, Ş. G. (2009). *Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kurt, U., & Bayar, M. F. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Öz-Yeterlik ve Girişimcilik Düzeylerinin Demografik Faktörler Açısından İncelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48(2),
- Kurt Özden, B. (2019). *Yalın üretim ve yalın altı sigma eğitimlerinde oyun tabanlı öğrenmenin etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Abdullah Gül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Külçe, C. (2005). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumları*. Pamukkale Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Mehrotra, D. (2017). *Need of Six Sigma in education*. *Journal of Educational Technology*, 4(3), 13-18.
- Mohmand, S. (2016). Minimizing errors in education systems using six sigma and tqm tools. *International Journal of Scientific Research*, 5(4), 487-491.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079.

- Önal, Ş. ve Çeltek, M. (2023). Oyun temelli öğrenme uygulamalarının fen bilimleri dersinde 5.sınıf öğrencileri üzerindeki etkisi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 13 (2) , 786- 816 .
- Özçelik, D. A. (1997). *Test hazırlama kılavuzu (3. baskı)*. Ankara: ÖSYM Eğitim Yayınları 8, 117.
- Özden, G. (2012). *İlköğretim 5. sınıf canlılar dünyasını gezelim, tanıyalım ünitesinde kullanılan öyküleştirme yönteminin öğrencilerin başarılarına ve kavramsal öğrenmelerine etkisi* (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul
- Özer, S. (2024). *Web 2.0 araçlarının fene yönelik tutum ve akademik başarıya etkisi: 4. sınıf "maddenin özellikleri" örneği* (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli
- Özkan, G., Akça, E., ve Umdu Topsakal, Ü. (2020). Oyun tekniğinin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına ve görüşlerine etkisi. *Journal of International Social Research*, 13(70).
- Özmen, H. (2004) Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3;14, 100-111.
- Pajares, F. (1996). Self-Efficacy Beliefs in Academic Settings. *Review of Educational Research*, 66(4), 543-578.
- Palmer, D., Dixon, J., & Archer , J. (2015). *Changes in Science Teaching Selfefficacy among Primary Teacher Education Students*. Australian Journal of Teacher Education, 27-40.
- Pande, P., & Holpp, L. (2002). *What is Six Sigma?*, McGraw-Hill, New York, NY
- Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. (2003). *Six Sigma Way*. McGraw-Hill
- Park, S. H. & Antony, J. (2008). *Robust design for quality engineering and six sigma*. Hackensack, New Jersey: World Scientific
- Patil, V. H., Kamlapur, S. M., & Dhore, M. L. (2006). Six Sigma in education: to achieve overall excellence in the field of education. *Third International Conference on Information Technology: New Generations (ITNG'06)*, 10-12 April, Las Vegas, Nevada, USA.
- Paul, L., 1999. Practice Makes Perfect, *CIO Enterprise*, 12, Section 2.

- Peker, E. A., & Taş, E. (2019). Üç aşamalı kavram tanı testi geliştirme çalışması: 5. sınıf canlılar dünyasını gezelim tanıyalım ünitesi. *Journal of Computer and Education Research*, 7(14), 515-539.
- Peker, E. A. & Taş, E. (2020). 5. Sınıf öğrencilerinin “Canlılar dünyasını gezelim ve tanıyalım” ünitesi ile ilgili kavram yanlışları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 643-670.
- Pekmezci, S. (2014). *Bilişim teknolojileri destekli kısa hikâyelerin öğrencilerin başarıları, özyeterlik algıları ve fene yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Pryor, M., Alexander, C., Taneja, S., Tirumalasetty, S., & Chadavada, D. (2012). The application of Six Sigma methodologies to university processes: the use of student teams. *Journal of Case Studies in Accreditation and Assessment*, 2, 1-14.
- Pyzdek, T. (2003). *The Six Sigma Handbook*. McGraw-Hill, New York
- Pyzdek, T., & Keller, P. A. (2010). *The Six Sigma Handbook: A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels*. McGraw-Hill, New York.
- Say, F. S. (2016). *Yedinci sınıf fen bilimleri dersine yönelik tasarlanan bilgisayar oyununun öğrencilerin fene yönelik öz yeterliklerine, motivasyonlarına ve saldırganlıklarına etkisi*. Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli
- Schrivver, M.: Czerniak, C. M. (1999). A Comparison of Middle And Junior High Science Teachers Levels of Efficacy And Knowledge of Developmentally Appropriate Curriculum And Instruction, *Journal of ScienceTeacher Education*, 10(1), 21-42.
- Sıcak, A. & Arsal, Z. (2013). Evaluation of the lesson unit of Let's Learn about the World of Organisms in The Elementary School Fifth-Grade Course of Science and Technology with respect to the educational criticism model. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 1, 157-175.
- Soni, S., Mohan, R., Bajpai, L., & Katore, S. K. (2013). Optimization of submerged arc welding process using six sigma tools. *International Journal of Modern Engineering Research*, 3(3), 1690-1696.

- Sontay, G., & Karamustafaoğlu, S. (2018). 'Sıvı basıncı' konusunda basit araç gereçlerle yapılan bir deney etkinliğine ilişkin öğretmen görüşleri. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 220-246.
- Sontay, G. ve Karamustafaoğlu, O. (2018). 6-Sigma yöntemi ile 'ısı ve sıcaklık' konusunun öğretimi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(4), 31-48.
- Sontay, (2020). 'Güneş, Dünya ve Ay' Ünitesinin Öğretiminde 6-Sigma Yönteminin Farklı Değişkenler Üzerine Etkililiği. Doktora Tezi, Amasya Üniversitesi
- Sontay, G. ve Karamustafaoğlu, O. (2017). A new method for the science teaching: 6 Sigma method. *Journal of Education and Practice*, 8(32), 13-19
- Sontay, G. ve Karamustafaoğlu, O. (2019). 'Ay'ın Hareketleri ve Evreleri' konusunda 6- Sigma yönteminin uygulanabilirliğine yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *OPUS-Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 10(17), 520-545.
- Sönmez, Z. (2013). *Altı sigma metodolojisi ile süreç iyileştirme ve hizmet sektöründe bir uygulama*. İstanbul Kültür Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçmelerde güvenilirlik ve geçerlik*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Şentürk, C. (2020). Oyun temelli fen öğrenme yaşantılarının akademik başarıya, kalıcılığa, tutuma ve öğrenme sürecine etkileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 49 (227), 159-194.
- Tarakçı, B. (2019). *Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay konularındaki alternatif görüşlerinin tespiti* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Taşcan, M. (2019). *Astronomi eğitimi üzerine geliştirilen fen etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin uzamsal becerileri ve akademik başarıları üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Tatar, N., Yıldız, E., Akpınar, E., & Ergin, Ö. (2009). A Study on Developing a Self Efficacy Scale towards Science and Technology. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, (36), 263-280.
- Tatar, N. ve Kuru, M. (2006). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 147-158.

- Tekışık, H.H. (2002). Öğrenme-öğretme stratejileri. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 289, 1-8.
- Tekin, H.(1996). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme (9. baskı)*. Ankara: Yargı Yayınevi
- Uçan, C. (2019). *İş sağlığı ve güvenliğinde altı sigma yaklaşımı üzerine bir model uygulaması*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İstanbul Okan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Uğraş, M. (2018). Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Motivasyon ile Öz Yeterlik İnançlarının Fen Bilimleri Dersindeki Başarılarıyla İlişkisinin İncelenmesi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 495-508.
- Uysal, M. Z. (2020). *İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde web 2.0 animasyon araçları kullanımının çeşitli değişkenlere etkisi*, Yüksek Lisans Tezi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Uzun, Ç. (2007) *İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi, Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım Ünitesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Uzun, N.(2011) *A sample of active learning application in science education: The thema "cell" with educational games*. Social and Behavioral Sciences, 46,2932-2936.
- Ültay, E., & Uludüz, Ş. M. (2018). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Üzerine Yapılan Çalışmaların İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 129-143.
- Üstüner, Y. D. D. M. (2006). Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutum Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi , *Educational Administration: Theory and Practice* 45 (45),109-127
- Vivekananth, P. (2014). Six Sigma in education. *International Journal of Engineering Technology, Management and Applied Sciences*, 2(4), 121-124.
- Yaşar, Ş., ve S Anagün, Ş. (2008). İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi tutum ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt/Vol.:8- Sayı/No: 2 : 223–236.
- Yılmaz, A. (2024). Öğretmenlerin fen eğitiminde yapay zeka, transhümanizm ve yaratıcılık uygulamalarını kullanmalarının güçlü ve zayıf yönleri. *International Journal of Eurasia Social Sciences/Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(55).

- Yurt, E. ve Sünbül A. M. (2014). *Matematik öz-yeterlik kaynakları ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması*. Eğitim ve Bilim, 39(176) 145-157.
- Yurtkulu, T., (2024). *Altıncı sınıftan eğitiminde araştırma sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, bilimsel yaratıcılık, fen öz yeterlik inancına etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bolu
- Yüksek R. (2010). *İlköğretim dördüncü sınıf fen ve teknoloji dersi "Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım" ünitesi öğrenme öğretme sürecinde yapılan etkinliklerin öğrencilerin çevre bilgisi, çevreye karşı tutumları ve bunların kalıcılık düzeylerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana
- Zhao, L. (2005). China's higher education quality management based on Six Sigma management principles. *Proceedings of Artificial Intelligence, Management Science and Electronic Commerce (AIMSEC), IEEE, Deng Leng*, 8-10 August 2011, 6559- 6561
- Zimmerman, B. J. (1995). Self-efficacy and educational development. *Self-efficacy in changing societies*, 1(1), 202-231
- Zusho, A.; Pintrich, P. R. (2003). Skill And Will: The Role of Motivation And Cognition In The Learning of College Chemistry, *International Journal of Science Education*, 25(9), 1081-1094.



EKLER

Ek 1

Etik Kurul İzin Belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 03.11.2023-E.

MAKÜBurdur Mehmet Akif Ersoy
Üniversitesi

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi: 04.10.2023 Çarşamba

Toplantı No:2023/10

Karar No: GO 2023/468

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Aycan TOKCAN'ın, Doç. Dr. Huriye DENİŞ ÇELİKER danışmanlığında yürüteceği "*Ortaokul 5. Sınıf Çantıları Tanıyalım Ünitesinde Altı Sigma Yaklaşımının Uygulanabilirliği ve Bu Yaklaşımın Öğrenciler Üzerinde Bazı Değişkenlere Etkisi*" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, çalışmanın fikri, hukuki ve telif hakları bakımından sorumluluğu araştırma ekibine ait olması koşulu ile etik açıdan uygun bulunmuştur.

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Göğünceci Özgürhan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 15100-BURDU/İ
Telefon : 0-248-213 1022 / Faks: 0-248-213 1028

Bu belge DDTD sayılı Etilerinde İhsa Kuvvetinden E. Maddesi gereğince görsel olarak imza ile imzalanmıştır.

Ek 2



T.C.
BURDUR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-39958266-605.01-86652843
Konu : Araştırma Uygulama İzni
(Aycan TOKCAN)

10/10/2023

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : 05.10.2023 tarihli ve 316490 sayılı yazı.

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Aycan TOKCAN'ın, Doç. Dr. Huriye DENİŞ ÇELİKER danışmanlığında yürüttüğü "Ortaokul 5. Sınıf Canlıları Tanıyalım Ünitesinde Altı Sigma Yaklaşımının Uygulanabilirliği ve Bu Yaklaşımın Öğrenciler Üzerinde Bazı Değişkenlere Etkisi" konulu çalışması kapsamında hazırladığı ölçekleri Merkez Büğdüz Ortaokulu ve Büğdüz İmam Hatip Ortaokulu öğrencilerine uygulamak istediğine dair Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Personel Daire Başkanlığının ilgi yazısı ve ekleri ilişikte sunulmuştur.

Çalışmanın, Bakanlığımız Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2020/2 sayılı Genelgesi doğrultusunda, eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde gönüllülük esasına göre merkez ilçe Büğdüz Ortaokulu ve Büğdüz İmam Hatip Ortaokulu öğrencilerine uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Muhammed ÖZDEMİRÇİ
İl Millî Eğitim Müdürü

O L U R
Yunus Emre AKPINAR
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek: Yazı ve Ekleri (28 Sayfa)

Adres : Şekerevler Mah. Topraklık Cad.No: 6 BURDUR
Telefon No : 0 (248) 233 11 19
E-Posta: stratejigelistirme15@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Bilgi için: N. BOZDEMİR
Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni
İnternet Adresi: Faks:2482331343

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden ddd0-5835-31d4-a346-8cd5 koda ile teyit edilebilir.

Ek 3 -Veli Onam Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "Ortaokul 5. Sınıf Çocukları Tınyalım Ünitesinde Altı Sigma Yaklaşımının Uygulanabilirliği ve Bu Yaklaşımın Öğrenciler Üzerinde Bazı Değişkenlere Etkisi" adıyla, 15/10/2023-15/11/2023 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Öğrencilerin çocukları tınyalım ünitesini altı sigma yaklaşımı ile hazırlanmış etkinliklerle öğrenmelerini sağlamak, kalıcı ve tam öğrenmelerini gerçekleştirmektir.

Araştırma Uygulaması: Ölçek uygulanması şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamen gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılıma tamamen sizin **istegınıza bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamada ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamaya veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilenmeyecektir.

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

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

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

Araştırmacı : Aycan TOKCAN

İletişim bilgileri :

*Veli bulunduğum 5-A sınıfı numarası öğrencisi
.....'ın yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına için veriyorum.
(Lütfen formu imzladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*)*

.....

İmza-Soy isim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

EK 4

AKADEMİK BAŞARI TESTİ

ADINIZ: SOYADINIZ:

NUMARANIZ: ŞUBENİZ:

1) Aşağıdakilerden hangisi balıkların özelliği değildir?

- A) Omurgalı olma B) Akciğer solunumu yapma
C) Genellikle yumurta ile çoğalma D) Pullarla kaplı vücuda sahip olma

2) Aşağıdaki canlılardan hangisi gelişim boyunca önce solungaç sonra akciğer solunumu yapar?

- A) Yarasa B) Kaplumbağa C) Kelebek D) Kurbağa

3)

CANLILAR	ÖZELLİKLERİ
O	Denizde yaşar. Akciğer solunumu yapar. Yavrusunu sütle besler.
Δ	Denizde yaşar. Denizde yaşar solungaç solunumu yapar.
□	Karada yaşar. Akciğer solunumu yapar. Yavrusunu sütle besler.

Hayvanlar vücutlarındaki yapısal özelliklere göre sınıflandırılabilirler. Tabloda özellikleri verilen ve O, Δ, □ şekilleri ile gösterilen canlılardan hangileri aynı gruptandır?

- A) O ve Δ B) Δ ve □ C) □ ve O D) O, Δ ve □

4)

Koyun	Tavuk	Yılan
1	2	3
Kedi	Serçe	Kelebek
4	5	6

Tablodaki kutucuklar numaralandırılmıştır. Hangi kutucuklardaki canlılar:

- * Omurgalı olma
- * Yavrularını sütle besleme
- * Doğurarak çoğalma

Özelliklerinin hepsine sahiptir?

- A) 1, 4 B) 2, 6 C) 1, 3, 5 D) 3, 4, 6

5) Aşağıdakilerden hangileri faydalı mikroskobik canlıların faaliyetlerindendir?

I. Topraktaki canlı atıklarının çürümesi

II. Sütün peynire dönüşmesi

III. Hastalıkların insandan insana geçmesi

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

6) Kuşlar ve yarasalar sıcakkanlı ve uçarak hareket eden hayvanlardır. Bu ortak özelliğe karşın farklı sınıflarda bulunurlar. Bunun nedeni hangisidir?

- A) Solunum sistemlerinin farklı olması
 B) Yarasaların gece, kuşların gündüz uçuşması
 C) Yarasaların doğurarak, kuşların yumurta ile çoğalması
 D) Yaşadıkları ortamların farklı olması

7) Bazı bitkilerin gövdeleri odun maddesi biriktirmiştir. Bu nedenle gövde sert, dayanıklı ve kalındır. Bu çeşit bitkilere odunsu gövdeli bitkiler denir. Hangisi böyle bir bitkidir?

- A) Lahana B) Fasulye C) Maydanoz D) Meşe

8) Aşağıdakilerden hangisi omurgasız hayvandır?

- A) Güvercin B) Salyangoz C) Kedi D) Yılan

9) Bilim adamlarının canlıları sınıflandırmışlardır. Bu sınıflandırma hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) Bitkiler, Hayvanlar
- B) Bitkiler, Hayvanlar, Mantarlar
- C) Bitkiler, Hayvanlar, Mantarlar, Mikroskopik Canlılar
- D) Bitkiler, Hayvanlar, Mikroskopik Canlılar

10) Aşağıdakilerden hangisi sürüngen grubunda değildir?

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



11) Mantarlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Mantarların yaprak ve çiçekleri vardır.
- B) Mantarlar bitki değildir.
- C) Mantarlar kendi besinlerini üretemezler.
- D) Mantarlarda yeşil renk maddesi bulunmaz.

12) Aşağıdakilerden hangisinin yaşama ortamı yanlış belirtilmiştir?

- A) Kutup Ayıları - Kutup
- B) Balina- Göl
- C) Solucan - Toprakaltı
- D) Deve - Çöl

13) Aşağıdakilerden hangisi çiçekli bir bitkidir?

- A) çam
- B) arpa
- C) ayçiçeği
- D) kara yosun

14) Sütü peynire dönüştüren mantar çeşidi hangisidir?

- A) kültür mantarı
- B) küf mantarı
- C) şapkalı mantar
- D) maya mantarı

15) Aşağıdaki hayvanlardan hangisi hem karada hem suda yaşar?

- A) Yılan
- B) Kertenkele
- C) Timsah
- D) Balık

16) Aşağıdakilerden hangisi balıklara benzemesine rağmen memeliler gurubunda yer alır?

- A) hamsi
- B) yunus
- C) palamut
- D) sazan

17) Kutup ayılarının postları kalındır ve derilerinin altında yağ depolarlar. Bunun nedeni nedir?

- A) Bitki ile beslenmeleri
- B) Yaşadıkları ortama uyum sağlamaları
- C) Sıcak iklimde yaşamaları
- D) Güneşten korunmak istemeleri

18) timsah - fok - yengeç - kedi - kurbağa

Yukarıdaki canlıları bir özelliğine göre gruplandırmak istersek hangi canlı bu grubun dışında kalır?

- A) Fok
- B) Kurbağa
- C) Timsah
- D) Kedi

19) Doğadaki canlıların genel olarak sınıflandırılmasında hangi özellikler dikkate alınmıştır?

- A) Yaşadıkları yerler.
- B) Yedikleri besinler
- C) Benzerlik ve farklılıkları
- D) Renkleri ve vücut şekilleri

20) I. Doğurarak çoğalma.

II. Sıcakkanlı olma.

III. Vücutlarının pul ve sert plakalarla kaplı olması.

Yukarılardan hangileri sürüngenlerin ortak özelliklerindendir?

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

21) Hayvanlar belli özellikleri dikkate alınarak omurgalı ve omurgasız olmak üzere iki grupta incelenir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi omurgalı hayvanlar grubunda yer almaz?

- A) Kuş
- B) Kaplumbağa
- C) Balık
- D) Kelebek

22) Aşağıda verilen eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) MemelilerDoğurarak çoğalırlar
- B) Sürüngenler.....Vücutları tüylüdür
- C) KuşYumurta ile çoğalır
- D) Balık.....Suda yaşarlar

23) I. Vücutları genellikle kıllarla kaplıdır.

II. Doğurarak çoğalırlar.

III. Yavrularını süt ile beslerler.

Yukarıdaki özellikler hangi canlı grubuna aittir?

- A) Kuş
- B) Memeli
- C) Balık
- D) Sürüngen

24) Aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?

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

25) Canlıları ortak özelliklerine göre sınıflandırmak onları incelememizi kolaylaştırır. Buna göre hangisi canlı sınıflandırma grubuna girmez?

- A) Hayvanlar
- B) Bitkiler
- C) Mantarlar
- D) Omurgasızlar

26)



Şemadaki soru işaretlerinin yerine hangileri gelmelidir?

- A) Etçil-otçul
- B) Uçan-uçamayan
- C) Omurgalı-omurgasız
- D) Karada yaşayan-suda yaşayan

27) Aşağıdakilerden hangisi omurgasız hayvanlar sınıfı içinde yer alır?

- A) Yengeç
- B) Yılan
- C) Kaplumbağa
- D) Koyun

28) Aşağıdakilerden hangisi çiçeksiz bitkidir?

- A) Çam
- B) Kavak
- C) Eğrelti Otu
- D) Gül

29) Aşağıdakilerden hangisi akciğer solunumu yapar?

- A) Hamsi
- B) Sazan
- C) Yunus
- D) İstavrit

30) Aşağıdakilerden hangisi omurgasızlar sınıfı içinde yer alır?

- A) Tavuk
- B) Penguen
- C) Kelebek
- D) Yarasa

EK 5

FEN BİLİMİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

		Katılıyorum	Bir fikrim yok	Katılmıyorum
		(Evet)		(Hayır)
1.	Okuldaki fen bilgisi dersi zor bir derstir.			
2.	Okuldaki fen bilgisi dersi ilginçtir.			
3.	Okuldaki fen bilgisi bilgisini öğrenmek benim için daha kolaydır.			
4.	Okulda öğrendiğim fen bilgisi dersi yeni ve heyecan verici işlere ilgimi arttırmıştır.			
5.	Ben diğer derslerden daha çok okuldaki fen bilgisi dersini seviyorum.			
6.	Ben herkesin fen bilgisi dersini okulda öğrenmesi gerektiğini düşünüyorum.			
7.	Okulda fen bilgisi dersinden öğrendiğim şeyler benim günlük yaşantıma yardımcı olacaktır.			
8.	Ben okulda öğrendiğim fen bilgisi dersi benim kariyer şansımı geliştireceğini düşünüyorum.			
9.	Okulda öğrendiğim fen bilgisi dersi beni daha kuşkucu ve eleştirel yapmıştır.			
10.	Okulda öğrendiğim fen bilgisi dersi henüz açıklayamadığımız şeyler hakkındaki merakımı arttırmıştır.			
11.	Okulda öğrendiğim fen bilgisi dersi doğaya daha fazla değer vermemi sağlamıştır.			
12.	Okulda öğrendiğim fen bilgisi dersi bana yaşam seklimiz için bilimin önemini göstermiştir.			
13.	Okulda öğrendiğim fen bilgisi dersi bana sağlığımı nasıl daha iyi koruyabileceğimi öğretmiştir.			
14.	Bir bilim insanı olmak isterdim.			
15.	Okulda mümkün olduğunca çok fen bilgisi dersi görmek isterim.			
16.	Bilim ve teknolojiyle ilgili bir işte çalışmak isterim.			

EK 6

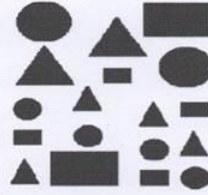
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÖLÇEĞİ

- Aşağıdaki ifadelerden hangisi sadece gözlem sonucunu yansıtmaktadır?
 - Bitkiler büyümüş, iyi sulanmış olmalı.
 - Heykel, altından yapılmış gibi görünüyor.
 - Duvardaki tablo dikdörtgendir.
 - Binanın duvarlarında çatlaklar var, depremde olmalı.
- Aşağıdaki ifadelerden hangisi sadece gözlem sonucuna dayalı olarak oluşturulmuştur?
 - Metal kırmızı, sıcak olmalı.
 - Akvaryumdaki balıklar turuncu renkli ve benekli.
 - Araba kaza yapmış, yoldaki buzdan olmalı.
 - Ev ahşaptan yapılmış gibi görünüyor.
- Aşağıda verilen malzemeleri iki grupta sınıflandırmanız isteniyor. . Bu sınıflamayı doğru olarak yapabilmek için aşağıdaki seçeneklerden hangisi en uygundur?

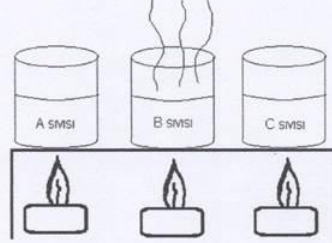
Süt, sabun, zeytinyağı, peynir, su, buz, meyve suyu, ceviz, elma, ıspanak, zeytin

- Süt ürünleri ve meyveler
- Katılar ve sıvılar
- Meyveler ve sebzeler
- Süt ürünleri ve sebzeler

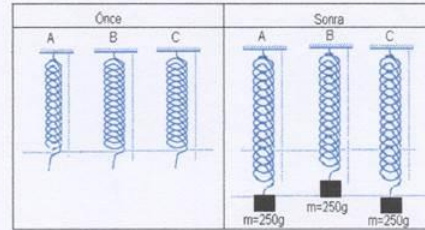
- Yanda bazı şekiller verilmiştir. Bu şekillerin tümünü göz önüne alarak nasıl bir sınıflandırma yapabilirsiniz?
 - Üçgen ve dikdörtgen şekiller
 - Kare ve yuvarlak şekiller
 - Dikdörtgen ve yuvarlak şekiller
 - Büyük ve küçük şekiller



- Yandaki şekilde özdeş kaplar içinde aynı hacme sahip üç sıvı bulunmaktadır. Bu sıvılar, özdeş ocaklarla aynı sürede ısıtılmaktadır. Belli bir süre sonra B sıvısının kaynadığı gözlenmiş ve derhal deney sonlandırılmıştır. Bu verilere dayalı olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisini yapabilirsiniz?
 - A ve B sıvısı aynıdır, çünkü B sıvısının kaynaması önemli değildir.
 - A ve C sıvısı aynıdır, çünkü B sıvısı kaynadığında ikisi de kaynamamıştır.
 - B ve C sıvıları aynı değildir, çünkü B sıvısı kaynamıştır.
 - A, B ve C sıvıları aynıdır, çünkü kaynama önemli değildir.

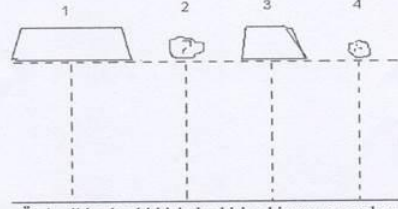


- Yandaki şekilde görüldüğü gibi aynı boya sahip üç yaya 250 gramlık kütleler asılmıştır. A ve C yaylarının uzama miktarları aynıyken, B yayı daha az uzamıştır. Bu verilere dayalı olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?
 - A ve B yayı özdeşdir, çünkü farklı uzama miktarları önemli değildir.
 - A ve C yayı özdeşdir, çünkü aynı uzama miktarlarına sahiptir.
 - B ve C yayı özdeş değildir, çünkü farklı uzama miktarlarına sahiptir.
 - Üç yayda özdeşdir, çünkü uzama miktarları önemli değildir.



7. Dört adet özdeş kâğıda yandaki şekilde görüldüğü gibi farklı şekiller veriliyor. Kâğıtlar aynı yükseklikten ilk hızlız yere bırakılıyor. Kâğıtlardan hangisinin en önce yere düşeceğini tahmin ediyorsunuz? (Hava sürtünmesi vardır)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4



8) Merve bitkinin büyümesinde suyun etkisini araştırmaktadır. Özdeş iki saksı bitkisi alıp birine hiç su vermezken, diğerine haftada bir 100 ml su verir. Su haricindeki diğer tüm koşulları her iki bitki içinde aynı (özdeş) tutar. Merve birkaç hafta sonra gözlemlerine dayalı olarak deney raporunu oluşturur. Siz başka bir değişken eklemeksizin onun bu deneyi geliştirmesi için ne önerebilirsiniz?

- A) Her iki bitkiye de daha çok besin vermek
B) Farklı iki çeşit saksı bitkisi ve onlara farklı miktarda su eklemek
C) Farklı miktarlarda suyun ekleneceği, daha fazla sayıda özdeş saksı bitkisi hazırlamak
D) Farklı miktarlarda suyun ekleneceği, farklı türden saksı bitkileri hazırlamak

9) Aynı miktar ve yoğunlukta ancak farklı sıcaklıklarda su içeren özdeş kapların içerisine özdeş demir parçaları bırakılmaktadır.

Deney Öncesi					
Deney Sonrası					

Yukarıdaki şekle bakarak nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?

- A) Özdeş demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı arttıkça, demir parçalarının genleşme miktarı azalır.
B) Farklı demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı azaldıkça, demir parçalarının genleşme miktarı artar.
C) Özdeş demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı arttıkça, demir parçalarının genleşme miktarı artar.
D) Özdeş demir parçaların konulduğu suyun yoğunluğu arttıkça, demir parçalarının genleşmesi azalır.

10) Aşağıdaki tabloda arabanın hızı, yakıt miktarı ve yakıtı konan katkı maddesi miktarı verilmiştir. Bu verilere göre arabanın hızı ile yakıt miktarı arasında nasıl bir hipotez kurabilirsiniz?

Arabanın hızı (km/h)	70 km/h	40 km/h	60 km/h	50 km/h
Arabanın yakıt miktarı (lt)	5.6 lt	6.5 lt	5.9 km/h	6.2 km/h
Katkı maddesi (gr)	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr

- A) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı artar.
B) Arabanın hızı artarsa, yakıt miktarı artar.
C) Arabanın hızı artarsa, yakıt miktarı azalır.
D) Arabanın motor hacmi artarsa yakıt miktarı artar.

11) Aşağıdaki tabloda arabanın hızı, yakıtı konan katkı maddesi ve yakıt miktarı verilmiştir. Bu verilere göre yakıtı konan katkı maddesi ile yakıt miktarı arasında nasıl bir hipotez kurabilirsiniz?

Arabanın hızı (km/h)	90 km/h	90 km/h	90 km/h	90 km/h
Katkı maddesi (gr)	200 gr	150 gr	250 gr	100 gr
Arabanın yakıt miktarı (lt)	5.8 lt	5.9 lt	5.7 lt	6.0 lt

- A) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı azalır.
B) Arabanın hızı azalırsa, yakıt miktarı azalır.
C) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı artar.
D) Arabanın kütlesi artarsa, yakıt miktarı artar.

12) Oğulcan, bitkilerin büyümesinde ışığın etkisini araştırmak istiyor. Oğulcan'ın deney yaparken aşağıdaki yöntemlerden hangisini kullanması gerekir?

- A) Farklı bitkiler almalı, onlara farklı miktarda ışık vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
B) Özdeş bitkiler almalı, onları karbondioksit oranı yüksek ortama koymalı ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
C) Özdeş bitkiler almalı, onlara farklı miktarda ışık vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
D) Farklı bitkiler almalı, onlara farklı miktarda su vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.

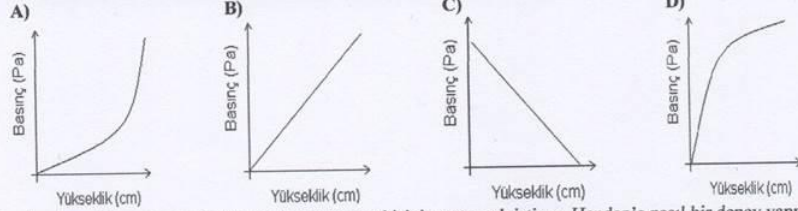
13) Ece, iletkenin cinsi ile iletkenin direnci arasındaki ilişkiyi araştırmak istiyor. Bu problemine çözüm bulabilmek için nasıl bir deney yapmalıdır?

- A) Özdeş iletkenler almalı ve farklı gerilimler vererek dirençleri ölçmeli.
- B) Aynı kesit ve uzunlukta, farklı cinsten iletkenler almalı ve aynı gerilim vererek dirençleri ölçmeli.
- C) Aynı kesit ve uzunlukta, farklı cinsten iletkenler almalı ve farklı gerilim vererek dirençleri ölçmeli.
- D) Özdeş iletkenler almalı ve aynı gerilimi vererek dirençleri ölçmeli.

14) Melih sıvıların basıncı ile sıvı yüksekliği arasındaki ilişkiyi araştırmak için deney yapmıştır. Bir beherede farklı yüksekliklerde özdeş sıvı eklemiş, her defasında sıvının basıncını ölçmüştür. Aşağıdaki tabloda deneyden elde edilen veriler görülmektedir.

Özdeş beherler					
Yükseklik (cm)	4 cm	8 cm	2 cm	6 cm	10 cm
Basınç (Pa)	0,4 Pa	0,8 Pa	0,2 Pa	0,6 Pa	1 Pa

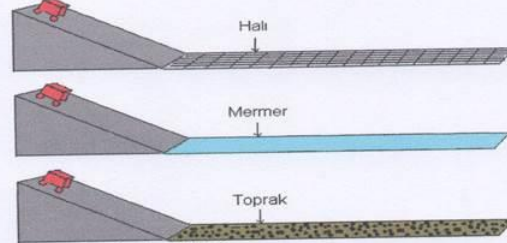
Tablodaki verilere göre sıvının basınç-yükseklik grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



15) Handan, tuz miktarının suyun kaynama noktasına etkisini araştırmak istiyor. Handan'a nasıl bir deney yapmasını önerirsiniz?

- A) Özdeş kaplar alarak içine aynı hacme sahip su koymalı ve her birine farklı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
- B) Özdeş kaplar alarak içine farklı hacme sahip su koymalı ve her birine farklı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
- C) Özdeş kaplar alarak içine farklı hacme sahip su koymalı ve her birine aynı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
- D) Özdeş kaplar alarak içine aynı hacme sahip su koymalı ve her birine aynı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.

Senaryo: Burak, oyuncak arabanın aldığı yolda farklı zeminlerin etkisini araştırmak için bir deney yapmıştır. Burak, deney düzeneğini hazırlarken, aşağıdaki şekilde görülen özdeş eğik düzlemleri kullanmış ve eğik düzlemin hemen altına aynı en ve boyda sahip üç farklı zemin (halı, mermer, toprak) yerleştirmiştir. Burak daha sonra farklı zeminlerde oyuncak arabanın aldığı yolu gözlemiştir.



- 16) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın problemi aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Arabanın aldığı yolda farklı zeminlerin etkisi var mıdır?
 - B) Arabanın aldığı yolda eğimin etkisi var mıdır?
 - C) Arabanın aldığı yolda arabanın kütlesinin etkisi var mıdır?
 - D) Arabanın aldığı yolda arabanın hızının etkisi var mıdır?
- 17) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın hipotezi aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Araba ne kadar ağır olursa, aldığı yol o kadar artar.
 - B) Araba ne kadar yüksekte bırakılırsa, aldığı yol artar.
 - C) Zeminin pürüzü arttıkça, arabanın aldığı yol azalır.
 - D) Arabanın hızı arttıkça, aldığı yol artar.
- 18) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın bağımlı değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Arabanın kütlesi
 - B) Arabanın hızı
 - C) Zeminin cinsi
 - D) Arabanın aldığı yol

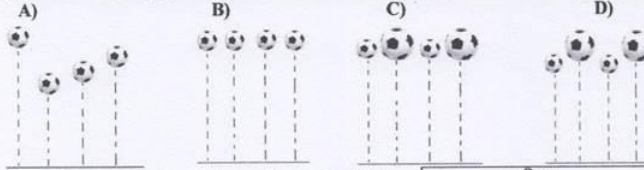
19) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Arabanın kütlesi
- B) Arabanın hızı
- C) Zeminin cinsi
- D) Arabanın aldığı yol

20) Yukarıdaki senaryoya göre araştırmanın kontrol değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yataydaki zeminin cinsi
- B) Arabanın kütlesi
- C) Arabanın aldığı yol
- D) Arabanın yatay zemindeki ortalama hızı

21) Ahmet, topun zıplama yüksekliğinin, bırakıldığı yükseklikle ilişkisini araştırmak istiyor. Ahmet bu problemi cevaplayabilmek için aşağıdaki seçeneklerde verilen deney düzeneklerinden hangisini tercih etmelidir?



Araştırma Konusu: Serkan, özdeş yaylara asılan farklı kütlelerin yayın uzama miktarı üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Bu amaçla yandaki şekilde görülen deney düzeneğini tasarlayarak araştırmasını yapmış, elde ettiği verileri de tabloya kaydetmiştir.

	Önce	Sonra			
	1	2	3	4	
Yayın cinsi	Çelik	Çelik	Çelik	Çelik	Çelik
Yaya asılan kütle	50 g	100 g	150 g	200 g	
Yaydaki uzama miktarı	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	

22) Yukarıdaki deneye göre, araştırmanın problemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yaya asılan kütle miktarı artarsa, yayın uzama miktarı artar mı?
- B) Yayın boyu azalır, yayın uzama miktarı artar mı?
- C) Yayın cinsi değişirse, yayın uzama miktarı değişir mi?
- D) Yayın alınlığı artarsa, yayın uzama miktarı azalır mı?

23) Yukarıdaki deneye göre, araştırmanın hipotezi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın kalınlığı artarsa, yayın uzama miktarı azalır.
- B) Yaya boyu azalır, yayın uzama miktarı artar.
- C) Yayın cinsi değişirse, yayın uzama miktarı değişir.
- D) Yaya asılan kütle miktarı artarsa, yayın uzama miktarı artar.

24) Yukarıdaki deneye göre, araştırmanın bağımlı değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın cinsi
- B) Yayın kütlesi
- C) Asılan cismin kütlesi
- D) Yayın uzama miktarı

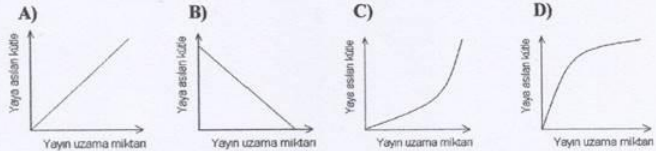
25) Yukarıdaki deneye göre, araştırmanın bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın cinsi
- B) Yayın kütlesi
- C) Asılan cismin kütlesi
- D) Yayın uzama miktarı

26) Yukarıdaki deneyden elde edilen araştırma verilerine göre bu araştırmadan nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?

- A) Yaya uygulanan kuvvet ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.
- B) Yaya uygulanan kuvvet ile yayın uzama miktarı ters orantılıdır.
- C) Yayın kalınlığı ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.
- D) Yayın boyu ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.

27) Yukarıdaki deneyden elde edilen araştırma sonuçlarına göre yaya asılan kütle ile yaydaki uzama miktarı arasındaki ilişkiyi gösteren yandakilerden hangisidir?



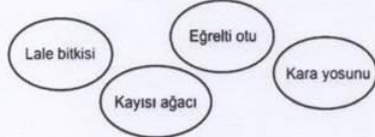
EK 7

EK-3: FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ ÖZYETERLİK ÖLÇEĞİ (FTÖÖ)

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ ÖZYETERLİK ÖLÇEĞİ	Tamamen Katlıyorum	Katlıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Fen ve teknoloji dersindeki problemler beni endişelendirir.					
2. Fen ve teknoloji problemlerini çözerken zorlanırım.					
3. Fen ve teknoloji sınavları beni endişelendirir.					
4. Fen ve teknoloji dersinde araştırma ödevi almak istemem.					
5. Fen ve teknoloji ödevlerimi tek başıma yapamam.					
6. Ne kadar çaba harcasam da fen ve teknolojiyi öğrenemem.					
7. Fen ve teknoloji konularını anlamakta zorlanan arkadaşlarıma yardım edebilirim.					
8. Fen ve teknoloji öğretmenimin sorduğu soruları cevaplayamamaktan korkarım.					
9. Fen ve teknoloji deneylerinde sonuca ulaşamamaktan her zaman korkarım.					
10. Fen ve teknoloji dersinde zorlandığımda bu zorluğun üstesinden tek başıma gelebilirim.					
11. Fen ve teknoloji dersinde başarılı olmak için gerekli becerilere sahibim.					
12. Eğer seçim hakkım olsaydı, fen ve teknoloji dersini öğrenmek istemezdim.					
13. Fen ve teknoloji projelerini başarı ile tamamlayabilirim.					
14. Fen konuları ister zor, ister kolay olsun, bu konuları anlayabileceğimden eminim.					
15. Zor olan fen kavramlarını anlayabileceğimden çok emin değilim.					
16. Fen sınavlarında başarılı olacağımdan eminim.					
17. Ne kadar çabalarsam çabalayayım, fen konularını öğrenemiyorum.					
18. Fenle ilgili etkinlikler çok zor olduğunda, bunları yapmaktan vazgeçerim veya sadece kolay kısımlarını yaparım.					
19. Fen ve Teknoloji Dersinden yüksek not alacağıma inanıyorum.					
20. Fen ve Teknoloji Dersinde anlatılan temel kavramları anlayabileceğim konusunda kendime güveniyorum.					
21. Fen ve Teknoloji Dersinde öğretmenin anlatacağı en zor konuyu bile anlayacağıma inanıyorum.					
22. Fen ve Teknoloji Dersindeki ödevleri ve sınavları mükemmel yapabileceğim konusunda kendime güveniyorum.					
23. Fen ve Teknoloji Dersinde başarılı olmayı bekliyorum.					
24. Eminim ki Fen ve Teknoloji Dersinde öğretilen tüm becerileri ustalıkla yapabilirim.					
25. Fen ve Teknoloji konularında verilen görevleri tamamlayabilirim.					
26. Fen ve Teknoloji konularında kendime güvenerek çalışırım.					
27. Fen ve Teknoloji konularında kendimi geliştirebilirim.					

Ek 8- Canlıları Tanıyalım Ünitesi Testi

1.



Bir öğrenci yukarıda verilen bitkileri bilimsel olarak iki gruba ayırmak istiyor.

Buna göre aşağıdakilerin hangisindeki gibi bir gruplama yaparsa doğru olur?

- A) Suda yaşayanlar - Karada yaşayanlar
- B) Çiçekli bitkiler - Çiçeksiz bitkiler
- C) Çok yıllık bitkiler - Bir yıllık bitkiler
- D) Tohumlu bitkiler - Meyveli bitkiler

2. Aşağıdaki mantarlardan hangisi pamukçuk ve saçkıran gibi hastalıklara neden olur?

A)



Maya Mantarı

B)



Şapkalı Mantar

C)



Parazit Mantar

D)



Küf Mantarı

3. Ayşe bir canlının bazı özelliklerini karta yazmıştır.

- Doğurarak çoğalır.
- Yavrusunu sütle besler.
- Omurgalıdır.

Bu canlı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Alabalık
- B) Kurbağa
- C) Kertenkele
- D) Fare

4. Gözle görülemeyecek kadar küçük canlılar aşağıdaki araçlardan hangisi ile gözlemlenebilir?

A)



Dümbün

B)



Teleskop

C)



Mikroskop

D)



Güneş Gözlüğü

5. Canlıların sınıflandırılması aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Hayvanlar - Bitkiler
- B) Karada yaşayanlar - Suda yaşayanlar
- C) Hayvanlar - Bitkiler - Mantarlar - Bakteriler
- D) Mikroskopik canlılar - Mantarlar - Hayvanlar - Bitkiler

6. Aşağıdakilerden hangisi mantarların ortak özelliklerindendir?

- A) Toprağa tutunarak yaşama
- B) İnsan, hayvan ve bitkilerde hastalıklara neden olma
- C) Gözle görülemeyecek kadar küçük olma
- D) Besinini dışarıdan alma

7. Bitkilerin sınıflandırılması hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) Renkli bitkiler - Rensiz bitkiler
- B) Çiçekli bitkiler - Çiçeksiz bitkiler
- C) Yapraklı bitkiler - Yapraksız bitkiler
- D) Omurgalı bitkiler - Omurgasız bitkiler

CANILARI TANIYALIM

5. SINIF FEN BİLİMLERİ

8. Aşağıdaki etkinlikte verilen ifadelerin doğru veya yanlış olma durumuna göre uygun yoldan ilerlenecektir.



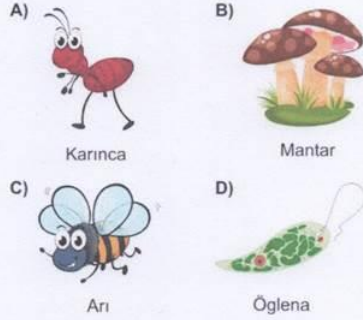
Buna göre, etkinlik hatasız tamamlanırsa kaç numaralı çıkışa ulaşılır?

- A) 1. Çıkış B) 2. Çıkış
C) 3. Çıkış D) 4. Çıkış
9. Mikroskopik canlılar ile ilgili,
I. Mikroskop yardımı ile gözlemlenebilirler.
II. Bazı türleri yararlı olabilir.
III. Bakteriler mikroskopik canlılara örnektir.
- verilen ifadelerden hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I. B) I ve II.
C) II ve III. D) I, II ve III.
10. Aşağıdakilerden hangisi mikroskopik canlıların özelliklerinden değildir?
- A) Canlılara her zaman fayda sağlarlar.
B) Hava gibi cansız ortamlarda da yaşayabilirler.
C) Hareket, solunum, üreme gibi canlılık faaliyetleri vardır.
D) Çıplak gözle görülemezler, sadece mikroskop yardımı ile görülebilirler.

11. Aşağıdaki mantarlardan hangisi besinlerin bozulmasına neden olur?



12. Aşağıdaki canlılardan hangisi mikroskopik canlılara örnektir?



13. Canlılar kaç ana grupta sınıflandırılmıştır?

A) 2 B) 3
C) 4 D) 5

14. Aşağıdakilerden hangisi omurgasız hayvanlar grubunda yer alır?

A) Alabalık B) Kurbağa
C) Kertenkele D) Örümcek

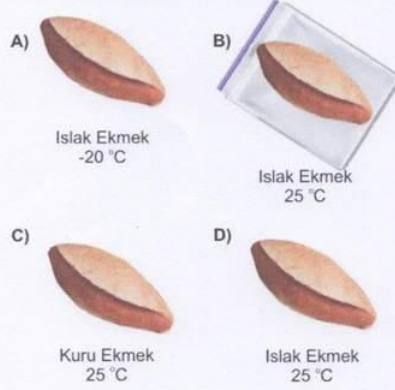
CANILARI TANIYALIM

5. SINIF FEN BİLİMLERİ

15. Mantarlar ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

A) Bitkiler gibi yaprak ve çiçekleri vardır.
 B) Kendi besinlerini kendileri yaparlar.
 C) Nemli, loş, ılık ortamlar mantarlar için idealdir.
 D) Mantarların hepsi canlılar için besin kaynağıdır.

16. Mikroskobik canlılar ılık, nemli, besin ve oksijen olan bir ortamda hızla çoğalabilirler. Buna göre, aşağıdaki ortamlardan hangisinde mikroskobik canlılar en hızlı çoğalır?



17. Aşağıda çiçekli bir bitkinin kısımları numaralandırılarak gösterilmiştir.



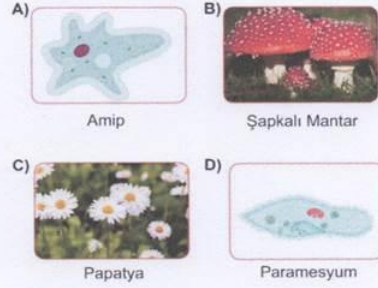
Buna göre, bitki numaralı kısımlarından hangisi ile solunum yapar?

A) 1
 B) 2
 C) 3
 D) 4

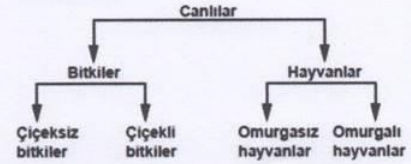
18. Aşağıdakilerden hangisi çiçekli bitkiler sınıfında yer alır?



19. Aşağıda verilen canlılardan hangisi kendi besinini kendisi üretebilir?



20. Bir öğrenci, canlıları şemadaki gibi gruplandırmıştır.



Aşağıda verilen canlılardan hangisi bu gruplardan hiçbirine yerleştirilemez?

A) Şapkalı mantar
 B) Salyangoz
 C) Kara yosunu
 D) Kurbağa

EK 9- Bil Bakalım

ÇİÇEKLİ BİTKİLER Çiçeksiz Gül Papatya Mısır Meyve	GÜVERCİN Kuş Kanat Yem Gri Yumurta	KURBAĞALAR Dere Çift yaşamlı Başkalaşım Yumurtlayarak Kaygan	ÖMURGASIZLAR Böcekler Kemiksiz İskelet Kırdak Yumuşak	HAYVAN Kedi Köpek Bitki Canlılar Sınıflandırma
CANLI Hayat İnsan Hayvan Bitki Kuş	MAYA MANTARI Hamur Kabarma Poğaça Yararlı Hava	MANTARLAR Zehirli Zehirsiz Şapkali Kültür Maya	SINIFLANDIRMA Canlılar Grup Ayrma Hayvanlar Bitkiler	BİTKİ Hayvan Gül Papatya Çiçek Ağaç
MEMELİ Doğurmak İnsan Ömürlü Yavru bakımı Süt	KÜF MANTARI Ekmek Bozulma Çürüme Yemek Tadında bozulma	YARASA Uçmak Memeli Doğurarak Yavru bakımı İnsan	PARAZİT MANTARI Hastalık saç kıran Pamukçuk Şapkali Hastalık	BAKTERİ Mikroskopik Yararlı Zararlı Çarümez Küçük
SOLUCAN Ömurgasız Yılan Sürünge Yumuşak Ayak	ÖMURGALILAR İskelet Destek Kemik Dik Hayvan	KUŞLAR Güvercin Karga Yumurta Kanat Uçmak	SÜRÜNGENLER Yılan Yumurta Deri Bırakma Zehirli	MEKROSKOPİK CANILAR Küçük Çarümez Amip Mikroskop Öğlena



EK 10

UYGUN OLANI SEÇ

Kutucuklarda verilen canlı isimlerini kullanarak soruları cevaplayınız.



Midye



Yarasa



Ahtapot



Karıncı



Balina



At



Hindi



Fare



Kaplumbağa



Güvercin



Deniz yıldızı



Solucan

1. Hangileri omurgasız hayvandır?

.....

2. Hangileri omurgalı hayvandır?

.....

3. Hangileri yumurta ile çoğalan omurgalı hayvandır?

.....

4. Hangileri sürüngenler grubundadır?

.....

5. Hangileri memeli hayvanlar grubundadır?

.....

EK 11

DOĞRU BİLDİĞİMİZ YANLIŞLAR

Canlılar ortak özelliklerine göre sınıflandırılır. Hayvanlar, omurgalı ve omurgasız olmak üzere ikiye ayrılır. Omurgalı hayvanlar ise balıklar, kurbağalar, sürüngenler, kuşlar ve memeli hayvanlar olarak beşe ayrılmaktadır. Aşağıda verilen hayvanlar hangi gruba ait olduklarını karıştırmıştır. **Bu hayvanların ait oldukları grup isimlerini ifadelerin yanına yazınız.**

	Salyangoz: Sürünerek hareket ederim. Ben bir sürüngenim.	
	Istakoz: Suda yaşıyorum. Ben bir balı-ğım.	
	Deniz kaplumbağası: Denizde yaşar, yüzerek hareket ederim. Ben bir balı-ğım.	
	Solucan: Sürünerek hareket ederim. Ben bir sürüngenim.	
	Yarasa: Kanatlarım var, uçarım. Ben bir kuşum.	
	Fok balığı: Denizde yaşar, yüzerek ha-reket ederim. Ben bir balığım.	
	Horoz: Kanatlarım var ama uçamam. Ben bir memeli hayvanım.	
	Ahtapot: Denizde yaşarım. Ben bir balığım.	
	Kelebek: Kanatlarım var, uçarım. Ben bir kuşum.	

EK 12

KODLUYOR, RESMİ BULUYORUM

1. İfadelerin ait olduğu mantar türünü belirleyerek işaretleyiniz.

NO	İFADE	ŞAPKALI MANTAR	KÜF MANTARI	MAYA MANTARI	PARAZİT MANTAR
1	Sütten peynir elde edilmesini sağlar.				
2	Limon, portakal gibi besinlerin üzerinde yeşil renkte görülür.				
3	Toprakta yetişir, kültür mantarı adı verilen türünün besin değeri yüksektir.				
4	Çocuklarda pamukçuk, saçta saçkıran hastalığına neden olur.				
5	Hamurun kabarmasını sağlar.				
6	Bazı peynirlerde görülen bu mantar türünden antibiyotik elde edilir.				

2. Aşağıdaki tabloda rakam yazan kutuları, ifadeler için işaretlediğiniz kutunun rengine boyayınız.

5	4	4	2	4	4	4	4	6	6	4	4	4	4	2	4	5	5
5	4	4	4	2	4	4	6	6	6	6	4	4	2	4	4	5	5
5	5	4	4	2	4	4	6	6	6	6	4	4	2	4	5	5	5
5	5	4	4	4	2	2	3	3	3	3	2	2	4	4	5	5	5
5	5	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	4	4	4	5	5	5
5	4	4	4	4	1	1	6	1	1	6	1	1	4	4	4	5	5
5	4	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	4	5	5
5	4	2	4	1	1	6	1	1	1	1	6	1	1	4	2	4	5
4	4	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	4	4
4	2	4	4	1	1	6	1	1	1	1	6	1	1	4	4	2	4
4	4	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	4	4	4
5	4	4	2	4	4	1	1	1	1	1	1	4	4	2	4	4	5
5	5	4	4	2	4	4	1	1	1	1	4	4	2	4	4	5	5

EK 13

EKMEĞİMDEKİ KÜF

1. Farklı ortamlarda 10 gün bekletilen özdeş ekmek dilimlerinin küflenme miktarlarını büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

A



Poşet içerisinde oda sıcaklığında bırakılan ekmek

B



Poşet içerisinde buzdolabına konan ekmek

C



Güneş altında kurutulduktan sonra poşet içerisinde oda sıcaklığında bekletilen ekmek

2. Ekmekteki küflenmeyi hızlandıran etkenler nelerdir?

3. Yaz aylarında açıkta bırakılan besinlerin daha hızlı küflenmesinin sebebi nedir?

4. Besinleri uzun süre saklayabilmek için neler yapılmalıdır?



10. ETKİNLİK

SAĞLIK İÇİN TEMİZLİK

Özdeş patates dilimleri temiz ve kirli el ile Şekil-1'deki gibi kilitli buzdolabı poşetlerinin içerisine yerleştirildi. Birkaç gün aynı ortamda bekletildi. Patates dilimlerinin görüntüsü Şekil-2'deki gibi gözlemlendi.



Şekil-1



Şekil-2

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Kirli el ile tutulan patates diliminde küflenme miktarının fazla olmasının sebebi nedir?

2. El ve vücut temizliği neden önemlidir?

EK 14

GRUBUNU KAYBEDEN HAYVANLARIM

Canlılar ortak özelliklerine göre sınıflandırılır. Hayvanlar, omurgalı ve omurgasız olmak üzere ikiye ayrılır. Omurgalı hayvanlar ise balıklar, kurbağalar, sürüngenler, kuşlar ve memeli hayvanlar olarak beşe ayrılmaktadır. Aşağıda verilen hayvanlar hangi gruba ait olduklarını karıştırmıştır. Bu hayvanların ait oldukları grup isimlerini ifadelerin yanına yazınız.

Omurgalı canlı
Memeli

Omurgasız
canlı

Omurgalı canlı
Sürüngen

Omurgalı canlı
Kuş

Omurgalı canlı
Kurbağa



Istakoz: Suda yaşıyorum.
Sert kabuklarım vardır.



Kurbağalar: Hem suda
hem karada yaşarlar



Salyangoz: Sürünerek
hareket ederim.



Tavuk: Kanatlarım var
ama uçamam.



Ahtapot: Denizde yaşıyorum.



Balina: denizde yaşar
doğurarak çoğalırım



Yarasa: Kanatlarım var,
uçarım



Timsah: Denizde ve
karada yaşarım



Kelebek: Kanatlarım var,
uçarım.

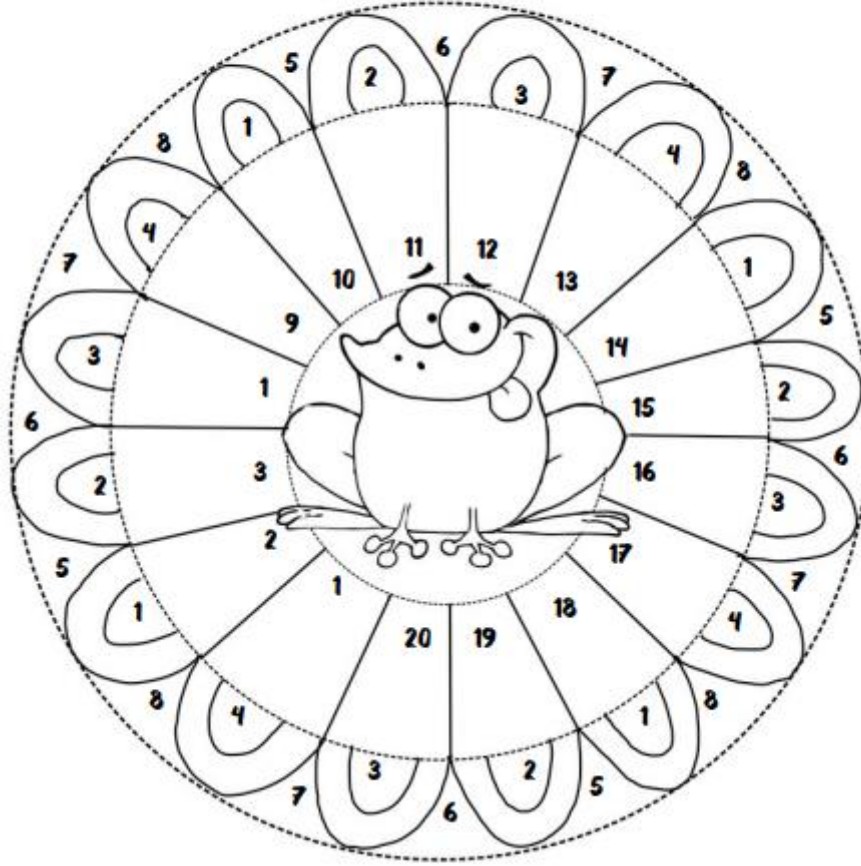


Fok : Denizde yaşar, yüzerek
hareket ederim.

EK 15

BİL

BOYA



Aşağıdaki soruların cevaplarına göre numaralı alanları boyayınız

1.Şapkalı mantarların hepsi yenabilir	DOĞRU kırmızı	YANLIŞ Sarı
3.Mantarlar bitkidir	DOĞRU kırmızı	YANLIŞ Sarı
5. Meyve oluşturan bitkiler çiçekli bitkilere örnek verilebilir	DOĞRU kırmızı	YANLIŞ Sarı
7.Çiçekli bitkiler çiçeksiz bitkilere göre daha gelişmiş yapıdadırlar	DOĞRU Sarı	YANLIŞ kırmızı
9. Yapraklar fotosentez ve solunum yapar.	DOĞRU yeşil	YANLIŞ Sarı
11.Canlılar benzer özelliklerine göre sınıflandırılmıştır	DOĞRU mavi	YANLIŞ Sarı
13.Ceviz ağacı çiçeksiz bitkidir.	DOĞRU Sarı	YANLIŞ yeşil
15.Maya mantarlarını gözle görebiliriz.	DOĞRU Sarı	YANLIŞ mavi
17.Mikroskopik canlılar hava, su ve toprakta bulunur	DOĞRU yeşil	YANLIŞ Sarı
19.Tavuk kuşlar sınıfında yer alır.	DOĞRU Sarı	YANLIŞ mavi
2.Parazit mantarlar el ve ayaklarda hastalıklara neden olur	DOĞRU mavi	YANLIŞ Sarı
4.Çiçek üzerinde bitkinin üreme organları bulunur	DOĞRU yeşil	YANLIŞ Sarı
6.Çiçeksiz bitkilerde kök gövde ve yaprak da bulunmaz	DOĞRU Sarı	YANLIŞ mavi
8.Bitkilerin ürettikleri besinler diğer canlılar tarafından da kullanılır	DOĞRU yeşil	YANLIŞ Sarı
10. Memeliler hayvanlar sınıfının en gelişmiş canlılarıdır	DOĞRU Sarı	YANLIŞ kırmızı
12.Yılan omurgasız hayvandır	DOĞRU Sarı	YANLIŞ kırmızı
14. Kurbağalar başkalaşım geçirir	DOĞRU Sarı	YANLIŞ kırmızı
16.: süttten yoğurt yapımında bakteriler kullanılır	DOĞRU kırmızı	YANLIŞ Sarı
18.: Mantarlar fotosentez yapabilir.	DOĞRU kırmızı	YANLIŞ Sarı
20. Yarasa uçabilen memeli hayvandır	DOĞRU kırmızı	YANLIŞ Sarı

