

**T.C.
AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**'GÜNEŞ, DÜNYA VE AY' ÜNİTESİNİN ÖĞRETİMİNDE 6-SİGMA YÖNTEMİNİN
FARKLI DEĞİŞKENLER ÜZERİNE ETKİLİLİĞİ**

Doktora Tezi

Gökhan SONTAY

**AMASYA
Aralık-2020**

**T.C.
AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**'GÜNEŞ, DÜNYA VE AY' ÜNİTESİNİN ÖĞRETİMİNDE 6-SİGMA YÖNTEMİNİN
FARKLI DEĞİŞKENLER ÜZERİNE ETKİLİLİĞİ**

**Hazırlayan
Gökhan SONTAY**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Orhan KARAMUSTAFAOĞLU**

AMASYA-2020

ETİK BEYAN

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi Amasya Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksinin ortaya çıkması durumunda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 07/12/2020

Gökhan SONTAY

TEZ ONAY SAYFASI

Gökhan SONTAY tarafından hazırlanan 'Güneş, Dünya ve Ay' Ünitesinin Öğretiminde 6-Sigma Yönteminin Farklı Değişkenler Üzerine Etkililiği başlıklı bu çalışma, 16/12/2020 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda jürimiz tarafından Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında Doktora Tezi olarak **oy birliği** ile başarılı bulunarak kabul edilmiştir.

Jüri

İmza

Danışman : _____

Üye : _____

Üye : _____

Üye : _____

Üye : _____

ONAY

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım. __ / __ / __

.....

Doç. Dr. Meryem EVECEN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖZET

'GÜNEŞ, DÜNYA VE AY' ÜNİTESİNİN ÖĞRETİMİNDE 6-SİGMA YÖNTEMİNİN FARKLI DEĞİŞKENLER ÜZERİNE ETKİLİLİĞİ

Gökhan SONTAY

Amasya Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Doktora, 12/2020
Danışman: Prof. Dr. Orhan KARAMUSTAFAOĞLU

Öğrenciler fen bilimlerinde soyut ve anlaşılması zor olan bazı konu ve kavramları öğrenmede güçlük çekmektedirler. Etkili bir fen öğretiminin gerçekleştirilmesi için karşılaşılan güçlüklerin ortadan kaldırılması gerekir. Bu süreçte meydana gelen sorunların üstesinden gelmede birçok yöntemin yanısıra eğitim-öğretim sürecinde çok yeni olduğu bilinen ve belirli aşamalarla güçlüklerin ortadan kaldırılmasını sağlayan Altı Sigma yöntemi kullanılabilir. Bu çalışmanın amacı, "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesinin öğretiminde kullanılan Altı Sigma yönteminin, 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve girişimcilik becerileri üzerine etkisini araştırmaktır. Araştırmada yarı deneysel desen kapsamında ön test / son test eşitlenmemiş kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırmaya 2018-2019 eğitim öğretim yılında Amasya ili merkez ilçesinde bulunan bir ortaokulda 5. sınıf düzeyinde öğrenim gören 27 öğrenci deney grubunu, 26 öğrenci kontrol grubunu oluşturmak üzere toplam 53 öğrenci katılmıştır. Bu araştırmada, 25 çoktan seçmeli "Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi", 3'lü Likert tipinde hazırlanan 29 maddeli "Girişimcilik Ölçeği" ve 27 çoktan seçmeli ve açık uçlu "Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test" veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Bu araştırmada "Güneş, Dünya ve Ay" Ünitesi Başarı Testi'nin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları için kapsam geçerliliği, madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksleri incelenmiştir. Başarı testinin güvenilirlik analizi gerçekleştirilerek KR-20 iç tutarlılık katsayısı 0,83 olarak belirlenmiştir. Madde ayırt edicilik indeksi sonucu 1 maddede düzeltmeye gidilmiş olup herhangi bir madde testten çıkarılmamıştır. "İki Aşamalı Test" in çoktan seçmeli 27 sorusunun güvenilirlik çalışması için KR-20 iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. KR-20 değerinin 0,719 olduğu tespit edilmiştir. "Girişimcilik Ölçeği" nin geçerliliğinin belirlenmesi için kapsam geçerliliği ve yapı geçerliliği değerlendirilmiştir. Yapı geçerliliği için açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri gerçekleştirilmiştir. Açımlayıcı faktör analizi sonucu 2 madde, doğrulayıcı faktör analizi sonucu ise 2 madde ölçekten çıkarılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi sonucu ölçekte 4 faktörlü bir yapı ortaya çıkmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi ile bu yapı doğrulanmış olup geliştirilen modelin literatürdeki uyum

ölçütlerine uygun olduğu belirlenmiştir. Belirlenen bu alt faktörler, kendine güven, başarıma ihtiyacı, kişisel fayda ve liderlik ve sorumluluk olarak kendi içinde anlamlı bir şekilde isimlendirilmiştir. Uygulanan veri toplama araçlarından elde edilen verilerin analiz edilmesinde uygun istatistiki programlardan yararlanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi”, “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test” ve “Girişimcilik Ölçeği” verilerinin analiz edilmesinde bağımsız ve bağımlı gruplar t-testinden yararlanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” son test ortalama puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu, deney grubunun uygulama öncesi ve uygulama sonrası “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” toplam puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” son test puan ortalamalarına göre aralarında deney grubu lehine anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda Altı Sigma yöntemine bağlı öğretimde 5 aşamalı olarak uygulanan Tanımlama-Ölçme-Analiz-İyileştirme-Kontrol (TÖAİK) basamaklarına uygun olarak gerçekleşen bir öğretimde iyileştirme basamağında yapılan etkinliklerin etkili olduğu, Altı Sigma yöntemi basamaklarından ölçme basamağında ortaya çıkan kavram yanlışları ve kavram kargaşalarının iyileştirme basamağında uygulanan etkinlikler ile kavramsal değişimin sağlandığı, Altı Sigma yönteminde uygulanan TÖAİK sürecinin öğrencilerin girişimcilik becerisini artırdığı, Altı Sigma yönteminin girişimcilik becerisi alt faktörlerinden kendine güven, liderlik ve sorumluluk ve başarıma ihtiyacı becerilerini anlamlı farklılık oluşturacak şekilde artırdığı ancak kişisel fayda alt faktörüne herhangi bir etkide bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Araştırma sonucuna göre, fen bilimleri dersinin diğer konularında veya diğer farklı branşlardaki derslerde Altı Sigma yöntemine yönelik uygulamaların gerçekleştirilmesi, geliştirilen “Girişimcilik Ölçeği”nin diğer yöntemler üzerindeki etkililiği üzerine çalışmalar yürütülebilir. Ayrıca, yapılacak olan benzer araştırmalarda farklı seviyelerde öğrenciler ve farklı eğitim kurumlarında yer alan öğrencilerin seçilebilirliği ve uygulamanın bu gruplar üzerinden yürütülmesi ile ilgili bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Altı Sigma, Fen Öğretimi, Girişimcilik, Güneş, Dünya ve Ay

ABSTRACT

THE EFFECTIVENESS OF 6-SIGMA METHOD BASED ON VARIOUS VARIABLES ABOUT TEACHING THE UNIT 'SUN, EARTH AND MOON'

Gökhan SONTAY

Amasya University, Institute of Science

Department of Mathematics and Science Education, PhD, 12/2020

Supervisor: Prof. Dr. Orhan KARAMUSTAFAOĞLU

Students usually have difficulty to learn some units and abstract concepts in science. It is essential to eliminate the encountered difficulties to realize the effective science teaching. There have been various methods to overcome the arisen problems in this process and Six Sigma is one of these methods which is new for the teaching and learning process to eliminate the misconceptions. The aim of this study is to investigate the effect of Six Sigma method on the academic success and entrepreneurship skills of the 5th grade students about teaching of the unit " Sun, Earth and Moon". In the study, a model with pre/post tests unequalized control group in the sense of quasi-experiment design method was used. Total 53 students, 27 experimental and 26 control group, participated in the research attending 5th grade in a secondary school in the city center of Amasya in 2018-2019 academic year. As a data collection tool, "Sun, Earth and Moon Success Test" with 25 multiple choice questions, "Entrepreneurship Scale" including 29 items designed with 3 Likert type and 27 multiple choice 27 open-ended "Sun, Earth and Moon Unit two step Test" were assigned. In the research, content validity, matter difficulty index and matter distinguish index were investigated for the reability and the validity of the "Sun, Earth and Moon" Unit Success Test. After analysing the reability of the success test, KR-20 interior consistency coefficient was determined as 0,83. As a result of matter distinguish index, single correction was done in one of the items and any other item was not eliminated. KR-20 interior consistency coefficient was calculated for the reability of the 27 multiple choice questions of the Two-step Test. It was seen that KR-20 value was 0,719. Content and Structure validities were investigated for the validity of the "Entrepreneurship Scale". Exploratory and Confirmatory factor analysis were made for the structure validity. After the analysis of exploratory factor analysis 2 items and after the analysis of the confirmatory factor analysis 2 items were eliminated from the scale. As a result of the exploratory factor analysis, the scale had a structure with 4 factors structure. This structure was confirmed with the confirmatory factor analysis and it was determined that the developed model was

in accordance with the criteria in the literature. These determined sub-factors were named meaningfully as self-efficiency, need of success, personal beneficency, and lidership and responsibility. The data collected from the data collection tools were analysed with an appropriate statistical programs. The data obtained from "Sun, Earth and Moon Unit Success Test", "Sun, Earth and Moon Unit Two Step Test" and "Entrepreneur Scale" for experimental and control groups were analysed through indepentent and dependent groups t-test. Related to the data obtained from the research, there is a meaningfull difference in favour of experimental group when " Sun, Earth and Moon Unit Success Test" considered related to the mean values. It was determined that there is a meaningful difference in favour of experimental group related to the post test mean values of "Entrepreneurship Scale". At the end of the research, it was resulted that the activities were effective especially at the improve step for teaching based on 6-Sigma method with 5 step called Description-Measure-Analyze-Improve-Control steps (DMAIC). The concept misunderstandings and choas arisen at the assessment step were eliminated with the activities used at the improve step. It was also observed that (DMAIC) process in 6-Sigma method increased the entrepreneurship skills of the students. It was also seen that 6- Sigma method increased the self efficiency, lidership and responsibility and need of success meaningfully which are the sub-factors of the entrepreneurship skill whereas it did not affect the sub-factor personal beneficency. Related to the research results, it can be recommended that the activities for science education course and other disciplines based on 6-Sigma method and developed "Entrepreneurship Scale" can be applied on the students at different levels and at different educational institutions.

Key Words: Six Sigma, Science teaching, Entrepreneurship, Sun, Earth and Moon,

ÖNSÖZ

Öğrenme ve öğretme süreci; öğrenci, öğretmen, öğrenme ortamı, öğretim yöntemleri gibi birçok önemli bileşeni içine alan karmaşık bir süreçtir. Bu süreçte meydana gelen aksaklıklar eğitimin kalitesini düşürmektedir. Eğitimde yeni arayışlarla birlikte meydana gelen değişimler ve ilerlemeler, öğretimde uygulanan yöntem ve teknikleri de dolaylı olarak etkilemektedir. Öğretim sürecinde doğru yöntem ve teknikleri kullanmak öğrenmenin gerçekleşmesinde önemli rol oynamaktadır. Son yıllarda konu ve kavramların daha iyi öğretilmesi ve öğrenci başarılarının artırılması için yeni yöntemlerin geliştirilmesi ve etkililiği üzerine birçok çalışma yapılmaktadır. Eğitimde meydana gelen problemlerin ortadan kaldırılmasını ve daha kaliteli bir eğitim sürecini hedef alan “Altı Sigma” yönteminin bu araştırmada kullanılması ile ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay konusu ile ilgili soyut ve anlaşılması güç olan kavramların öğretiminde yaşanan problemlerin ortadan kaldırılması ve onların girişimcilik becerilerin artırılması amaçlanmaktadır. Bu araştırmada geliştirilen etkinliklerin, başarı testlerinin ve girişimcilik ölçeğinin öğretmenler ve araştırmacılar tarafından çalışmalarında kullanılarak akademik dünyaya faydalı olacağı düşünülmektedir.

Gökhan SONTAY

TEŞEKKÜR

Tez dönemi boyunca, değerli bilgisi ve deneyimi ile beni geliştiren, akademik anlamda birçok başarıya imza atmam konusunda beni ve çalışmalarımı destekleyen, her zaman olumlu ve yapıcı tutumlarıyla beni yönlendiren, motive edici yaklaşımıyla desteğini daima yanımda hissettiğim, kıymetli tez danışmanım Prof. Dr. Orhan KARAMUSTAFAOĞLU'na,

Tez hazırlama süresince tez ile ilgili değerli görüş ve önerileriyle tezime ve diğer çalışmalarına büyük katkı sağlayan Prof. Dr. Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU'na,

Tez verilerimin incelenmesinde, analiz edilmesinde ve raporlanmasında kıymetli zamanını ayıran Dr. Öğr. Üyesi Hale YETİM'e,

Tez dönemi süresince tezime ile ilgili yaptığım çalışmaların ve diğer araştırmalarımın ingilizceye çeviri kontrollerinin yapılmasında desteğini esirgemeyen Öğr. Gör. A. Rasim AHISKALI'ya,

Tez dönemi ders sürecinde desteklerini ve görüşlerini esirgemeyen Doç. Dr. Murat KURT'a,

Akademik hayata başlamamda ve devam etmemde desteğini daima yanımda hissettiğim sevgili eşim Kübra SONTAY'a,

Tüm hayatım boyunca manevi desteklerini esirgemeyen çok sevgili Aileme,

Tez hazırlama sürecince desteğini gördüğüm kayın pederim Dr. Öğr. Üyesi Selim ÖZCAN'a,

Ve burada adını sayamadığım, çalışmalarımda emeği olan değerli tüm hocalarıma ve arkadaşlarıma,

Teşekkürlerimi sunarım.

Yardımlarınız ve destekleriniz için minnettarım.

Gökhan SONTAY

Aralık, 2020

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ.....	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar DİZİNİ.....	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ.....	xvi
SİMGELER DİZİNİ	xvii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xviii

I. BÖLÜM

1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	3
1.2. Araştırmanın Problem Cümlesi.....	5
1.2.1. Araştırmanın Alt Problemleri	5
1.3. Araştırmanın Amacı.....	6
1.4. Araştırmanın Önemi	6
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	8
1.6. Araştırmanın Varsayımları	8
1.7. Tanımlar	8

II. BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	10
2.1. Kuramsal Çerçeve.....	10
2.1.1. Altı Sigma'nın Tarihsel Gelişimi.....	11
2.1.2. Altı Sigma Nedir?	13
2.1.3. Altı Sigma'nın Uygulama Basamakları	17
2.1.4. Eğitimde Altı Sigma.....	20
2.2. İlgili Araştırmalar.....	22
2.2.1. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar	22
2.2.1.1. Altı Sigma Konusu Hakkında Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar	22
2.2.1.2. Güneş, Dünya ve Ay Konusu Hakkında Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar	27
2.2.1.3. Girişimcilik Konusu Hakkında Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar	28
2.2.2. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar	29

2.2.2.1. Altı Sigma Konusu Hakkında Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar.....	29
2.2.2.2. Güneş, Dünya ve Ay Konusu Hakkında Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar	32
2.2.2.3. Girişimcilik Konusu Hakkında Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar	33

III. BÖLÜM

3. YÖNTEM	35
3.1. Araştırmanın Modeli	35
3.2. Evren ve Örneklem.....	36
3.3. Veri Toplama Araçları	37
3.3.1. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Başarı Testi	38
3.3.1.1. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Başarı Testi’nin Geliştirilme Süreci.....	38
3.3.1.1.1. Testin Amacının Belirlenmesi.....	38
3.3.1.1.2. Testin Kapsamının Belirlenmesi.....	38
3.3.1.1.3. Soru Tipi, Sayısı ve Test Süresi.....	39
3.3.1.1.4. Testin Geçerliliği.....	40
3.3.1.1.5. Ön Pilot Uygulama.....	41
3.3.1.1.6. Pilot Uygulama	41
3.3.1.1.7. Güvenirlik ve Madde Analizi.....	42
3.3.1.2. Güneş, Dünya ve Ay Başarı Testi’nin Güvenirliği.....	45
3.3.2. Girişimcilik Ölçeği.....	46
3.3.2.1. Veri Toplama Aracının Geliştirilme Süreci	46
3.3.2.2. Girişimcilik Ölçeği Verilerinin Analizi	47
3.3.2.3. Girişimcilik Ölçeği Geçerlilik Çalışmaları	48
3.3.2.3.1. Kapsam Geçerliliği.....	48
3.3.2.3.2. Yapı Geçerliliği	49
3.3.2.4. Girişimcilik Ölçeği Güvenirlik Çalışmaları.....	57
3.3.3. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test (Two Tier Test)	59
3.3.3.1. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test Veri Analizi	59
3.3.3.2. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test Geçerlilik Çalışması.....	60
3.3.3.3. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test Güvenirlik Çalışması.....	60
3.3.3.4. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Madde Analizi Çalışması	60
3.4. Uygulama	62
3.4.1. Deney Grubundaki Uygulamalar	65
3.4.1.1. Altı Sigma Örnek Uygulaması.....	68
3.4.2. Kontrol Grubundaki Uygulamalar	81
3.4.2.1. Kontrol Grubu Örnek Uygulama.....	82
3.5. Verilerin Analizi.....	84

IV. BÖLÜM

4. BULGULAR	88
4.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular.....	88
4.1.1. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Uygulama Öncesi “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?	88
4.1.2. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Uygulama Sonrası “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?.....	89
4.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	89
4.2.1. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubunun “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” Ön Test ve Son Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?	89
4.2.1.1. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubunun “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test” Ön Test ve Son Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?.....	90
4.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular	91
4.3.1. Mevcut Fen Öğretimi Kapsamında Öğrenim Gören Kontrol Grubunun “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” Ön Test ve Son Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?	91
4.4. Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular	92
4.4.1 “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Uygulama Öncesi Girişimcilik Ölçeği Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?	92
4.4.2. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Uygulama Sonrası Girişimcilik Ölçeği Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?	92
4.4.3. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubunun Girişimcilik Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?	93
4.4.4. Mevcut Fen Öğretimi Kapsamında Öğrenim Gören Kontrol Grubunun Girişimcilik Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?	93

4.4.5. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Girişimcilik Ölçeği “Kendine Güven” Alt Faktörü Ön Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?	93
4.4.6. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Girişimcilik Ölçeği “Kendine Güven” Alt Faktörü Son Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?	94
4.4.7. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Girişimcilik Ölçeği “Liderlik ve Sorumluluk” Alt Faktörü Ön Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?	94
4.4.8. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Girişimcilik Ölçeği “Liderlik ve Sorumluluk” Alt Faktörü Son Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?	95
4.4.9. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Girişimcilik Ölçeği “Kişisel Fayda” Alt Faktörü Ön Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?	95
4.4.10. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Girişimcilik Ölçeği “Kişisel Fayda” Alt Faktörü Son Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?	96
4.4.11. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Girişimcilik Ölçeği “Başarma İhtiyacı” Alt Faktörü Ön Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?	96
4.4.12. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Girişimcilik Ölçeği “Başarma İhtiyacı” Alt Faktörü Son Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?	97

V. BÖLÜM

5. TARTIŞMA.....	98
5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma	98
5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma	101

5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma	105
5.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma	106

VI. BÖLÜM

6. SONUÇ VE ÖNERİLER	111
6.1. Sonuçlar	111
6.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	111
6.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	111
6.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	112
6.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	112
6.2. Öneriler	114
6.2.1. Araştırma Sonuçlarına İlişkin Öneriler	114
6.2.2. İlerleyen Dönemlerde Yapılacak Araştırmalara İlişkin Öneriler	115
KAYNAKÇA	117
EKLER	135
Ek-1. Araştırma izni	135
Ek-2. Etik Kurulu Değerlendirme Formu	136
Ek-3. “Güneş’in Yapısı ve Özellikleri” Konusu Altı Sigma Uygulaması	137
Ek-4. “Ay’ın Yapısı ve Özellikleri” Konusu Altı Sigma Uygulaması	144
Ek-5. “Ay’ın Hareketleri ve Evreleri” Konusu Altı Sigma Uygulaması	151
Ek-6. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi	158
Ek-7. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test	166
Ek 8. Girişimcilik Ölçeği	179

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Sigma seviyelerinin hata yüzdesi ve kusur sayısı	14
Tablo 2. Sigma seviyelerinin günlük yaşamdaki uygulama örnekleri	15
Tablo 3. Modelin şematik gösterimi.....	36
Tablo 4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin dağılımı.....	37
Tablo 5. “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesi hakkında genel bilgiler.....	38
Tablo 6. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi'nin konularına ait önerilen süre, kazanım ve uyarılar	39
Tablo 7. Güneş, Dünya ve Ay Başarı Testi'ne ait belirtke tablosu	41
Tablo 8. Madde güçlük indeksi ve ayırt edicilik indeksinin değerlendirilmesi	42
Tablo 9. Güneş, Dünya ve Ay Başarı Testi madde analizi.....	43
Tablo 10. Yedinci soruya cevap verilen yanıtlar	45
Tablo 11. Ölçek maddelerinin betimsel istatistik değerleri	47
Tablo 12. Girişimcilik ölçeği faktör yapıları ve açıklanan toplam varyans.....	49
Tablo 13. Girişimcilik ölçeği faktör analizine ait “Faktör Döndürme Sonuçları”	50
Tablo 14. Madde atılması sonucu girişimcilik ölçeği faktör yapıları ve açıklanan toplam varyans.....	51
Tablo 15. Madde atılması sonucu girişimcilik ölçeği faktör analizine ait “Faktör Döndürme Sonuçları”	52
Tablo 16. Girişimcilik ölçeği için yapılan doğrulayıcı faktör analizi uyum indeksleri	57
Tablo 17. Girişimcilik ölçeği faktör ve güvenilirlik analizi sonuçları	58
Tablo 18. İki aşamalı test değerlendirme tablosu	59
Tablo 19. Güneş Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı (two-tier) Test madde analizi.....	60
Tablo 20. Pilot uygulama süreci takvimi	63
Tablo 21. Deney grubuna ait genel uygulama süreci	66
Tablo 22. Uygulama için ön-testlerin uygulanma süresi ve tarihi	66
Tablo 23. Güneş'in Yapısı ve Özellikleri konusuna ait deneysel uygulama	66
Tablo 24. Ay'ın Yapısı ve Özellikleri konusuna ait deneysel uygulama	67
Tablo 25. Ay'ın Hareketleri ve Evreleri konusuna ait deneysel uygulama.....	67
Tablo 26. Güneş, Dünya ve Ay konusuna ait deneysel uygulama.....	67
Tablo 27. Deney grubu son-testlerin uygulanma süresi ve tarihi	68
Tablo 28. Güneş, Dünya ve Ay konusu analiz basamağı iki aşamalı ön teste ait örnek analiz tablosu.....	72

Tablo 29. Güneş, Dünya ve Ay konusu kontrol basamağı iki aşamalı son teste ait örnek analiz tablosu.....	78
Tablo 30. Kontrol grubuna ait uygulama süreci	81
Tablo 31. Kontrol grubu ön testlerin uygulanma süresi ve tarihi	82
Tablo 32. Kontrol grubu için derslerdeki konuların yürütülme süresi ve tarihi	82
Tablo 33. Kontrol grubu son-testlerin uygulanma süresi ve tarihi	82
Tablo 34. Deney ve kontrol gruplarının “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Başarı Testi son test puan ortalamalarına ait normallik testi sonuçları	85
Tablo 35. Deney ve kontrol gruplarının “Girişimcilik Ölçeği” ön test puan ortalamalarına ait normallik testi sonuçları	85
Tablo 36. Deney ve kontrol gruplarının Girişimcilik Ölçeği son test puan ortalamalarına ait normallik testi sonuçları	86
Tablo 37. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” ön test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları.....	88
Tablo 38. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Başarı Testi son test toplam puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları	89
Tablo 39. Deney grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Başarı Testi ön-test ve son test toplam puan ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları.....	89
Tablo 40. Deney grubu öğrencilerinin “Güneş’in Yapısı ve Özellikleri İki Aşamalı Test” puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları.....	90
Tablo 41. Deney grubu öğrencilerinin “Ay’ın Yapısı ve Özellikleri İki Aşamalı Test” puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları.....	90
Tablo 42. Deney grubu öğrencilerinin “Ay’ın Hareketleri ve Evreleri İki Aşamalı Test” puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları.....	90
Tablo 43. Deney grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay İki Aşamalı Test” puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları.....	91
Tablo 44. Kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Başarı Testi ön-test ve son test toplam puan ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları.....	91
Tablo 45. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” ön test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları	92
Tablo 46. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” son test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları	92
Tablo 47. Deney grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları	93

Tablo 48. Kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları	93
Tablo 49. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” alt faktörü olan “Kendine Güven” faktörüne ait ön test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları	94
Tablo 50. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” alt faktörü olan “Kendine Güven” faktörüne ait son test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları	94
Tablo 51. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” alt faktörü olan “Liderlik ve Sorumluluk” faktörüne ait ön test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları	95
Tablo 52. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” alt faktörü olan “Liderlik ve Sorumluluk” faktörüne ait son test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları	95
Tablo 53. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” alt faktörü olan “Kişisel Fayda” faktörüne ait ön test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları	96
Tablo 54. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” alt faktörü olan “Kişisel Fayda” faktörüne ait son test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları	96
Tablo 55. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” alt faktörü olan “Başarma İhtiyacı” faktörüne ait ön test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları	97
Tablo 56. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” alt faktörü olan “Başarma İhtiyacı” faktörüne ait son test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları	97

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Altı Sigma'da TÖAİK basamaklarının özellikleri.....	18
Şekil 2. Girişimcilik Ölçeği'nin faktör sayısına ilişkin yamaç birikinti grafiği	51
Şekil 3. Girişimcilik ölçeğinin dört faktörlü modeli için gizil değişkenlerin gözlenen değişkenleri açıklama oranlarının manidarlık düzeyleri	54
Şekil 4. Madde atılması sonucu girişimcilik ölçeğinin dört faktörlü modeli için gizil değişkenlerin gözlenen değişkenleri açıklama oranlarının manidarlık düzeyleri	55
Şekil 5. Maddelerin hata varyanslarının incelenmesi.....	56
Şekil 6. Araştırma uygulama süreci akış diyagram.....	65
Şekil 7. Deney grubu (soldaki) ve kontrol grubunun (sağdaki) "Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi" ön-test puan ortalamalarına ait normallik testi histogramı	84
Şekil 8. Deney Grubu (soldaki) ve kontrol grubunun (sağdaki) "Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi"ne son-test puan ortalamalarına ait normallik testi histogramı	85
Şekil 9. Deney Grubu (soldaki) ve kontrol grubunun (sağdaki)"Girişimcilik Ölçeği" ön test puan ortalamalarına ait normallik testi histogramı	86
Şekil 10. Deney Grubu (soldaki) ve kontrol grubunun (sağdaki) "Girişimcilik Ölçeği" son test puan ortalamalarına ait normallik testi histogramı	86

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Fotoğraf 1. Güneş, Dünya Ay modeli etkinliği	69
Fotoğraf 2. Dünya ve Ay'ın hareketleri ile ilgili ölçme basamağına ait iki aşamalı soru.....	70
Fotoğraf 3. Dünya'nın dönme yönü ile ilgili ölçme basamağına ait iki aşamalı soru.....	70
Fotoğraf 4. Ay'ın görünen yüzü ile ilgili ölçme basamağına ait iki aşamalı soru.....	71
Fotoğraf 5. "Nereye Doğru Dönüyoruz" etkinliği	74
Fotoğraf 6. "Güneş, Dünya ve Ay Oldum" etkinliği	75
Fotoğraf 7. "Ay'ın Görünen Yüzü" etkinliği.....	77
Fotoğraf 8. Dünya ve Ay'ın hareketleri ile ilgili kontrol basamağına ait iki aşamalı soru....	79
Fotoğraf 9. Dünya'nın dönme yönü ile ilgili kontrol basamağına ait iki aşamalı soru	79
Fotoğraf 10. Ay'ın görünen yüzü ile ilgili ölçme basamağına ait iki aşamalı soru.....	80

SİMGELER DİZİNİ

N : Veri Sayısı

\bar{X} : Aritmetik Ortalama

Ss : Standart Sapma

Sd : Serbestlik Değeri

t : t Değeri

p : Anlamlılık Düzeyi

% : Yüzde

K : Testteki Soru Sayısı

p_i : Test Maddesinin Güçlük Derecesi [Doğru Cevap Sayısı/Toplam Öğrenci Sayısı]

q_i : Test Maddesinin Zorluk Derecesi [$q=1-p$]

σ^2 : Testin varyansı

KISALTMALAR DİZİNİ

- MEB** : Milli Eğitim Bakanlığı
TÖAİK : Tanımlama-Ölçme-Analiz-İyileştirme-Kontrol
KR-20 : Kuder Richardson-20
KMO : Kaiser-Meyer-Olkin
AFA : Açıklayıcı Faktör Analizi
DFA : Doğrulayıcı Faktör Analizi
EBA : Eğitim Bilişim Ağı
MAIC : Measure-Analyze-Improve-Control
DMAIC : Define-Measure-Analyze-Improve-Control

I. BÖLÜM

1. GİRİŞ

Son yıllarda meydana gelen değişim ve ilerlemeler tüm alanlarda olduğu gibi eğitim alanında da ülkelerin birbiri arasındaki rekabetini artırmaktadır. Gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkeler diğer gelişmiş ülkelerin eğitim sistemlerini sürekli takip etmekte, bir ülkede gerçekleşen yeni bir model ya da yöntem diğer ülkelerin de dikkatini çekmektedir. PISA (Programme for International Student Assessment) ve TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) gibi uluslararası sınavlarda genel ortalamasının altında kalan ülkeler bu sınavlardaki başarılarını yükseltmek için üst düzey başarı gösteren ülkelerdeki öğretim programlarını ve uyguladıkları öğrenme modellerini inceleyerek bu program ve modelleri kendi eğitim sistemlerinde uygulama çabası içindedir (Chirkina, Khavenson, Pinskaya ve Zvyagintsev, 2020; Hook, Bishop, ve Hook, 2007; Özcan ve Koştur, 2019). Böylece eğitim sistemlerindeki eksikliklerin ve sorunların giderilmesi yönünde önemli bir adım atılmış olur.

Ülkeler, küresel eğitimdeki yerlerini korumak için genç kuşakların inovasyon, teknoloji ve bilimsel okuryazarlık bilgi ve becerilerini geliştirmek için yeni yöntemler aramaktadırlar (Baran, Canbazoglu Bilici, Mesutoglu ve Ocak, 2016). Dolayısıyla ülkelerin eğitimde meydana gelen bu rekabeti nedeniyle onların öğrenme ve öğretme süreçlerini sürekli güncel tutmaları kaçınılmazdır. Öğrenme ve öğretme süreci; öğretim yöntemleri, öğrenme ortamı, öğretmen ve öğrenci gibi birçok faktörü içine alan önemli bir süreçtir (Karamustafaoğlu ve Sontay, 2018). Bu süreçte meydana gelen herhangi bir olumsuzluk eğitimin kalitesini düşürebilmektedir. Dolayısıyla öğrenme ve öğretme sürecinin iyi planlanması ve uygulanması önemlidir.

Eğitimde meydana gelen ilerlemeler ve değişimler uygulanan yöntem ve teknikleri de dolaylı olarak etkilemektedir. Bu süreçte kullanılan yöntem ve tekniklerin öğretim programına, öğrencinin ilgi ve istek düzeyine uygun olması önemli rol oynamaktadır (Acar ve Yaman, 2011). Eğitim sistemlerinde ciddi iyileştirme yapmak isteyen ülkeler eğitim politikalarında köklü değişikliklere gitmektedir. Bu durum ülkelerin yeni, güncel ve eğitimde kaliteyi artıran yöntemleri araştırmalarına ve bu yöntemlerin uygulanabilirliğini test etmelerine neden olmaktadır. Özellikle son yıllarda öğrencilerin bulunduğu sınıf

düzeylerindeki konu ve kavramları daha iyi öğrenmesi, öğretmenlerin derslerde konuyu daha etkili olarak yürütmesi için eğitim alanında yeni yöntemlerin kullanılması ve etkililiği üzerine birçok çalışmaya rastlamak mümkündür (Gillies ve Rafter, 2020; Hayirsever ve Orhan, 2019; Karamustafaoğlu ve Sontay, 2018; Karamustafaoğlu ve Tutar, 2018; Keskin ve Çam, 2019; LeMahieu, Nordstrum, Cudney ve Elizabeth, 2017; Öztürk ve Alper, 2019; Putri, Mardiyana ve Saputro, 2019; Rosdianto ve Teeka, 2019; Saleh, Muhammad ve Abdullah, 2020). Ulusal ve uluslararası alan yazın tarandığında, imalat sektöründe iyileşmeyi, süreçte meydana gelen sorunların azalmasını ve kalitenin artırılmasını amaçlayan “Altı Sigma” yönteminin son yıllarda farklı alanlarda gerçekleştirilen araştırmalarda giderek artan bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Bu araştırmalardan bazıları imalat (Antony, Gijo, Kumar ve Ghadge, 2016), mühendislik (Babajide ve Moore, 2015), hizmet (Antony, 2004; Antony, 2006), iş dünyası (Hopen ve Cudney, 2016) ve eğitim (Dakhil, 2019) alanındadır.

Altı Sigma yöntemi, süreçte oluşan problemlerin ortadan kaldırılması veya azaltılması için mevcut problemlerle ilgili sistematik bir şekilde verilerin elde edilmesi ve bu problemlerin ortadan kaldırılması için devamlı bir şekilde süreci iyileştirme çalışması yapılarak bazı önemli istatistiksel yöntemlerin kullanılması şeklinde tanımlanmaktadır (Eckes, 2003). Altı Sigma yönteminin amacı, herhangi bir duruma yönelik bir süreçte meydana gelen hatalar, kusurlar ve tüm problemleri tespit ederek, bunları uygun ölçme araçları ile ölçüp; var olan problemleri sistematik olarak ortadan kaldırmak için iyileştirme çalışmaları yapmak ve mükemmelere ulaşmaktır (Cudney, Venuthurumilli, Materla ve Antony, 2018; Kanigolla, Cudney ve Corns, 2013; Mohmand, 2016). Altı Sigma yönteminin süreçteki kusurların azaltılmasına, daha sağlıklı bilgi üretimine ve takım çalışmasının olumlu yürütülmesine yönelik sayısız faydaları vardır (Cudney, Elrod ve Stanley, 2014).

Eğitim sürecinde meydana gelen aksaklıkların ve problemlerin ortadan kaldırılması için Altı Sigma yönteminin sistemli bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Bu bağlamda Altı Sigma yönteminin 5 basamağı olan tanımlama, ölçme, analiz, iyileştirme ve kontrol basamaklarına uygun olarak planlanan bir iyileştirme sürecinin öğrenme ve öğretme süreçlerindeki problemleri ortadan kaldırması düşünülmektedir. Günümüzde dünya genelinde eğitimin olduğu her yerde uygulanan eğitim politikalarında birçok sorun dile getirilmektedir. Bu sorunların aşılması için daha kaliteli eğitimin sağlanması için Altı Sigma yönteminin çok iyi özümsemesi önemlidir.

1.1. Problem Durumu

Dünya genelinde bilim ve teknolojideki hızlı değişimler ve ilerlemeler öğrenme ve öğretme yaklaşımlarını etkilediği gibi bireylerden beklenen rolleri de etkilemiştir (Gündoğdu, 2019). Dolayısıyla 2018 Fen Bilimleri Öğretim Dersi Programı'nda öğrencilerin sahip olması gereken beceriler de bulunduğumuz çağın gereksinimlerine bağlı olarak güncellenmiştir. Bu beceriler bilimsel süreç becerileri, mühendislik ve tasarım becerileri ve yaşam becerileridir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018a). Öğrencilerin bilimsel bir bilgiyi ulaşması ve bu bilgiyi kullanması için bu becerileri derslerinde ya da günlük yaşamlarında kullanması beklenmektedir (Baran, Canbazoglu Bilici, Mesutoglu ve Ocak, 2016). Öğrencilerin günlük yaşamda sıklıkla kullanması gereken becerilerden birisi de girişimcilik becerisidir. Girişimcilik becerisi, 21. yüzyıl becerileri arasında yer alan önemli bir beceri alanıdır (Deveci, 2018; Wagner, 2008). Girişimcilik aileden gelen genlerden ziyade kazandırılması gereken önemli becerilerden birisidir (Henry, Hill ve Leitch, 2005). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelendiğinde öğrencilere girişimcilik becerileri kazandırmanın önemine dikkat çekilmektedir (MEB, 2018a). Girişimcilik becerisi kazanmada 10-11 yaş döneminin kritik bir dönem olduğu belirtilmektedir (Bartulović ve Novosel, 2014; Hassi, 2016). Bu bağlamda öğrencilerin girişimcilik becerilerini destekleyici ve artırıcı eğitim faaliyetlerinin önemli olduğu ifade edilmektedir (Deveci, 2018; Sontay, Yetim, Karamustafaoğlu ve Karamustafaoğlu, 2019). Altı Sigma yönteminin girişimcilik becerilerini olumlu yönde etkilediğini belirtten bazı çalışmalara rastlamak mümkündür (Choi, Kim, Leem, Lee ve Hong, 2012; Gerger, 2017; Singh, Singh ve Khanduja, 2015). Dolayısıyla, Altı Sigma yöntemine bağlı olarak yürütülen derslerin öğrencilerin girişimcilik becerilerine etkisinin araştırılması bu çalışmanın önemli problemlerinden birisidir.

Etkili bir şekilde fen öğretiminin gerçekleştirilmesi için öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri konuların ortadan kaldırılması, öğrencilerin derslere aktif katılımlarının sağlanması, onların süreçteki ilgi ve isteklerinin olumlu yönde olması ve öğretim sürecinin bir düzen içerisinde sistematik olarak ilerlemesi gereklidir. Bu sayede öğretmen ve öğrenciler için öğrenme ve öğretme süreci istenilen düzeyde olması sağlanabilir. Yıllardır birçok ulusal ya da uluslararası araştırmalarda "daha verimli bir öğretim nasıl gerçekleşir?" sorusuna yanıt aranmıştır. Bu araştırmalarda daha çok sürecin iyileştirilmesi için bazı uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Ancak öğretim sürecinde meydana gelen temel problemler bilinmeden yapılan iyileştirme çalışmaları çok yararlı olmayabilir (Antony, Krishan, Cullen ve Kumar, 2012). Özellikle öğrencilerin öğrenmede güçlük yaşadıkları konuların öğretiminde bu sorunların kaynağının bilinmesi onların bu güçlüklerin üstesinden gelmeleri için önemlidir. Altı Sigma yönteminin en önemli farkı sadece mevcut sorunları belirlemek

değil, aynı zamanda süreçte belirlenen ya da daha önce belirlenmiş sorunları ortadan kaldırmak için iyileştirme çalışmaları yaparak süreci kontrol etmektir (Mohmand, 2016).

Öğrenciler soyut ve anlaşılması güç olan fen bilimlerinin bazı konu ve kavramlarını öğrenmede güçlük çekmektedirler. Öğrenmede güçlük çekilen bu konu ve kavramlardan birisi de Güneş, Dünya ve Ay konusu ve içerdiği kavramlardır. Güneş, Dünya ve Ay'ın yapısı, özellikleri ve hareketleri gibi astronomi konuları fen bilimleri içerisinde önemli bir yere sahiptir (Trumper, 2006). Son yıllarda fen eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalarda astronomi konularına yönelik çoğalan bir ilgi görülmektedir (Gökçe, 2019; Karamustafaoğlu ve Tutar, 2018; Özdemir, 2019; Pires ve Winter, 2020; Sontay ve Karamustafaoğlu, 2019a; Tarakçı, 2019; Taşcan, 2019; Taşcan ve Ünal, 2016; Testa, Galano, Leccia ve Puddu, 2015). 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları incelendiğinde, bu amaçlardan birisi de "astronomi uygulamaları hakkında öğrencilere temel bilgiler kazandırmak"tır (MEB, 2018a). Günlük yaşamdaki bazı durum ve olayları anlamamızı sağlayan Güneş, Dünya ve Ay ile ilgili kavramlar informal öğrenme ortamlarında çok sık olarak karşımıza çıkmaktadır. Güneş, Dünya ve Ay ile ilgili kavramların tam olarak öğrenilmeden günlük yaşamda kullanılması, sonraki yıllarda değiştirilmesi güç olan kavram kargaşalarına yol açmaktadır (Parnafes, 2012; Sontay ve Karamustafaoğlu, 2019b; Sousa-Silva ve Terra, 2016; Yılmaz, 2018). Dolayısıyla öğrencilere erken yaşlarda Güneş, Dünya ve Ay konularının etkili yöntemlerle öğretilmesi onların ilerleyen sınıf düzeylerinde bu konudaki kavramlar ile ilgili sorun yaşamaması önemlidir. Literatür incelendiğinde, Güneş, Dünya ve Ay konusu ile ilgili soyut astronomi kavramlarını anlamada öğrencilerin güçlük çektikleri belirtilmektedir (Karamustafaoğlu ve Tutar, 2016; Özaşkın Arslan ve Karamustafaoğlu, 2019; Sezen, 2002; Slater, 2014; Tarakçı, 2019; Testa, Galano, Leccia ve Puddu, 2015; Trundle, Atwood ve Christopher, 2007). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelendiğinde, Dünya'nın hareketleri konusunun 3. sınıf düzeyinde, Güneş ve Dünya'nın birbirine göre hareketleri konusunun 4. sınıf düzeyinde, Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirine göre hareketleri ve bu kavramların yapısı hakkındaki konuların kullanılması ilk olarak 5. sınıf düzeyinde karşımıza çıkmaktadır (MEB, 2018a). Yukarıda belirtilen ilgili literatür çerçevesinde, Güneş, Dünya ve Ay konusuna ait kavramların öğrenciler tarafından anlaşılmasının güç olması nedeniyle öğrencilerin öğrenmekte güçlük yaşadıkları konuların öğretiminde farklı yöntem ve tekniklerin uygulanması gerekmektedir. Araştırmanın çıkış noktası bu problemten ortaya çıkmıştır.

1.2. Araştırmanın Problem Cümlesi

Araştırmanın temel problemini “5. sınıf fen bilimleri dersi *Güneş, Dünya ve Ay* ünitesinin öğretiminde Altı Sigma yönteminin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarıları ve girişimcilik becerileri üzerine etkisi var mıdır?” cümlesi oluşturmaktadır. Bu probleme çözüm oluşturmak için aşağıda verilen alt problemlere cevap aranmıştır.

1.2.1. Araştırmanın Alt Problemleri

Beşinci sınıf derslerinin yürütüldüğü formal öğrenme ortamlarında,

1. Altı Sigma yöntemi kapsamında öğrenim gören deney grubu ile mevcut Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kapsamında öğrenim gören kontrol grubunun; “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Başarı Testi’ne göre,

- Uygulama öncesi akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

- Uygulama sonrası akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

2. Altı Sigma yöntemi kapsamında öğrenim gören deney grubunun; “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Başarı Testi’ne ve “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi İki Aşamalı Test’ine göre,

- Ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

3. Mevcut Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kapsamında öğrenim gören kontrol grubunun; “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Başarı Testi’ne göre,

- Ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

4. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda yer alan “beceri” öğrenme alanı kapsamındaki yaşam becerilerinden “girişimcilik” becerisine göre,

- Deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

- Deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

- Deney grubu ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

- Kontrol grubu ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

- “Kendine Güven” alt faktörü açısından, deney ve kontrol grubunun ön test puanları arasında ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

- “Liderlik ve Sorumluluk” alt faktörü açısından, deney ve kontrol grubunun ön test puanları arasında ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- “Kişisel Fayda” alt faktörü açısından, deney ve kontrol grubunun ön test puanları arasında ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- “Başarma İhtiyacı” alt faktörü açısından, deney ve kontrol grubunun ön test puanları arasında ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesinin öğretiminde Altı Sigma yönteminin 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve girişimcilik becerileri üzerine etkisini araştırmaktır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Son yıllarda dünyadaki birçok ülke her geçen gün farklılaşan, yeni teknoloji ve rekabetle birlikte küresel eğitim dünyasında kendilerini sürekli geliştirmek ve çalışmalarını sürekli iyileştirmek zorundadır. Eğitimde ilerlemek isteyen tüm ülkeler kendi öğretim programları ile ilgili araştırmalar yapmaktadır (Dakhil, 2019). Bu araştırmalar sonucunda ülkeler kendi öğretim süreçlerinde farklı yöntemleri test etmektedir. Bu yöntemlerin ortak özelliği öğrenme ve öğretme sürecini daha verimli hale getirmek için bazı geliştirme çalışmaları yapmaktır. Öğrenme ve öğretme süreçlerinin geleneksel yollar yerine yeni ve farklı yöntemlerle uygulanması zorunluluk haline gelmiştir (Corlu, Capraro ve Capraro, 2014). Uygulanacak olan yeni yöntemlerin öğrencilerin seviyesine uygun ve onların öğrenme süreçlerinde yaşadıkları güçlükleri ortadan kaldıracak şekilde tasarlanması önem arz etmektedir. Öğrenme ve öğretme sürecinde meydana gelen problemlerin belirli istatistiksel ölçme araçları ile belirlenip bu problemlerin çözümünü sağlayan bir yöntemin fen öğretiminde uygulanması ile öğretim sürecindeki problemlerin ortadan kaldırılması sağlanabilir. Literatürün incelenmesi sonucu, herhangi bir süreçte oluşan hata ve sorunların belirlenerek bunların belirli basamaklar ile ortadan kaldırılmasını sağlayan Altı Sigma yönteminin bu boşluğu doldurması düşünülmektedir.

Bu araştırma, ortaokul 5. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, Altı Sigma yönteminin öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay ünitesindeki akademik başarı düzeylerine ve girişimcilik becerilerine etkisi incelenmiştir. İlgili alan yazını araştırıldığında, ulusal düzeyde Altı Sigma yönteminin eğitimde kullanıldığı araştırmalar sınırlı olmakla

birlikte (Dakhil, 2019; Karamustafaoğlu ve Sontay, 2018; Kurt Özden, 2019; Sontay ve Karamustafaoğlu, 2017; Sontay ve Karamustafaoğlu, 2019a) son yıllarda bu yöntemin kullanıldığı araştırmalarda göze çarpmaktadır. Uluslararası araştırmalar incelendiğinde, eğitimde Altı Sigma yönteminin kullanıldığı birçok araştırmaya rastlamak mümkündür (Hopen ve Cudney, 2016; Mohmand, 2016; Patil, Kamlapur ve Dhore, 2006; Paul, Nordstrum ve Cudney, 2017; Pryor, Alexander, Taneja, Tirumalasetty ve Chadavada, 2012; Ramasubramanian, 2012; Shoeibi ve Zahmatdoost, 2015; Vivekananth, 2014; Voelkel, 2002; Zhao, 2005). Eğitimde Altı Sigma yönteminin kullanılması uluslararası araştırmalarda daha erken tarihlerde başlamıştır. Bu araştırmalar incelendiğinde fen öğretiminde Altı Sigma yönteminin kullanıldığı herhangi bir uluslararası çalışmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu araştırma, hem ulusal düzeyde hem de uluslararası düzeyde, deneysel bir uygulama ile gerçekleştirilerek öğretim sürecindeki sorunların ortadan kaldırılmasına yönelik fikir vereceği düşünüldüğünden önemlidir.

Öğretim sürecinde meydana gelen sorunların ortadan kaldırılmasında gerçekleştirilmesi gereken bir diğer uygulama ise öğrencilerin girişimci birey olarak yetiştirilmesidir. Çünkü okullardaki eğitim, öğrencileri girişimci birey olarak hazırlayabilirse bu öğrenciler gelecekteki eğitim ile ilgili sorunlarla başa çıkabilirler (Yalçın, 2018). Ülkemizde Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018a), Türkçe Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018b) ve Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018c) öğrencilere kazandırılması gereken yaşam becerileri arasında "girişimcilik becerisi" yer almaktadır. Özellikle Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda "Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında öncelikle öğrencilerden ünitelerde ele alınan konulara ilişkin günlük hayattan bir ihtiyaç veya problemi tanımlamaları ve bu problemin günlük hayatta kullanılan veya karşılaşılan araç, nesne veya sistemleri geliştirmeye yönelik olması" beklenmektedir (MEB, 2018a). Bu bağlamda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda her üniteye yönelik kazanımlar girişimcilik becerisi kazanımları ile ilişkilendirilmiştir. Girişimcilik becerisini kazanmada özellikle 11-12 yaş arasının önemli bir dönem olduğu belirtilmektedir (Hassi, 2016). Öğrencilerin erken yaşlardan itibaren girişimcilik becerisine sahip olması sayesinde onların ilerleyen dönemlerinde birçok alanda kendi girişimlerini arttırması mümkün olabilir (Obschonka, Silbereisen, Schmitt-Rodermund ve Stuetzer, 2011). Mühendislik eğitiminde Altı Sigma yönteminin üniversite öğrencilerinin girişimcilik becerisini arttırdığı bazı araştırmalarda belirtilmektedir (Choi, Kim, Leem, Lee ve Hong, 2012; Singh, Singh ve Khanduja, 2015; Sohn ve Ju 2015; Vivekananth, 2014). Bu araştırma ile Altı Sigma yönteminin, ortaokula yeni geçmiş olan 11-12 yaş dönemlerinde bulunan 5. sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerilerini etkileyip etkilemediği, etkiledi ise ne düzeyde ve nasıl etkilediğine ilişkin bulgular da ortaya konulacaktır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın bazı sınırlılıkları şu şekildedir. Bu çalışma;

- Amasya ili merkez ilçesindeki bir ortaokulda bulunan 27'si deney grubu, 26'sı kontrol grubu olmak üzere toplam 53 beşinci sınıf öğrencisi,
- 2018-2019 eğitim-öğretim yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı,
- Ortaokul 5. sınıf Dünya ve Evren konu alanı, Güneş, Dünya ve Ay ünitesi,
- Sekiz hafta boyunca uygulanan Altı Sigma yöntemi,
- Veri toplamak için kullanılan, "Güneş, Dünya ve Ay" Ünitesi Başarı Testi, "Güneş, Dünya ve Ay" Ünitesi İki Aşamalı Testi ve "Girişimcilik Ölçeği" ile sınırlıdır.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

Araştırma, aşağıda verilen varsayımlar üzerine temellendirilmiştir.

- Deney ve kontrol grupları arasındaki tek farkın gerçekleştirilen öğretimden kaynaklandığı varsayılmaktadır.
- Deney ve kontrol gruplarında kontrol altına alınamayan öğrencilerin sosyoekonomik durumu, öğrencilerin birbiri ile ve çevre ile etkileşimi ve öğretim sürecindeki motivasyonları gibi diğer değişkenlerin grupları eşit bir şekilde etkilediği varsayılmaktadır.
- Öğrencilerin araştırmada kullanılan veri toplama araçlarına samimi ve içten cevap verdikleri varsayılmaktadır.
- Öğrencilerin veri toplama araçlarına cevap verirken birbirinden etkilenmedikleri varsayılmaktadır.

1.7. Tanımlar

Altı Sigma: Altı Sigma'yı, sürekli geliştirme çalışmaları, süreçte oluşan problemlerin ortadan kaldırılması veya azaltılması; süreçte oluşan problemlerle ilgili sistematik bir şekilde verilerin elde edilmesi ve sürecin daha da iyileştirilmesinde bazı önemli istatistiksel yöntemlerin kullanılmasıdır (Eckes, 2003).

TÖAİK: Altı Sigma yönteminin nasıl uygulandığını sistematik olarak ortaya koyan tanımlama, ölçme, analiz, iyileştirme ve kontrol basamaklarından oluşan bir döngüdür (Pyzdek ve Keller, 2010).

Girişimcilik: Girişimcilik, bireyin kendi kendini yönetme becerisine sahip olma, hedefleri ve zamanı iyi yönetme, duruma göre bağımsız ya da takım halinde çalışma ve yaşam boyu öğrenmeyi kullanma ve karşılaşılan fırsatları olumlu yönde değerlendirme becerisidir (Trilling ve Fadel, 2009).

İki Aşamalı Test: Herhangi bir kavram ya da konunun anlama düzeyini belirlemek için kullanılan, birinci aşaması bir soru kökü içeren ve ikinci aşaması ise ilgili soruya verilen cevabın gerekçesini açıklayan testlerdir (Voska ve Heikkinen, 2000)

Birinci bölüm kısaca özetlendiğinde; 5. sınıf ğrencilerinin soyut ve anlaşılması güç olan Güneş, Dünya ve Ay konusuna ait kavramların ğretiminde Altı Sigma yönteminin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarıları ve girişimcilik becerileri üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaca bağlı olarak, Altı Sigma yöntemi kapsamında öğrenim gören deney grubu ile mevcut Fen Bilimleri Dersi ğretim Programı kapsamında öğrenim gören kontrol gruplarının hazırlanan başarı testi ve girişimcilik becerisi puanlarına göre anlamlı bir farkın olup olmadığı ile ilgili alt problemler oluşturulmuştur. Araştırmanın başından sonuna kadarki uygulama sürecinde karşılaşılacak olan sınırlılıklar, varsayımlar ve temel tanımların neler olduğu belirtilmiştir.

II. BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve

Günümüzün karmaşık ve rekabetçi pazarlarında, küreselleşmenin bir sonucu olarak, tüm sektörler hayatta kalabilmek için kısa sürede yüksek kaliteli ürünler veya hizmetler sunmak zorundadır. Öte yandan, topluma hizmet etmek, herhangi bir hizmet esnasında oluşan hata sayısını azaltmak, çevrede meydana gelen problemleri ortadan kaldırmak, tarım ve eğitim gibi çeşitli konuların verimliliğini artırmak amacıyla kamu hizmeti veren kurumların ciddi problemleri bulunmaktadır. Sonuç olarak, ticari veya hizmet amacı ile olsun, tüm kuruluşlar sorunlarını çözmek için çeşitli yöntemler geliştirmektedir (Snee, 2010).

1980'li yıllardan itibaren imalat sektöründe kullanılmaya başlayan Altı sigma metodolojisi, günümüzde de farklı iş alanlarında halen kullanılmaktadır. Hatanın minimum olması gereken sektörlerden sağlık sektöründe, nükleer ve askeri alanlarda, ayrıca; imalat, mühendislik, iş dünyası ile kamu sektöründe Altı Sigma yöntemi kullanılmaktadır (Zhang, Irfan, Khattak, Zhu ve Hassan, 2012). Altı Sigma'nın genel bir tanımı olmamasına rağmen, hem bir felsefe hem de bir metodoloji olarak düşünülebilir (Alper, 2019). Altı Sigma, dünyadaki birçok endüstride kalite girişimlerini geliştiren güçlü iş stratejilerinden birisidir ve süreç iyileştirmeleri elde etmek için sistemli sistematik bir yaklaşımdır (Kuvvetli, 2016). Sadece bir yöntem değil, aynı zamanda bir felsefe olarak, Altı Sigma'da performans göstermek, herhangi bir iş süreci için her bir milyon fırsattan en fazla 3,4 hata yapılması anlamına gelir (Pandey, 2007). Altı Sigma mevcut durumu iyileştirmeye sistemli ve istatistiksel olarak bakar (Sastry, Devi ve Reddy, 2011). İlgili verileri sistematik olarak analiz eder ve öznel görüşler kullanmak yerine kusurların temel nedenlerini belirler (Voelkel, 2002).

Son yıllarda Altı Sigma teknolojisi ve metodolojisinde önemli bir artış ve gelişme olmuştur (Paramasivam ve Muthusamy, 2012). Özellikle son on yılda, bir değişim ve iyileştirme stratejisi olarak, Altı Sigma sadece küresel şirketlerde maksimum iş avantajı ve rekabet avantajı elde etmek için değil aynı zamanda eğitim alanındaki eksiklikleri gidermek

ve kaliteyi yükseltmek için de büyük ilgi görmüştür (Vivekananth, 2014; Yang ve Hsieh, 2009).

2.1.1. Altı Sigma'nın Tarihsel Gelişimi

Altı Sigma'ya ulaşma arayışı 1979'da Motorola'da doğmuştur. Altı Sigma'nın babası olarak isimlendirilen Amerikan Motorola şirketi mühendisi William Bill Smith üst düzey katılımcıların yer aldığı yönetim toplantısında ayağa kalkmıştır ve "Motorola'daki asıl sorun kalitemizin kokması!" şeklinde bir ifadeyle bulunmuştur. Bill Smith'in bu ifadesi Motorola'da yeni bir çağ başlatmıştır (Harry ve Schroeder, 2000).

2. Dünya Savaşı'ndan sonra, Japonlar daha kaliteli ve daha düşük maliyetli ürünler üretmek için endüstri alanında etkili bir girişim yapmıştır (Pande, Neuman ve Cavanagh, 2003). 1980'li yıllarda ABD, elektronik endüstrisinde Japon rakibinin büyük tehdidi altında kalmıştır. 1980'lerin başında, çoğu Amerikan firması gibi Motorola da, ucuz Japon ürünlerinin pazara hızla yayılmasıyla çok ciddi sorunlar yaşamaya başlamıştır (North American Pub. Co, 1985; akt. Kuvvetli, 2016). ABD'nin zaman kaybetmeden endüstrisinde ciddi kalite iyileştirmesi yapması gerekmiştir (Godfrey, 2002). O yıllarda Amerikan Motorola şirketi pazar payının büyük bir kısmına sahip olmuştur. Ancak Motorola şirketi müşteri memnuniyetsizliği ile birlikte süreç içerisinde bazı önemli kalite sorunları yaşamıştır (Folaron ve Morgan, 2003). Şirket, tüm üst düzey mühendislerini bir araya getirerek ve sadece bir amacı olan bir ekip kurmuştur. Bu ekibin amacı, o zamana kadar kullanılan ve tüm bilinen kalite araçlarını ve en iyi uygulamaları araştırarak bunları Motorola'nın kalite geliştirme programının belkemiği olacak şekilde birleştirmektir (Alper, 2019).

1986'da Bill Smith, üretim süreçlerini iyileştirmek ve Motorola için hata ölçümünü standartlaştırmak için bir yöntem üzerinde çalışmaya başlamıştır. Motorola şu sorunun cevabını aramıştır: "İş dünyasında başarımızı nasıl koruyacağız?" Bill Smith hataları azaltmak için 4 aşamalı bir Ölçme-Measure, Analiz- Analysis, İyileştirme-Improve, Kontrol-Control (MAIC) döngüsü geliştirmiştir (Pande, Neuman ve Cavanagh, 2003). Buna göre üretilen ürünlerde var olan sorunlar ölçülerek, analiz edilmiştir. Daha sonra ürünlerdeki hataların ortadan kaldırılması için iyileştirme çalışmaları yapılmış ve hataların ortadan kalkıp kalkmadığı kontrol edilmiştir (Maleyeff ve Kaminsky, 2002). Bill Smith tarafından oluşturulan bu iyileştirme döngüsü Deming'in Plan-Do-Check-Act (PDCA) döngüsüne benzemiştir (Atmaca ve Girenes, 2009). Deming döngüsüne göre, bir ürünün kalitesinde sürekli iyileştirmeler yapılırsa o ürün ile ilgili daha çok kar elde edilir (Black ve Revere, 2006).

Bill Smith tarafından ortaya atılan döngü Motorola yöneticileri tarafından dikkatle araştırılmıştır (Montgomery ve Woodall, 2008). Bundan sonra artık detaylı olarak

incelenecek ilk şey sürecin kalitesi olmuştur (Nanda ve Robinson, 2011). Motorola, ürünün nasıl tasarlandığına ve üretildiğine odaklanarak kaliteyi artırma ve aynı zamanda üretim süresini ve maliyetlerini azaltma arayışına başlamıştır. Daha yüksek kalite ve daha düşük maliyet arasındaki bu bağlantı, Altı Sigma'nın geliştirilmesine yol açan bir girişim olmuştur (Harry ve Schroeder, 2000; Schroeder, Linderman, Liedtke ve Choo, 2008).

Altı Sigma'nın Motorola şirketinde başarılı bir şekilde uygulanmasıyla şirket, 1988 yılında Malcolm Baldrige ulusal kalite ödülü almıştır (Byrne ve Norris, 2003). Motorola bu ödülü almadan önce 3 yılda, çalışanlarının eğitimi ve stajına toplam 170 milyon dolar harcamıştır. Bunun bir sonucu olarak Motorola, düşük kalite maliyeti açısından 2,2 milyar dolar elde etmiştir (Antony ve Banuelas, 2002). Daha sonra kaliteli personel eğitimi için Motorola Üniversitesi'nde Altı Sigma ile ilgili dersler okutulmaya başlanmıştır (Byrne ve Norris, 2003).

1995'in sonunda General Elektrik (GE) şirketi, Altı Sigma yöntemini uygulayan şirketlerden biri olmuştur (Atmaca ve Girenes, 2009). General Elektrik CEO'su Jack Welch liderliğinde, Altı Sigma iyileştirme yöntemlerini uyguladıktan sonra 3,4 sigma seviyesinde başlayan yolculuk 5,7 sigma seviyesine ulaşmıştır (Stamatis, 2003). General Elektrik Yaklaşık 2 yılda 320 milyon doların üzerinde bir maliyet tasarrufu sağladığını bildirmiştir (Pande ve Holpp, 2002). Sigma seviyesi yüksekse, üretim veya hizmet süreci daha az hatayla gerçekleşirken; aksine, sigma seviyesi düşükse, hata sayısı artmıştır (Antony, Gijo, Kumar ve Ghadge, 2016). Altı Sigma uygulamasının sonunda GE'nin 5,7 Sigma seviyesine ulaşması, kusurları azalttığı anlamına gelmiştir (Yang ve El-Haik, 2009). Altı Sigma yöntemini başarıyla uygulayan Jack Welch, Altı Sigma'yı şirketleri için temel iş stratejisi olarak tanımlamıştır (Kurt Özden, 2019).

20. yüzyılın sonunda, Altı Sigma tüm dünyaya yayılmıştır (Chakrabarty ve Tan, 2007). O tarihlerde tüm büyük şirketler Motorola ve GE'nin kar oranlarını yakından takip etmeye başlamıştır. Çünkü Altı Sigma şirketlere kârlılık, verimlilik ve pazar payı büyümesi gibi olumlu sonuçlar elde etme fırsatı sunmuştur (Ozveri ve Altınoymak, 2013). 20. Yüzyılın sonundan itibaren Altı Sigma yöntemini; bankacılık, sağlık ve kamu hizmetleri gibi birçok hizmet sektörü de kullanmaya başlamıştır (Dakhil, 2019). Daha sonra Polaroid, Kodak, Dow Chemical, Toshiba, Sony, Bombardier, Honeywell, Caterpillar, Black ve Decker, vb. gibi diğer büyük şirketler de Altı Sigma yöntemi ile ilgili başarı hikâyelerini rapor etmişler ve Altı Sigma'nın milyonlarca dolar tasarruf sağladığını belirtmişlerdir (Ülen, 2019).

Altı Sigma yöntemi 1995 yılında Türkiye'de ilk defa General Elektrik sermayeli Türk Motor Sanayi'de (TEI) ve 1998 yılında Türk sermayeli Arçelik şirketinde uygulanmıştır (Bircan ve Köse, 2012). Daha sonraki yıllarda Türkiye'de Altı Sigma yöntemini uygulayan üretim ve hizmet işletmelerinden bazıları; Bosch-Profilo, Petrol Ofisi, Teknosa, Zorlu Enerji

Grubu, Aselsan, Eczacıbaşı, Finansbank, Hattat Holding, Borusan grubu, Shell, Ford'tur (Yüksel, 2008).

Son yıllarda ise, öğretim sürecinin iyileştirilmesi ve öğrencilerin öğrenme sürecinde yaşadıkları sorunların ortadan kaldırılması için ortaokul düzeyinde (Sontay ve Karamustafaoğlu, 2019a) ve yükseköğretimde (Dakhil, 2019; Vivekananth, 2014) Altı Sigma yönteminin uygulandığı göze çarpmaktadır.

2.1.2. Altı Sigma Nedir?

Altı Sigma ile ilgili literatürde birçok tanıma rastlamak mümkündür. Genel kabul gören tek bir tanımı yoktur. Literatürde yer alan bu tanımlarda dikkat çeken kelimeler; kaliteyi artırma, iyileşme, hatayı azaltma, problemleri ortadan kaldırma, performansı artırma gibi süreci etkileyen kelimelerdir. Bu bölümde Altı Sigma'nın sembolü, literatürde kabul görmüş tanımları ve önemli özelliklerine değinilmiştir.

Yunan alfabesinde bir harf olan ve sigma olarak ifade edilen bu sembolün σ şeklinde küçük harf ve Σ şeklinde büyük harf olmak üzere 2 çeşit gösterimi bulunmaktadır (Uçan, 2019). $\Sigma(\sigma)$ istatistiklerde değişkenliğin ölçüsü olan standart sapmayı temsil eder (Eckes, 2003). Sigma değeri, iş ve üretim süreçlerinde bir ölçüm birimidir ve süreçlerin performansını ölçer (Kurt Özden, 2019). Sigma, belirli bir sürecin mükemmellikten ne kadar saptığını ölçen istatistiksel terimdir (Kuvvetli, 2016). Altı Sigma, kaliteyi ve verimliliği arttırmak için kullanılan bir yöntemdir (Cherrafi, Elfezazi, Chiarini, Mokhlis ve Benhida, 2016). Altı Sigma temel olarak kalite kusurlarını ortadan kaldırarak müşteri memnuniyetini hedefleyen bir yönetim felsefesidir (Antony, 2004; Sokovic, Pavletic ve Fakin, 2005). Altı Sigma, müşteri ihtiyaçlarını yakından anlayarak, veri analizi ve istatistiksel analiz yöntemleri ile iş süreçlerini iyileştirmenin eşsiz bir yoludur (Pande, Neuman ve Cavanagh, 2003).

Kwak ve Anbari (2004), Altı Sigma'yı müşteri beklentilerini karşılamak ve verimliliği arttırmak için kullanılan bir yönetim sistemi olarak tanımlamaktadır. Altı Sigma'da sorun belirleme ve iyileştirme çalışmaları istatistiksel bir bakış açısıyla ele alınmaktadır (Pyzdek, 2003). Altı Sigma'nın 5 önemli basamağı vardır ve bu basamaklar aynı zamanda birçok istatistiksel ölçümü de içerir (Kurt Özden, 2019).

Altı Sigma'nın literatürde, iş sorunlarının temel nedenlerini analiz etmek ve çözmek için yüksek performanslı veri güdümlü bir yaklaşım olduğu şeklinde birçok tanımı da bulunmaktadır (Blakeslee, 1999). Hahn, Doğanaksoy ve Hoerl (2000) Altı Sigma'yı ürün ve süreç kalitesini iyileştirmek için disiplinli ve istatistiksel temelli bir yaklaşım olarak tanımlarken; aynı yıl çalışma yapan Harry ve Schroeder (2000) ise Altı Sigma'yı olası tüm

hataları ortadan kaldırmak için güçlü istatistiksel analize dayanan bir yöntem olarak tanımlamıştır.

Motorola Altı Sigma programı geliştiricisi Dr. Harry Altı Sigmayı; “sorunların nedenlerini ve bunları ortadan kaldırma yollarını belirlemek amacıyla sistemli bir veri toplama yöntemidir” şeklinde tanımlamıştır (Klefsjö, Wiklund ve Edgeman, 2001).

Altı Sigma, var olan bir süreçte meydana gelen bir problemin belirlenmesini ve bunun çözülme oranını ifade eder (Godfrey, 2002). Park’a (2002) göre Altı Sigma, bir sürecin kalite seviyesinin istatistiksel ölçümü ile ne kadar iyi performans ve gelişme gösterdiğinin bir ölçüsüdür. Pyzdek ve Keller’e (2010) göre ise Altı Sigma, var olan kalite ve hedeflenen kalite arasındaki farkı azaltarak, herhangi bir sürecin daha sistematik, daha hızlı ve daha eksiksiz yürütülmesidir. Altı Sigma aslında, birbirini izleyen sistematik istatistiksel yöntemlerin kullanılmasıyla mevcut hataların tamamına yakını ortadan kaldırmaya çalışan bir kalite ölçüsüdür (Ülen, 2009). Altı Sigma, değişkenliği azaltmak, hataları gidermek, ürün ve işlemlerden kaynaklanan problemleri ortadan kaldırmak için disiplinli, proje odaklı, istatistiksel temelli bir yaklaşımdır (Montgomery ve Woodall, 2008). Altı sigma, bir sürecin ne kadar iyi performans gösterdiğini gösteren bir yöntemdir (Dakhil, 2019). Altı Sigma 1’den 6’ya kadar 6 adet seviyeden oluşan, seviye yükseldikçe hata düzeyinin azaldığı ve kalitesinin yükseldiği önemli bir yöntemdir (Kanigolla, Cudney ve Corns, 2013).

1. Sigma seviyesi 1 milyonda 691 bin hata seviyesini öngörürken, 6. Sigma seviyesine doğru çıkıldıkça hata sayısı azalarak 1 milyonda 3,4 hata seviyesini öngörmektedir (Tablo 1). Altı Sigma yöntemini kullananların asıl hedefi 6. Sigma seviyesine ulaşabilmektir. Örneğin, bir bilgisayar şirketinin ürettiği 1 milyon bilgisayardan en fazla 3-4 tanesi arızalanıyor ve daha fazla hatalı bir bilgisayar çıkmıyorsa bu şirket Altı Sigma seviyesine ulaşmıştır denilebilir. Sigma seviyelerinin hata yüzdeleri ve kusur sayıları Tablo 1’de sunulmuştur (Karamustafaoğlu ve Sontay, 2018).

Tablo 1. Sigma seviyelerinin hata yüzdesi ve kusur sayısı

Sigma Seviyesi	Hata Yüzdesi %	Milyonda Hata Sayısı
1-Sigma	69	691,462
2-Sigma	31	308,538
3-Sigma	6,7	66,807
4-Sigma	0,62	6,210
5-Sigma	0,023	233
6-Sigma	0,00034	3,4

Tablo 1 incelendiğinde, sigma seviyesi arttıkça hata sayısı ve hata yüzdesi azalmaktadır. Şirket ya da kurumların herhangi bir ürün üretimi sırasında ya da bir sürecin geliştirilmesi gereken durumları için hedeflenen sigma seviyesi Altı Sigma seviyesidir. Çünkü Altı Sigma seviyesine ulaşılamayan bir süreçte hata oranı çok fazla olacak; kalite ve

mükemmele yaklaşmak zorlaşacaktır. 1'den 6'ya kadar olan Sigma seviyelerinin günlük yaşamdaki karşılıklarına verilen örnekler Tablo 2'de ifade edilmiştir (Karamustafaoğlu ve Sontay, 2018).

Tablo 2. Sigma seviyelerinin günlük yaşamdaki uygulama örnekleri

Sigma Seviyesi	Örnekler
1-Sigma	Bir bölgedeki elektrik kesintisinin 1 yılda yaklaşık 252 gün yaşanması
2-Sigma	Bir doktorun 100 reçeteden 31'ini hatalı yazması
3-Sigma	Bir soruya 100 öğrenciden 7'sinin yanlış cevap vermesi
4-Sigma	1 milyon adet üretilen bir aşının 6210 tanesinde hata olması
5-Sigma	Bir uçak firmasının 1 milyon seferinin yaklaşık 233 uçağının hatalı uçuş gerçekleştirilmesi
6-Sigma	Bir cep telefonu şirketinin 1 milyon üretiminde yaklaşık 3 ya da 4 telefonunun bozulması

Herhangi bir süreci bir adımda 3'den (3. Sigma seviyesi) 6'ya (6. Sigma seviyesi) çıkarmak oldukça zordur (Kuvvetli, 2016). Sigma seviyesini 3'ten 4'e, 4'ten, 5'e, 5'ten de 6'ya çıkarmak daha kolay ve daha sistemlidir. Bu durum, aynı zamanda döngü süresinin kısaldığı, kalite kontrollerinin en aza indirildiği, değişken maliyetlerin daraldığı ve müşteri memnuniyetinin arttığı anlamına gelir. Altı Sigma 3-Sigma'dan iki kat daha iyi değil, neredeyse 20.000 kat daha iyidir (Taghizadegan, 2006).

Altı Sigma, çalışanlara bilimsel ve temelde iş yapma biçimlerini nasıl geliştireceklerini ve yeni performans seviyelerini nasıl koruyacaklarını öğreten istatistiksel yönetim felsefesini temsil eder (Chowdhury, 2001). Eckes (2003) Altı Sigma'yı, sürekli geliştirme çalışmaları, süreçte oluşan problemlerin ortadan kaldırılması veya azaltılması; süreçte oluşan problemlerle ilgili sistematik bir şekilde verilerin elde edilmesi ve sürecin daha da iyileştirilmesinde bazı önemli istatistiksel yöntemlerin kullanılması olarak tanımlamaktadır. Benzer bir şekilde, Kuvvetli (2016) Altı Sigma yöntemini, var olan bir problem çözümü sürecinde meydana gelen sistematik uygulamaların kalitesindeki yeterliliği ve süreçteki eksiklikleri geliştirme olarak tanımlamaktadır.

Snee (2010) Altı Sigma'nın 4 önemli özelliğini şu şekilde sıralamış ve açıklamıştır.

1. Problem Çözme Konusunda Yapılandırılmış Bir Model: Mevcut problemleri ortadan kaldırarak süreçleri iyileştirmek için belirli basamaklardan oluşan sistemli bir yaklaşımdır.

2. Kanıtlanmış İstatistik Teknikleri İçeren Model: Sorun gidermek ve bu sorunu ortadan kaldırmak veya iyileştirmek için kullanılan analitik teknikler hem nitel hem de nicel olabilir. Nitel teknikler mülakat, uzman görüşü, beyin fırtınası, neden-sonuç matrisini içerirken nicel teknikler arasında Pareto grafik, SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), kontrol grafik analizi, regresyon modelleme, çok değişkenli çalışmalar ve deneysel modeller sayılabilir.

3. İyileştirme Becerisine Sahip Personel İçeren Model: Bunlar, Altı Sigma yöntemini gerçekleştirecek olan liderlerdir. Süreci yöneten insanlardır. Bu kişiler aynı zamanda artan sorumluluk düzeylerine sahip gelecekteki görevlere adaydırlar.

4. Yönetim Sistemlerini İçeren Model: Her türlü kurumsal gelişmeyi yönlendiren, bütünleştiren ve onu iyileştirmek için gerekli destekleyici yönetim sistemlerini oluşturan genel bir iyileştirme sistemidir. Yeni yönetim sistemleri oluşturmaktan ziyade var olan yönetim sistemini geliştirmektir. Bu da sistemli bir ölçüm stratejisi ile mümkündür. Yeterli ve uygun bir ölçüm sisteminin yokluğunda, bir ürün veya hizmetin kalitesini sağlamak neredeyse imkânsızdır.

Brun'a (2011) göre, Altı Sigma uygulamalarının başarısını etkileyen faktörler aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

- Yönetim sistemi
- Kültürel değişim
- İletişim
- Organizasyonel altyapı
- Eğitim ve Öğretim işleri
- Altı Sigma'yı iş stratejisine bağlama
- Altı Sigma'yı müşteriye bağlama
- Altı Sigmanın insan kaynaklarına bağlanması
- Altı Sigmanın tedarikçilere bağlanması
- Altı Sigma'daki araç ve teknikleri anlama
- Proje yönetimi becerileri

Lurgio ve Hays (2004), Altı Sigma'nın önemli elementlerini aşağıda verildiği gibi tanımlarlar.

- Üst yönetimin güveni ve desteği
- Müşteri memnuniyetine odaklanma
- Varsayımlar yerine sayısal verilere güvenme
- Sistematik problem çözme tekniklerini kullanma
- Sürekli iyileştirme sağlama.

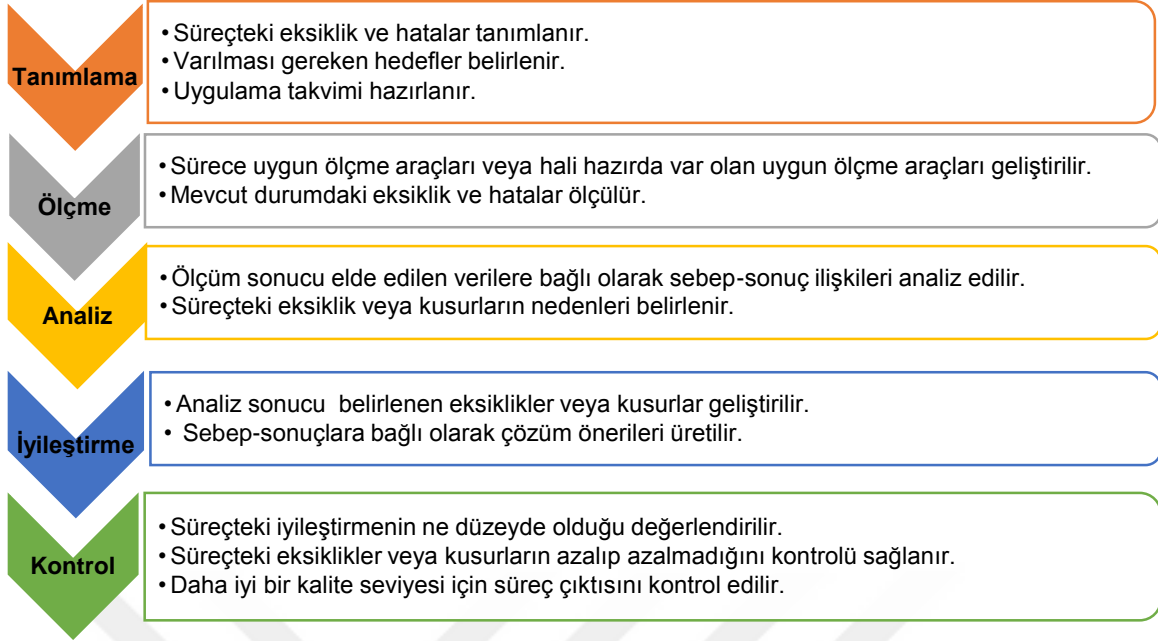
Schonberger (1986) "değişkenliğin evrensel düşman olduğunu" ve değişkenliğin azaltılmasının kaliteyi artırdığını savunmuştur. Altı Sigma öncelikle süreçlerdeki değişkenliğe odaklanır ve bu değişkenliği en aza indirecek veya hatta ortadan kaldıracak olası çözümleri belirler (Antony, Escamilla ve Caine, 2003). Altı Sigma'nın arkasındaki ana fikir, bir süreçte kaç kusurun mevcut olduğu ölçülebiliyorsa, bunları nasıl ortadan kaldıracığını ve mümkün olduğunca sifıra yakın hatalara nasıl ulaşacağını sistematik olarak

anlayabilmektir (Calcutt, 2001). Özetle, Altı Sigma, daha çok çalışmak değil, daha akıllıca çalışmak anlamına gelen bir yöntemdir (Chakrabarty ve Tan, 2007).

2.1.3. Altı Sigma'nın Uygulama Basamakları

Altı Sigma yönteminin en üst hedefi, 1 milyon işlem içinde 3,4 hata sayısına ya da daha az hata sayısına ulaşmaktır (Uçan, 2019). Altı Sigma yöntemi, bir süreçte meydana gelen hata sayısını azaltmak için belirli ve sistematik basamaklar kullanır (Kwak ve Anbari, 2004). 1990'lardaki ilk Altı Sigma uygulamalarında, Measure-Analyze-Improve-Control (MAIC) basamakları kullanılırken; sonraki yıllarda, problemin tanımlanması ve hedeflerin belirlenmesi için "Define" basamağı da eklenerek Altı Sigma döngüsü Define-Measure-Analyze-Improve-Control (DMAIC) basamağına dönüştürülmüştür (Park ve Antony, 2008). Uluslararası literatürde DMAIC olarak isimlendirilen bu yol haritası ulusal literatürde ise TÖAİK (Tanımlama-Ölçme-Analiz-İyileştirme-Kontrol) olarak ifade edilmektedir (Karamustafaoğlu ve Sontay, 2018).

TÖAİK basamaklarının her birinde belirli görevler bulunmaktadır (Kurt Özden, 2019; Savaş, 2019). Kwak ve Anbari'ye (2004) göre, TÖAİK basamakları Altı Sigma yönteminin uygulanmasında aşamalar arasında sistematik bir iletişim sağlar ve sürecin geliştirilmesi için bazı uygulayıcılara kolaylık sağlar. TÖAİK basamakları, bir ürünün hatasız olmasında, bir sürecin iyileştirilmesinde ya da var olan problemlerin ortadan kaldırılmasında önemli bir yol haritası olarak ifade edilmektedir (Patil, Kamlapur ve Dhore, 2006). Altı Sigma için hedeflenen seviyeye varmak amacıyla tüm engellerin ortadan kaldırılmasında, TÖAİK basamaklarının atlanmadan sırasıyla ve titizlikle uygulanması çok önemlidir (Pande ve Holpp, 2002). Hedefe ulaşmak isteyen her Altı Sigma uygulaması bu 5 basamaktan geçer ve sona ulaşır (Oymak, 2015). TÖAİK basamakları ve temel özellikleri Şekil 1'de sunulmuştur (Sontay ve Karamustafaoğlu, 2017).



Şekil 1. Altı Sigma'da TÖAİK basamaklarının özellikleri

Şekil 1'de yer alan TÖAİK basamaklarının detayları sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

Tanımlama:

Tanımlama basamağı Altı Sigma yönteminin ilk basamağıdır. Bu basamakta ihtiyaçlar, varılması gereken hedefler, mevcut sorunlar veya hatalar belirlenir (Pyzdek, 2003). Tanımlama basamağında "Altı Sigma"yı uygulayacak ekibin, var olan problemleri açık bir şekilde ifade etmesi gereklidir (Akyüz Çağlar ve Kurt, 2016). Bu basamakta hata kaynaklarının bulunması için her türlü programa başvurulabilir (Uçan, 2019). Hedefler belirlenirken mevcut sorunların ortadan kaldırılabilmesine yönelik hedefler ortaya konulmalıdır (Kurt, 2008). TÖAİK sürecinin nasıl ilerleyeceğine ilişkin diğer tüm basamakları içeren süreç akış şeması veya bir eylem planı hazırlanır (Pyzdek ve Keller, 2010; Soni, Mohan, Bajpai ve Katare, 2013; Stamatis, 2003). Sonuç olarak, tanımlama basamağı TÖAİK sürecinin nasıl yürütüleceğini gösteren ilk basamaktır.

Ölçme:

Ölçme basamağında bir önceki tanımlama basamağında belirlenen hedeflere ve problemlere göre işlemler gerçekleştirilir. Bu basamak, Altı Sigma yönteminin veri toplama basamağıdır. Hedef ve problemlere ilişkin gerçekleştirilen durumlarda oluşan hataların nedenleri, kaynakları ve etkileri ölçülür (Stamatis, 2003). Verilerin eksiksiz ve hatasız toplanması önemlidir. Çünkü hatalı veri toplanması sonucu yapılacak olan analizler ile süreç ile ilgili olmayan iyileştirme çalışmaları yapılabilir ve dolayısıyla yanlış Sigma seviyesine ulaşılabilir (Kurt Özden, 2019). Bu basamağın en önemli kısmı, ölçülmesi gereken durumun

net olarak ifade edilmesidir (Deniz ve Akalın Turanlıgil, 2016). Bu basamakta mevcut problemlerin doğru ölçülüp ölçülmediği üzerinde durulması gereken önemli bir konudur (Kamoy, 2002).

Akyüz Çağlar ve Kurt (2016) ölçme basamağının asıl hedeflerini şu şekilde açıklamıştır:

- Hangi verilerin toplanacağı belirlenmesi
- Verilerin toplanması için yöntem ve tekniklerin ifade edilmesi
- Veri toplama araçlarının sürece uygun bir şekilde oluşturulması
- Toplanan verilerin analize uygun olması

Dolayısıyla ölçme basamağında doğru bir ölçüm planı hazırlanırsa analiz basamağı için gerekli veriler elde edilmiş olur (Karamustafaoğlu ve Sontay, 2018).

Analiz:

TÖAİK'in üçüncü aşaması olan analiz basamağı, ölçme basamağında toplanan verilerin çözümlendiği basamaktır. Analiz basamağında bazı önemli soruların dikkate alınması önerilmektedir (Pyzdek, 2003).

- Var olan durumun analizi nasıl gerçekleştirilir?
- Mevcut durum için işlem yapılması mümkün müdür?
- Analizlerin yapılmasına kim ve hangi araçlar yardımcı olur?
- Analiz için kaynak ihtiyaçları nelerdir?
- Analiz basamağında karşılaşılan önemli engeller nelerdir?

Analiz basamağında ölçülen kusur ve hataların ana nedenleri belirlenir (Stamatis, 2003). Ölçülen hata ve kusurların nedenleri sebep-sonuç ilişkileri ile analiz edilir (Sontay ve Karamustafaoğlu, 2017). Bu basamakta ölçme basamağında elde edilen veriler dikkatli bir şekilde analiz edilir (Shoeibi ve Zahmatdoost, 2015). Analiz için verilere uygun istatistik araçlarından yararlanılmalıdır (Akyüz Çağlar ve Kurt, 2016). Örnek olarak analiz basamağında t testleri, Anova, ki-kare testi, korelasyon, hipotez testleri gibi bazı istatistikî araçlardan yararlanılabilir (Uçan, 2019).

İyileştirme:

İyileştirme basamağı, analiz aşaması ile hatalar ve kusurlar belirlendikten sonra, bu hata ve kusurların ortadan kaldırılması için gerçekleştirilen iyileştirme çalışmalarını içerir. Hangi iyileştirmeler ne zaman yapılacaktır; bunları içeren süreç haritasını hazırlamak bu basamakta önemlidir (Stamatis, 2003). İyileştirme basamağı TÖAİK döngüsünün dördüncü basamağıdır. Süreç ile ilgili sorunların çözülmesinde yapılması gereken çalışmalar veya alınması gereken önlemler bu basamağın asıl amacıdır (Soni, Mohan, Bajpai ve Katare,

2013). İyileştirme basamağından önce analiz basamağındaki sonuçların detaylı olarak incelenmesi önemlidir (Sontay ve Karamustafaoğlu, 2017). Çünkü TÖAİK süreci, bir zincir gibi birbirini takip eden basamaklardan oluşmaktadır. Bu zincirdeki bir halkanın eksik olması veya kopması varılması gereken hedeflere ulaşılamaması anlamına gelir. Bu durum da hem zaman hem de maliyet kaybına yol açar. İyileştirme basamağında, öncelikle elde olan imkânlar ile problemlerin çözümü sağlanabilir (Çırkan, 2009). Ayrıca, iyileştirme basamağında eğer istenirse istatistiksel yöntemler de kullanılabilir (Pyzdek, 2003).

Kontrol:

Kontrol basamağı TÖAİK döngüsünün son basamağıdır. Bu basamakta iyileştirme basamağında gerçekleştirilen eylemlerin belirlenen temel sorunları ortadan kaldırıp kaldırmadığının kontrolü gerçekleştirilir (Sontay ve Karamustafaoğlu, 2017). Kontrol basamağında iyileştirmenin ne düzeyde gerçekleştirildiği ile ilgili yeniden veri toplanır ve bu toplanan verilerin analizleri yapılır (Uçan, 2019). Veri analizi ile hangi problemler çözülmeyse o problemlerin ortadan kaldırılması ve kaliteye ulaşılması için tekrar iyileştirme çalışmaları gerçekleştirilebilir (Maleyeff ve Kaminsky, 2002). Bu sayede tüm problemlerin çözümü gerçekleştirilebilir. Eğer varılması gereken hedeflerin hiçbiri gerçekleşmez ise TÖAİK döngüsünde en başa dönülür (Öztürk, 2009). Sonuç olarak süreçteki hataların ortadan kaldırılması için TÖAİK basamaklarının her birinin titizlikle uygulanması gereklidir.

2.1.4. Eğitimde Altı Sigma

Eğitimin kalitesi, bir eğitim sisteminin belirlediği hedeflere ne ölçüde ulaşabildiğini ifade eder (Fuller ve Clarke, 1994). Çoğunlukla öğrenciler daha yüksek bir başarı seviyesi gösterdiklerinde eğitim sisteminin kaliteli olduğu belirtilir (Mehrabi, 2012). Ancak eğitimde kalite sadece öğrenci başarısı olarak görülmemeli aynı zamanda eğitim sürecinin içinde var olan öğretmen, veli, öğretim programı, okul gibi birçok etkenin eğitime sağladığı avantajlar ya da süreçteki eksiklikleri detaylı olarak araştırılmalıdır. Tüm paydaşların sürece olumlu etki etmesi ile eğitimde kalitenin artması beklenebilir.

Altı Sigma yönteminin uygulama alanları daha çok üretim ve hizmet sektörü olsa da eğitimde kaliteyi artırmak için son yıllarda artan Altı Sigma araştırmalarına rastlamak mümkündür. Hopen ve Cudney (2016) araştırmalarında, Altı Sigma yönteminin, öğretimin etkililiğini artırmak amacıyla yükseköğretimde kullanılmasının, öğretimde kaliteyi artıracığı ve öğrencilerin becerilerini olumlu yönde etkileyeceğini belirtmiştir. Mohmand (2016),

eğitimde gereksiz harcamaların önüne geçmek ve eğitimin verimliliğini artırmak için eğitimcilerin Altı Sigma yöntemini uygulamalarını önermektedir.

Shoeibi ve Zahmatdoost (2015) araştırmalarında, eğitimde kullanılan Altı Sigma uygulamalarının daha çok yükseköğretim düzeyinde olduğunu ifade etmiştir. Antony, Krishan, Cullen ve Kumar (2012) yaptıkları çalışmada yükseköğretimde Altı Sigma uygulamalarının zorlukları, başarı faktörleri ve uygulama esnasında kullanılacak araçları detaylı olarak belirtmişlerdir. Zhao (2005), yükseköğretimde uygulanan Altı Sigma yöntemi için kuramsal yaklaşım ilkeleri önermiştir. Bu 5 ilke şu şekildedir:

1. Öğretmenler, öğrenciler ve toplum için endişelenmek,
2. Veri ve kanıtlara göre planlar yapmak,
3. Süreç yönetimine odaklanmak,
4. Ekip çalışmasına önem vermek,
5. Yenilik ruhunu oluşturmak.

Al-Atiqi ve Deshpande (2009) araştırmalarında Altı Sigma'nın eğitimde kullanılmasının faydalarını şu şekilde sıralamıştır:

1. Öğretmenlerin, öğrencilerin ve kurumların performansını artırabilir,
2. Okullardaki devamsızlık sorunlarını azaltabilir,
3. Okullardaki disiplin problemlerini azaltabilir,
4. Öğrencileri gerçek hayata hazırlayabilir,
5. Öğrencilerin kariyerleri için onlara yardımcı olur.

Yükseköğretimde Altı Sigma kolejler ve üniversitelerdeki belirli projelere odaklanmıştır. Örneğin, Kumi ve Morrow (2006), Newcastle Üniversitesi kütüphanesinde kendi kendine yayınlama hizmetini geliştirmek için Altı Sigma'yı kullanmıştır. Araştırmalarında DMAIC döngüsünden yararlanmışlardır. Pryor ve ark. (2012), bir öğrenci ekibi ile birlikte, ders ve müfredat onay süreci süresini azaltmak için Altı Sigma yöntemini kullanmıştır. Bu sayede proje döngü süresini başarıyla yüzde 78,9 oranında azaltmışlardır. Babajide ve Moore (2015), işgücüne girerken mezunların eksikliklerini gidermek için Altı Sigma yöntemini kullanarak bir model önermiştir. Bu modelde, mezunların işgücüne başlarken yaşadıkları güçlüklerin Altı Sigma yöntemi basamakları olan TÖAİK basamakları kullanılarak ortadan kaldırıldığı belirtilmiştir.

Mohmand (2016) üniversite öğretimi sürecindeki öğrenci ve fakülte arasındaki sorunların giderilerek daha kaliteli bir eğitim ortamı sağlanması için Altı Sigma yöntemi eylem planı hazırlamıştır. Bu eylem planında öğrencilerin derslerinde başarısız olmaları sorununun ortadan kaldırılması için her öğrenciye bir rehber öğretim üyesinin yardımcı

olması ifade edilmiştir. Ayrıca, sınavlarda başarısız olan öğrencilerin hangi konularda başarısız oldularsa o konularla ilgili ek derslerin yapılması gerektiği belirtilmiştir.

2.2. İlgili Araştırmalar

Literatürde Altı Sigma hakkında birçok kitap ve yüzlerce makale yazılmıştır. Bu çalışmaların çoğu son yıllarda yayınlanmıştır. Altı Sigma yönteminin artık birçok alanda uygulanabilmesi ile buna bağlı olarak da yapılan araştırmalar artmıştır. Bu bölümde Altı Sigma, Güneş, Dünya ve Ay ve Girişimcilik konuları ile ilgili yapılan araştırmalar yurt dışında ve yurt içinde yapılan araştırmalar olmak üzere iki alt başlıkta incelenmiştir.

2.2.1. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

2.2.1.1. Altı Sigma Konusu Hakkında Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Yurt dışında Altı Sigma ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, bu araştırmaların daha çeşitli alanlarda gerçekleştiği görülmektedir. Yurt dışında eğitim alanında gerçekleşen Altı Sigma araştırmalarına yurt içindeki araştırmalara göre daha fazla sayıda rastlanılmıştır.

Patil, Kamlapur ve Dhore (2006) eğitim alanındaki güçlüklerin üstesinden Altı Sigma yöntemi ile gelmek konusunda yaptıkları araştırmalarında, Altı Sigma'nın temellerini ve eğitimde kullanımını araştırmışlardır. Bu araştırmada, Altı Sigma yönteminin, başarı oranlarını artırmak için birçok farklı alanda kullanılan bir yöntem olduğundan bahsedilmiştir. Bu yöntemin eğitim alanında da başarıyı artırmak ve mükemmele ulaşmak için kullanılabilir olduğu belirtilmiştir. Araştırma iki bölümden oluşmuştur. Birinci bölümde Altı Sigma'nın ne olduğu özetlenmiştir. Diğer bölümde ise Altı Sigma'nın bugünün rekabetçi dünyasına katılmak için eğitim alanında nasıl uygulanabileceğini açıklamıştır. Araştırma sonucuna göre, eğitim alındaki öğrenciler aslında iş sektörlerindeki müşterilere benzetilmiştir. Müşterilerin memnuniyetinin Altı Sigma yöntemi için önemli olduğu ifade edilmiştir. Yani öğrencilerin okulda aldığı eğitimden memnun olmaları bu duruma benzetilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin elde ettikleri öğrenme kalitesi iş sektörlerindeki hizmete benzetilmiştir.

Kukreja, Ricks ve Meyer (2009) iş müfredatında Altı Sigma yönteminin kullanılması konusunda yaptıkları araştırmalarında, eğitim ile ilgili kalite geliştirme hakkındaki literatür araştırılmış ve standart bir sınavda yükseköğretim öğrencilerinin performansını analiz etmek için Altı Sigma yönteminin kullanıldığı bir durum çalışması sunulmuştur. Bu araştırma sonucunda, Altı Sigma yönteminin müfredat geliştirme ve eğitimde kaliteyi artırmak için etkili

bir araç olduğu görülmüştür. Altı Sigma kullanmanın zorlukları ve faydaları tartışılmıştır. Altı Sigma yönteminin yükseköğretim müfredatı ile ilgili sorunları ele almak için uygun bir yöntem olduğu belirlenmiştir.

Choi, Kim, Leem, Lee ve Hong (2012) Altı Sigma'nın yönetim aktivitesi ve işbirliği konusunda yaptıkları araştırmalarında, bir Samsung şirketinde daha fazla kazanç elde etmek için sürecin iyileştirilmesi amacıyla Altı Sigma yönteminin uygulanması anlatılmıştır. Bu araştırmada TÖAİK basamakları kullanılarak sorun tespit edilmiş, veriler analiz edilerek iyileştirme çalışmaları yapılmıştır. Veriler yapısal eşitlik modellemesi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, ürünlerden daha fazla kazanç elde etmek için girişimcilik becerisine sahip bir ekibin kurulması gerektiği ifade edilmiştir. Ayrıca, bu çalışmada Altı Sigma'nın sadece bir iyileştirme aracı olarak değil, girişimci bir iş süreci yöntemi olarak kullanıldığı da ifade edilmiştir.

Ramasubramanian, (2012) yükseköğretimde Altı Sigma uygulaması konusunda yaptığı araştırmada, teknik bir kurumda Altı Sigma'nın uygulanmasını, uygulamanın faydalarını ve Altı Sigma'nın öğrenci mezuniyetinden işe alım sürecine kadar tüm süreçler dâhil olmak üzere tüm süreçlerin performansını artırmak için Altı Sigma yönteminin nasıl kullanılabileceği ile ilgili bir kılavuz hazırlamıştır. Bu kılavuzu tablo şeklinde açıklamıştır. Bu tabloda TÖAİK basamaklarına uygun olarak hangi basamakta hangi işlemlerin yapılacağı ve hangi araçların kullanılacağı belirtilmiştir. Araştırmanın sonucunda, yükseköğretimin iyileştirilmesinde Altı Sigma yönteminin uygulanması ile ilgili bir yol haritası geliştirilmiştir. Ayrıca, kaliteli eğitim sistemi için Altı Sigma'nın iyi bir yöntem olduğu belirtilmiştir.

Kanigolla, Cudney ve Corns (2013) proje temelli öğrenmede Altı Sigma uygulaması konusunda yaptıkları araştırmalarında, proje tabanlı öğrenme iki mühendislik dersinde tanıtılmıştır. Bu dersler, lisans düzeyi için kalite dersi ve lisansüstü düzeyi için ise Altı Sigma dersi. Bu araştırmada, teorik bilginin pratik olarak uygulanmasının gerekli olduğu her iki derste de proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin bilgisi üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Öğrenci ekiplerine yerel şirketlerle yürütülen uygulamalı işbirliği projeleri verilmiştir. Proje tamamlandıktan sonra, öğrenci değerlendirme anketi dağıtılmış ve projenin öğrencilerin bilgisi üzerindeki etkisini belirlemek için anket analiz edilmiştir. Analizde, öğrencilerin dönem projesinin kullanımından ne kadar benzer bilgi aldıklarını incelemek için Ki-kare testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, dönem projesinin öğrencilerin öğrenme dersi kavramlarındaki bilgileri üzerinde olumlu bir etkisi olduğu ve öğrencilerin gerçek dünyadaki problemleri çözmek için teorik bilgileri uygulayabildikleri sonucuna varılmıştır.

Cudney ve Kanigolla (2014) eğitimde Altı Sigma yönteminin uygulanmasında proje tabanlı öğrenme konusunda yaptıkları araştırmalarında, Altı Sigma dersi lisansüstü düzeyindeki dersler için proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin bilgisi üzerindeki etkisi

ölçülmüştür. Araştırma 16 haftalık bir dönem boyunca uygulamalı ortak projeler yürüten öğrenci takımlarını içermiştir. Proje tamamladıktan sonra, dönem projesinin öğrencilerin bilgisi üzerindeki etkisini gözlemlemek için öğrenci anketleri yapılmıştır. Öğrencilerin cevapları, Altı Sigma derslerindeki öğrencilerin her iki dönem projesi kullanımı yoluyla aldıkları bilginin önemini belirlemek amacıyla analiz edilmiştir. Bulgular, Altı Sigma dersinin öğrencilerin ders öğrenme kavramlarındaki bilgilerini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

Vivekananth (2014) eğitimde Altı Sigma konusunda yaptığı araştırmasında, Altı Sigma yönteminin eğitimde uygulanmasının önemi bir durum çalışması ile ele almıştır. Bu araştırma, Nijerya Sokoto Devlet Üniversitesi bilgisayar öğrencileri için dijital olarak gerçekleştirilmiştir. Bilgisayar dersine giren öğrencilerin tüm derslerde genellikle düşük başarı oranları elde ettikleri görülmüştür. Ders öğretmeni, sınavlardaki başarısızlığın önlenmesi için Altı Sigma yöntemini uygulamaya karar vermiştir. Araştırma Altı Sigma yöntemi TÖAİK basamaklarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonunda, öğrenciler için sınıfı geçiş yüzdesi %50'den %75'e yükselmiştir. Bu çalışmada Altı Sigma yönteminin eğitimde uygulanması ile öğrencilerin üniversiteden mezuniyet oranlarını artıracak, onları iş yaşamına hazırlık aşamasında daha girişimcilik becerilerine sahip kılacak ve öğrencileri gerçek yaşam zorluklarını etkili bir şekilde karşılamaya hazırlayacakları ifade edilmiştir.

Narula ve Grover (2015) Altı Sigma yöntemini tanıtan araştırmalarında, Altı Sigma ile ilgili literatürü, akademisyenlerin ve uygulayıcılarının bu yöntemin büyümesine, gelişmesine ve uygulamalarına daha yakından bakmalarına yardımcı olacak şekilde gözden geçirmişlerdir. Literatürdeki çalışmalarla ilgili çeşitli makaleler gözden geçirilmiş ve bu makalelerle ilgili çalışmalar sınıflandırılmıştır. Bu çalışmadaki literatür incelemesi, 1991-2011 yılları arasında yayınlanan 482 yayının gözden geçirilmesi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, Altı Sigma araştırmalarının 2005'ten sonra önemli ölçüde arttığı tespit edilmiştir.

Shoeibi ve Zahmatdoost (2015) yükseköğretimde Altı Sigma yönteminin geliştirilmesi konusunda yaptıkları araştırmalarında, üniversitelerin gelişimi ve büyümesi için yükseköğretim kurumlarının kalitesinin iyileştirilmesinde Altı Sigma'nın rolü araştırılmıştır. Araştırmada, Altı Sigma yönteminin TÖAİK basamakları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda üniversitelerde ve yüksekokullarda başarılı olmak için, Altı Sigma iyileştirme yönteminin sistemli olarak kullanılması gerektiği belirtilmiştir. Yükseköğretim kurumları, akademik kaliteyi yüksek standartlarda tutmada, sürekli iyileştirmede ve daha yüksek bir performans seviyesine ulaşmada Altı Sigma'yı bir başarı stratejisi olarak düşünmeli ve ifade etmelidir şeklinde öneride bulunulmuştur.

Sohn ve Ju (2015) mühendislik öğrencilerinin girişimcilik becerilerini geliştirmek için Altı Sigma uygulaması konusunda yaptıkları araştırmalarında, mühendislik öğrencilerinin girişimcilik becerilerini geliştirmek için Altı Sigma yöntemini kullanılarak bir oyun tasarlanmış ve uygulanmıştır. Bu araştırmada, Lego oyununu kullanarak; oyundaki ilerlemelerde meydana gelen problemlerin çözümünde Altı Sigma yönteminin TÖAİK basamakları kullanılmıştır. Oyunun tasarımı ve geliştirme aşamasında, mühendislik öğrencilerinin girişimcilik ve yaratıcılık becerilerinden yararlanmışlardır. Araştırma sonucunda, Altı Sigma yöntemi ile hazırlanan bir oyunun girişimcilik beceri ve özelliklerini artırdığı sonucuna varılmıştır.

Singh, Singh ve Khanduja (2015) araştırmalarında, Hindistan gibi gelişmekte olan ülkelerin Altı Sigma yöntemine olan ihtiyaçları anlatılmıştır. Bu araştırmada, Hindistan'daki iş sektörlerindeki kusurların, eksiklerin ve hataların ortadan kaldırılması için Altı Sigma yönteminin kullanılmasının önemi açıklanmıştır. Özellikle şirketlerdeki sorunların ortadan kaldırılmasında akademisyenler ve girişimci bireylere olan ihtiyaçlar dile getirilmiştir. Düşük performansa sahip şirketlerin sorunlarının Altı Sigma yöntemi ile ortadan kaldırılarak şirketlerin mükemmelle yaklaşmasının sağlanacağı önerilmiştir.

Mohmand (2016) eğitimde Altı Sigma yönteminin kullanılması konusunda yaptığı araştırmasının çıkış noktası; yükseköğrenim kurumlarının düşük mezuniyet oranları ve daha az istihdam edilebilirlik ile ilgili artan soruların meydana gelmesi sonucu olmuştur. Bu araştırmada, Altı Sigma'nın ne olduğu, tarihçesi, yöntemin nasıl uygulandığı ve uygulamanın faydaları açıklanmıştır. Üniversiteye öğrenci alımından öğrencinin mezuniyetine kadarki tüm süreçler de dâhil olmak üzere tüm üniversitedeki sürecin performansını artırmak için Altı Sigma yönteminin nasıl kullanılabileceği ile ilgili bir model önerilmiştir. Araştırma sonucunda, Altı Sigma yönteminin eğitimde kullanılmasının eğitim kurumlarının kalitesini artıracığı sonucuna varılmıştır.

Navas Akash, Sathish ve Azharudeen (2016) eğitimde Altı Sigma yönteminin kullanılması ile ilgili bir yapılan durum çalışması konusunda, bir üniversitede bir grup öğrencinin akademik performans ölçümlerinin değerlendirilmesinde TÖAİK basamaklarına uygun olarak gerçekleştirilen Altı Sigma yönteminin uygulanması açıklanmıştır. Bu araştırmada akademik performansta düşüşe neden olan sebepler belirlenmiş ve SPSS istatistiksel bir yazılım programı kullanarak sınav sonuç verileri analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre konular tekrar başka yöntemlerle anlatılmış ve akademik performans tekrar ölçülmüştür. Analiz sonuçlarına bağlı olarak okuyuculara, öğrencilerin akademik performanslarının artmasını sağlayan bir yol haritası sunulmuştur. Araştırma sonucunda, uygulanan Altı sigma yöntemi ile eğitimde kalitenin iyileştirilmesi ve öğrencilerin geleceğe yönelik girişimcilik becerilerinin arttığı ifade edilmiştir.

LeMahieu, Nordstrum ve Cudney (2017) eğitimde Altı Sigma yönteminin kullanılması konusunda yaptıkları araştırmalarında, Milwaukee-Wisconsin'deki (Milwaukee, Amerika Birleşik Devletleri'nin en büyük 22. şehri ve Wisconsin eyaletinin en büyük şehridir.) bir okul-topluluk ortaklığında Altı Sigma'nın bir uygulamasını gösteren bir durum çalışması sunulmuştur. Araştırmada, Altı Sigma'nın tarihçesi, Altı Sigma'nın eğitimdeki tarihi ve örnek bir durum çalışması incelenmiştir. Araştırmada, veli, öğrenci, öğretmen, okul idaresi ve bazı kurul temsilcileri rol oynamıştır. Araştırma sonucunda şu bulgulara ulaşılmıştır: Tüm çocuklar akademik olarak başarılı olmalı ve bir kariyer ya da üniversite için hazırlanan mezunlar olmalıdırlar. Tüm gençler, fırsatlarını lise düzeyinin ötesinde ilerletmek için orta öğretim eğitimini kullanılabilmektedir. Tüm çocuklar ve gençler sağlıklı olmalı, sosyal ve duygusal açıdan desteklenmeli ve Milwaukee topluluğunun başarısına sorumlu bir şekilde katkıda bulunmalıdır. Sonuç olarak, Altı Sigma yönteminin eğitim sistemindeki sorunları gidermesinin mümkün olduğu ve eğitim sistemine dâhil edilmesi gereken önemli bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

Mehrotra'nın (2017) eğitimde Altı Sigma yöntemine olan ihtiyaç konusunda yaptığı araştırmasında, öncelikle Altı Sigma'nın doğuşu ve tarihçesi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Daha sonra Altı Sigma ile ulaşılması gereken hedefler ve yöntemin uygulanması sırasında kullanılabilecek teknikler belirtilmiştir. Eğitimde Altı Sigma'nın kullanıldığı araştırmalar incelenmiştir. Mehrotra yaptığı literatür araştırması sonucunda, eğitim kurumlarında Altı Sigma yönteminin kullanılmasının; öğrencilerin akademik başarılarını, okul idaresinin yönetim sürecini, eğitim kurumlarının kalitesini ve öğrencilerin öğrenme performanslarını artırdığı sonucuna varılmıştır.

Cudney, Venuthurumilli, Materla ve Antony (2018) yükseköğretimde Altı Sigma yönteminin kullanılması konusunda yaptıkları araştırmalarında, Altı Sigma'nın sürekli iyileştirme sistemlerinin yükseköğretimin kalitesini artırmada oynadığı sistematik rolü araştırılmıştır. Yükseköğretimde Altı Sigma yönteminin başarılı bir şekilde tanıtımı ve geliştirilmesi için ilgili fırsatları belirlemek amacıyla sistematik bir literatür taraması yapılmıştır. Yükseköğretimde Altı Sigma ile ilgili literatürü tanımlamak için sistematik bir inceleme yöntemi benimsenmiştir. Araştırma sonucunda, Altı Sigma yönteminin uygulanması, yükseköğrenimin kalitesini artırabilir ve müşteri (öğrenci) memnuniyetini sürekli artıran bir değer katabilir sonucuna varılmıştır. Ayrıca bu araştırmada, Altı Sigma yöntemini kullanan gelişmiş bir eğitim sistemi, akademik yönetimi teşvik eder, öğrenci memnuniyetini ve akademik başarıyı geliştirir şeklinde görüş bildirilmiştir.

2.2.1.2. Güneş, Dünya ve Ay Konusu Hakkında Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Trumper (2001) araştırmasında, öğrencilerin astronomi anlayışlarını, birinci dönemin başında kendilerine sunulan yazılı bir anket aracılığıyla analiz etmiştir. Bu çalışmada analiz sonucu önemli bulgular elde edilmiştir. Birçok öğrenci gündüz-gece döngüsü, farklı mevsimlerin nedeni ve Ay'ın Dünya ve Güneş etrafındaki hareket zamanını doğru belirtmişlerdir. Benzer bir şekilde birçok öğrenci, Ay Dünya'nın etrafında hareket ederken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişiklikleri doğru bir şekilde açıklamıştır. Bazı öğrenciler ise, Ay'ın kendi etrafında dönüşünü yanlış açıklamıştır. Fen konularına ilgi duyan öğrenciler, öğretilen bazı konularda diğer öğrencilere göre önemli ölçüde daha başarılı olmuşlardır.

Dahsah, Phonphok, Pruekpramool, Sangpradit ve Sukonthachat (2012) yaptıkları araştırmalarında, öğrencilerin Dünya, Ay ve Güneş'i öğrenmek için, hem 2D hem de 3D modeller yaparak, onların göreceli boyutlarını, yörüngelerini ve fenomenlerini (örneğin gündüz-gece döngüsü, tutulma) anlamalarını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Ancak modeller ile nesnelerin boyutunu ve ölçeklerini doğru yapamayan öğrenciler bu kavramlar ile ilgili yanlış kavram yanılgılarına sahip olmuşlardır. Bu çalışmada, öğrencinin hem 2D hem de 3D Dünya - Ay - Güneş modelinin boyutları ve mesafeleri hakkındaki görüşleri bir anket ve mülakat ile araştırılmıştır. Sonuçlar, ortaokul öğrencilerinin çoğunun modellerinin boyutları ve mesafesi hakkında hiçbir fikrinin olmadığını göstermiştir. Öğrenciler modellemeler ile ilgili yaptıkları hataları tartışma yaparak birbirine açıklamışlardır. Araştırma sonuçları ile ilgili önerilerde bulunulmuştur.

Bryce ve Blown (2013) araştırmalarında, öğrencilerin Dünya, Güneş ve Ay'ın şekli ve göreceli boyutlarına ilişkin anlayışlarını kapsamlı bir şekilde araştırmışlardır. Öğrencilerin dünya ve komşu gök cisimlerimiz hakkındaki fikirleri ile ilgili kavram yanılgıları belirlenmiştir. Bu araştırma, Çin ve Yeni Zelanda'dan 3-18 yaşları arasındaki 248 katılımcıyla gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeleri kullanarak bir dizi araştırmayı çerçevelemek için eleştirel ve derinlemesine gözden geçirilmiştir. Katılımcıların Dünya, Güneş ve Ay'ın şekli ve büyüklüğü kavramları, gözlemsel astronomi ile birleştirilmiş çoklu ortam görüşmeleri kullanılarak yararlı bir şekilde keşfedilmiştir. Güneş, Dünya, Ay gibi önemli astronomik konularının, geleneksel fen öğretimine göre bazı öğretim yöntemleri kullanılarak daha iyi kavratılacağı ve öğrencinin bu kavramlara yönelik zihinlerindeki sorunların giderebileceğinaştırma sonuçlarına göre belirtilmiştir.

2.2.1.3. Girişimcilik Konusu Hakkında Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Do Paço, Ferreira, Raposo, Rodrigues ve Dinis (2011) yapmış oldukları araştırmalarında, öğrencilerin arasındaki girişimcilik farklılıklarını açıklayabilecek bazı faktörleri belirlemeyi amaçlamamışlardır. Bunun için çalışma, Azjen'in Planlı Davranış Teorisi'nin kullanımıyla desteklenen bir girişimci eğilim modeli geliştirmişlerdir. 14 ila 15 yaş arası öğrencilerden oluşan bir örneklem kullanılarak, Liñán ve Chen'in Girişimcilik Eğilim Anketine dayanan bir anket uygulanmıştır. Amaç, yapısal denklemleri kullanarak bir girişimci eğilim modelini test etmektir. Bulgular, pedagojik süreçler ve öğrenme bağlamları aracılığıyla girişimcilik eğilimi gelişimini modellemek için uygun bir araç olduğuna işaret etmiştir. Eğitim ve öğretim, bilgiden çok kişisel tutumları değiştirmeye odaklanmalıdır. Araştırma sonucunda, bir hazırlanan girişimcilik eğitim programının, girişimcilik ve sosyal beceriler ve kültürel farkındalık ile ilgili yeterliliklerin geliştirilmesine katkıda bulunması arzu edilmiştir.

Fisher, Maritz ve Lobo (2014) yapmış oldukları araştırmalarında, girişimcilik konusunda başarıya ulaşmak için girişimcilik anlayışı geliştirmişlerdir. Bu araştırmada, girişimcilik konusunda başarıyı elde etmek kavramsallaştırıldı ve test edilebilir modellerde kullanılmak üzere bir ölçek geliştirmiştir. Nitel araştırma yoluyla ise, on girişimci ile girişimcilik başarıları kavramı konusunda görüşüldü. Bu sorgulama sürecinden dokuz göstergenin gelişimini bilgilendiren temalar ortaya çıktı. Göstergeler, 213 kurucu girişimciden oluşan sonraki bir çalışmada açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizine tabi tutuldu. Sonuç, girişimci tarafından algılanan girişimcilik başarıları için bir ölçüm ölçeği üretmeye yönelik erken bir girişimdir. Bu araştırma, örneklem büyüklüğü, yapıyı kavramsallaştıran araştırmanın nitel bağlamı ve ölçüm ölçeğini geliştirmek için kullanılan nicel çalışmanın öz bildirim niteliği ile sınırlıdır. Bu ölçeğin geliştirilmesi, araştırmacılara girişimciler tarafından algılanan girişimcilik başarılarını gelecekte test edilebilir modellere dahil etme fırsatı sağlamıştır.

Maresch, Harms, Kailer ve Wimmer-Wurm (2016) araştırmalarında, girişimcilik eğitimi ve girişimcilik eğilimi olmak üzere iki ayrı kategoride öğrenci gruplarına konuyla ilgili sorular sormuşlardır. Bu iki bağlam ile öğrenci gruplarına benzer girişimcilik eğitiminde farklı sonuçların görülmesi gerektiğini öngörmüşlerdir. Girişimcilik eğitimin gruplara uygulanması için fen-mühendislik alanında istekli öğrenciler ele alabileceği belirtilmiştir. Fen ve mühendislik öğrencilerinin girişimcilik eğilimlerinin, günlük yaşamdaki öznel kavramlardan etkilendiği sonucuna ulaşmışlardır.

2.2.2. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

2.2.2.1. Altı Sigma Konusu Hakkında Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Yurt içinde Altı Sigma ile ilgili araştırmalar incelendiğinde, bu araştırmaların daha çok Altı Sigma yöntemini tanıtan ve imalat, finans ve hizmet alanlarında yer alan iş sektörlerindeki uygulamaları üzerine olduğu görülmüştür. Eğitim alanında ise Altı Sigma yönteminin kullanılarak yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu ortaya çıkmıştır.

Ergün (2003) Altı Sigma'nın Türkiye'deki uygulamaları konusunda yaptığı araştırmada, Altı Sigma yöntemini ve bu yöntemin Türkiye'deki uygulamalarını tanıtmıştır. Araştırmanın birinci bölümünde Altı Sigma yönteminin tarihçesinden bahsedilmiştir. İkinci bölümde Altı Sigma anlayışı, Altı Sigma'nın farklı noktaları ve Altı Sigma'nın uygulayıcılara kazandırdığı yararlar açıklanmıştır. nc bölümde Altı Sigma yönteminin aşamaları ve bu aşamalarda kullanılan araçlar açıklanmıştır. Dördüncü bölümde Altı Sigma ile kurumlardaki ve şirketlerdeki kalite ve girişimcilik yönteminin detayları anlatılmıştır. Beşinci bölümde ise Türkiye'de Altı Sigma yöntemini uygulayan altı şirketin deneyimleri anlatılmıştır. Araştırmanın sonunda, Türkiye'deki şirket ve kurumların Altı Sigma yöntemini uygulamaya olan ihtiyaçlarından bahsedilmiştir.

Karabaş (2007) problem zmede Altı Sigma yaklaşımı konusunda yaptığı araştırma 2 bölümden oluşmaktadır. Araştırmanın birinci bölümünde Altı Sigma'nın teorik yönüne yer verirken, ikinci bölümünde Altı Sigmanın bir uygulamasına yer vermiştir. Bu araştırmada bir şirkette bir ürünün hazırlanıp müşteriye ulaşana kadar geçen zamanda meydana gelen problemlerin üzülmesi Altı Sigma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda, ana süreçlerdeki problemler zlmş ve sürecin verimliliği artmıştır.

Kansoy ve Dirgar (2008) Altı Sigma nedir? konusunda yaptığı araştırmalarında, Altı Sigma'nın tarihçesi, uygulama basamakları, Sigma seviyeleri, yararları, temel ilkeleri ve uygulama örnekleri ile ilgili bilgi verilmiştir. Bu araştırmada Altı Sigma'nın yararları araştırılırken Altı Sigma'nın yeni faaliyet alanları oluşturmanın ve girişimcilik becerilerini geliştirmenin önemine dikkat çekilmiştir. Araştırmanın sonucunda, Altı Sigma yönteminin farklı alanlarda da uygulanabileceği belirtilmiştir. Ayrıca, Altı Sigma'nın uygulanması sürecinde yaratıcılık ve işbirliğinin de olması gereken özellikler olduğu ifade edilmiştir.

Atmaca ve Girenes (2009) Altı Sigma'nın tanıtıldığı araştırmalarında, Altı Sigma yöntemi üzerine literatür araştırması yapmışlardır. Öncelikle Altı Sigma ile ilgili temel bilgiler verilmiştir. Daha sonra, literatürde yer alan çalışmalar, yazar, yayım yılı, kullanılan teknikler, sektör ve konusuna göre sınıflandırılmıştır. Araştırma sonucunda, literatürde yer alan çalışmalarda Altı Sigma yöntemini uygulayan araştırmacıların farklı tekniklerden

yararlandığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, Altı Sigma yönteminde son yıllara doğru giderek artan çalışmalar yapıldığı belirtilmiştir.

Dalgıç (2011) Türkiye'deki Altı Sigma uygulamalarının analizi; sorunlar, başarı faktörleri ve iyileştirme önerileri konusunda yaptığı araştırmasında, Altı Sigma'nın temel özellikleri anlatılarak Türkiye'de daha önce uygulanmış belli başlı Altı Sigma uygulamaları tanıtılmıştır. Bu uygulamalarda ortaya çıkan önemli bulgular açıklanmıştır. Bu çalışmada, Altı Sigma yöntemini uygulayan önemli şirket ve kurumların izledikleri girişimci yollar anlatılmıştır. Bu şirket ve kurumların Altı Sigma ile ilgili gerçekleştirdikleri uygulama örnekleri verilerek bunlar aşamalı olarak detaylandırılmıştır. Araştırmanın sonucunda, başarılı bir Altı Sigma uygulaması için önerilerde bulunulmuştur. Altı Sigmanın başlatılması ve geliştirilmesi için eğitim verilmesi yaşamsal önemde görülmüştür.

Sönmez (2013) yaptığı Altı Sigma yöntemi ile süreç iyileştirme ve hizmet sektöründe bir uygulama konusunda yaptığı araştırmasında, Altı Sigma'da süreç iyileştirme projesi uygulamıştır. Bu çalışmada bir kalkınma ajansında Altı Sigma uygulamasının her kademesindeki uygulayıcıların plan yapma ve uygulama yeteneklerinin artırılması için "girişimcilik" ilkeleri gözetilerek uygulama yürütülmüştür. Süreçte yapılan hataların ortadan kaldırılması amaçlanmıştır. Daha sonra Altı Sigma'nın TÖAİK basamaklarına uygun olarak gerekli tanımlamalar yapılmış, veriler toplanmıştır. Verilerin toplanmasından sonra ölçümler gerçekleştirilmiş olup; analiz, iyileştirme ve kontrol aşamaları sırasıyla uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, TÖAİK basamaklarının sistemli bir şekilde uygulanması ile süreçte meydana gelen problemlerin ortadan kalktığını belirtmiştir.

Altıntaş (2015) Altı Sigma projelerinin etkinliğinin değerlendirilmesi konusunda yaptığı araştırmasında, Altı Sigma yönteminin TÖAİK basamaklarına uygun olarak kullanıldığı projeler incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Bu çalışmada Altı Sigma proje çalışmaları değerlendirilirken kritik başarı faktörleri üzerinde durulmuştur. Değerlendirilmeye alınan projelerin girişimcilik düzeyleri dikkate alınmıştır. Toplam 15 adet Altı Sigma projesi değerlendirilmiştir. Projeler birbiri ile kıyaslanmıştır. Araştırma sonucunda, bazı projelerin TÖAİK basamaklarına uygun bir şekilde projeyi hazırladıkları, bazı projelerin ise tam olarak TÖAİK basamaklarına uygun olarak hazırlamadıkları görülmüştür. Araştırmada, Altı Sigma yöntemini uygulamak isteyenler için hazırlanan etkin değerlendirme sistemi ile başarı durumlarını görmelerine yardımcı olabileceği ifade edilmiştir.

Gerger (2017) Altı sigma yönteminin süreç iyileştirme tekniği olarak kullanılması konusunda yaptığı araştırmasında, bir otomotiv şirketinde süreçteki iyileştirmeleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada TÖAİK basamakları sırasıyla uygulanmıştır. Öncelikle varılması gereken temel hedefler belirlenmiştir. Daha sonra süreçte meydana gelen problemler ölçülerek analiz edilmiştir. Bu problemlerin çözümü

sağlanarak var olan durum tekrar kontrol edilmiştir. Müşteri şikâyetlerine neden olan sorunlar ile ilgili yapılan iyileştirme çalışmaları olumlu sonuçlanmıştır. Araştırmanın sonucunda, Altı Sigma'nın girişimci performanslara etkisi belirtilmiştir. Altı Sigma uygulamalarının girişimciliği artırdığı ifade edilmiştir. Ayrıca, Altı Sigma uygulamasının Endüstri 4.0 bağlamında kaçınılmaz olduğu belirtilmiştir.

Sontay ve Karamustafaoğlu'nun (2017) fen eğitiminde örnek Altı Sigma uygulaması konusunda yaptıkları araştırmalarında, Türkiye'de öğretimde eksikliğin giderilmesi ile ilgili ilk araştırmayı gerçekleştirmiştir. Bu araştırmada, Altı Sigma yöntemi tanıtılmış ve fen öğretiminde uygulanabilirliği tartışılmıştır. Bu çerçevede bu çalışma fenomenografik araştırma yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada, 5. sınıf düzeyinde ısı ve sıcaklık konusunu Altı Sigma yönteminin TÖAİK basamaklarına uygun olarak derslerinde gönüllü olarak uygulayan altı fen bilgisi öğretmeninin görüşleri üzerine yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin öğrenme güçlüğü çektiği fizik alanındaki ısı ve sıcaklık kavramlarındaki eksiklikleri Altı Sigma yöntemine bağlı olarak ortadan kaldırmak için öğretmenler tarafından kullanılabilecek bir kılavuz planı hazırlanmıştır.

Karamustafaoğlu ve Sontay'ın (2018) Altı Sigma yöntemine dayalı fen öğretimi konusunda yaptığı bir araştırmalarında, Altı Sigma'nın tanımı, tarihçesi, uygulama aşamaları, eğitimde uygulanan Altı Sigma çalışmaları ve fen öğretiminde örnek bir Altı Sigma uygulaması anlatılmıştır. Altı Sigma'nın örnek uygulamasında, öğrencilerin derslerde öğrenmekte güçlük yaşadıkları "kuvvet ve hareket" konusu ile ilgili örnek bir etkinlik gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, Altı Sigma yöntemine uygun olarak tasarlanmış etkinliğin, fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde kullanabilecekleri bir yol haritası olacağı önerisinde bulunulmuştur.

Dakhil (2019) Altı Sigma yönteminin yükseköğretimde ders programını geliştirmede kullanımı konusunda yaptığı doktora tezinde, üniversite öğrencilerinin mesleğe geçtiklerinde daha başarılı olmaları için gerekli olan bilgi, beceri ve yeteneklerini iş süreçlerinde daha iyi kullanmaları için yükseköğretimde müfredat geliştirme çalışması gerçekleştirmiştir. Bu araştırma bir üniversitede müfredat geliştirmede Altı Sigma yönteminin kullanılmasını istatistiksel olarak açıklamıştır. Yapılan uygulama yükseköğretimde mühendislik bölümlerinden birinin müfredatının geliştirilmesidir. Seçilen mühendislik bölümünün müfredatlarından oluşturulan bilgi, beceri ve yetenekler üzerinde öğrenciler, öğretim üyeleri ve endüstri temsilcileri gibi farklı kesimlerin görüşlerinin alındığı bir anket geliştirilmiştir. İstatistiksel analizler için SPSS programından yararlanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre müfredat üzerinde yapılması gereken bazı değişiklikler çalışma sonunda önerilmiştir.

Sontay ve Karamustafaoğlu (2019a) Ay'ın Hareketleri ve Evreleri konusunda Altı Sigma yönteminin uygulanabilirliğine yönelik öğretmen görüşlerinin incelendiği bir araştırmalarında, araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen Altı Sigma yöntemi TÖAİK döngüsü basamaklarına uygun olarak hazırlanmış öğrencilerin öğrenmekte güçlük çektikleri 5. sınıf birinci ünitesinde yer alan 'Ay'ın Hareketleri ve Evreleri' konusundaki Altı Sigma uygulaması ile ilgili altı fen bilimleri öğretmeninin görüşleri alınmıştır. Araştırmadaki verilerin analizinde, betimsel ve içerik analizi yönteminden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda, Altı Sigma yönteminin TÖAİK basamaklarına uygun olarak hazırlanmış "Ay'ın Hareketleri ve Evreleri" etkinliğinin öğrencilerin konudaki öğrenme eksikliklerini azaltacağı sonucuna varılmıştır.

2.2.2.2. Güneş, Dünya ve Ay Konusu Hakkında Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Demirel (2007) araştırmasında, işbirlikli öğrenme yönteminin 5. sınıf öğrencilerinin "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesindeki öğrenci başarılarına olan etkisini incelemiştir. Bu araştırmada deneysel yöntem kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerine işbirlikli öğrenme yöntemi uygulanırken, kontrol grubu öğrencilerine ise herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, işbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubunun son test puanları karşılaştırıldığında, anlamlı farklılığın deney grubu lehine ortaya çıktığı görülmüştür. Araştırma sonucunda, işbirlikli öğrenme yöntemi, herhangi bir müdahalede bulunulmayan kontrol grubuna göre öğrencilerin "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesindeki akademik başarısını daha fazla artırmıştır.

Sütlüoğlu Dursun (2019), ortaokul 5. Sınıf Fen Bilimleri dersinde, Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli (OBYM)'ne dayalı öğretimin, Güneş, Dünya ve Ay konusunun öğretiminde yaptığı araştırmada, Güneş, Dünya ve Ay ile ilgili materyal geliştirmiş ve geliştirilen materyalin öğrencilerin başarılarına etkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçlar incelendiğinde, Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli'ne dayalı öğretimin öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay konusundaki başarıları üzerinde etkili belirlenmiştir. Buna ek olarak, öğretim süreci sonrasında bazı öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay konusuna ait az da olsa alternatif kavramlara sahip oldukları ifade edilmiştir. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli'nin öğrenci başarıları üzerindeki olumlu etkileri dolayısıyla, fen bilimleri dersinde öğrencilerin anlamakta zorlandıkları diğer konularda da uygulanacağı önerilmektedir.

Tarakçı (2019), ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay konularındaki kavramlara yönelik görüşlerini incelediği araştırmada, 223 beşinci sınıf öğrencisinin Güneş, Dünya ve Ay konusundaki kavram kargaşaları ve kavram yanlışlarını belirlemiştir. Bu araştırmada kullanılan testte, açık uçlu sorular, çizimler ve önermelerden oluşmak üzere

toplam 22 soru yer almaktadır. Araştırma sonucunda, öğrencilerde Güneş'in yapısı ve özellikleri, Güneş, Dünya ve Ay'ın dönme ve dolanma hareketleri, Ay'ın ana ve ara evrelerinin birbirine karıştırılması konularında kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Ancak öğrencilerin kavram yanılgılarının ortadan kaldırılması için herhangi bir çalışma gerçekleştirilmemiştir.

Taşcan (2019), astronomi konusu üzerine geliştirilen fen etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkisini incelediği deneysel bir araştırmada, deney grubuna araştırmacı tarafından geliştirilen etkinliklere bağlı öğretim gerçekleşirken, kontrol grubuna Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın ön gördüğü ders kitabı içeriği ve etkinliklerine bağlı öğretim gerçekleşmiştir. Bu araştırmada veri toplama aracı olarak, "Güneş, Dünya ve Ay ile Ay'ın Hareketleri ve Evreleri Başarı Testi" ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucu, deney grubu ile kontrol grubunun son test puanları karşılaştırıldığında, anlamlı farklılık kontrol grubu lehine ortaya çıkmıştır.

2.2.2.3. Girişimcilik Konusu Hakkında Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

İbicioğlu, Özdaşlı ve Alparslan (2009) "girişimcilik" alanıyla ilgili gerçekleştirdikleri araştırmayı 241 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Bu araştırmada, araştırmaya katılan öğrencilerin girişimcilik becerilerinin oluşması ve girişimci bir ruha sahip olup/olamamaları üzerindeki aile faktörünün etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda, anne-babaların demografik özellikleri ve yaşam kalitelerinin çocuklarının girişimci ruha sahip olması ve girişimci türü tercihi üzerinde etkili oldukları tespit edilmiştir. Araştırmanın bir diğer sonucu ise, bazı öğrencilerin "kaynakları etkin kullanma" ve "risk alma" gibi özelliklere sahip olmalarının önemli bir nedeni ise ailelerinin başarılı bir girişimcilik süreci geçirmiş olmaları olarak ifade edilmiştir.

Şirin (2020) tarafından yapılan araştırmada, saf madde ve karışımlar ünitesinde uygulanan girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerileri ve algılarına etkisi incelenmiştir. Bu araştırma 6 haftayı kapsayan bir eğitim modülü ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular sonucu, girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerilerine ve STEM tutumlarına ait puanlarında artış sağladığı belirlenmiştir. Araştırmanın nitel verilerinden elde edilen sonuçlarda ise öğrencilerin girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrasında girişimcilik kavramına yönelik daha fazla bilgi kazandıkları ve algılarının arttığı ortaya çıkmıştır.

Bu bölüm kısaca özetlendiğinde; bu kısımda araştırma ile ilgili kuramsal çerçeveye ve ilgili araştırmalara yer verilmiştir. Bu bağlamda, Altı Sigma yönteminin tarihsel gelişimi, Altı Sigma yöntemi ile ilgili tanımlar, Altı Sigma yönteminin uygulama basamakları ve eğitimde

Altı Sigma ile ilgili bilgilere yer verilirken araştırma konusunu içeren yurt içi ve yurt dışı araştırmalar hakkında bilgiler eklenmiştir. İlgili literatür incelendiğinde hazırlanan bu araştırma, Altı Sigma yönteminin eğitimdeki uygulamalarına ve öğrencilerin girişimcilik becerileri ile ilgili araştırmalara ışık tutması bakımından önemlidir.



III. BÖLÜM

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, uygulama süreci ve verilerin analizi ile ilgili bilgiler sırasıyla yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Güneş, Dünya ve Ay ünitesinin öğretiminde Altı Sigma yönteminin 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve girişimcilik becerileri üzerine etkililiğinin araştırıldığı bu araştırma yarı deneysel desen temel alınarak yürütülmüştür. Okullarda okul idaresi tarafından sınıflar oluşturulduğu için araştırmacıların yansız atama ile sınıfları oluşturma imkânı olmadığından gruplar rastgele bir yolla deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir (Çepni, 2018). Yarı deneysel desen, gerçek deneysel desenden sonra bilimsel değeri en yüksek desenlerden birisidir (Creswell, 2012; McMillan ve Schumacher, 2006; Özmen, 2019). Bu desen tüm değişkenlerin kontrol altına alınmasının zor olduğu zamanlarda kullanılmaktadır. Yarı deneysel desenin uygulama geçerliliği yüksektir (Cohen, Manion ve Morrison, 2007). Bu çalışmada yarı deneysel desen modellerinden ön test / son test eşitlenmemiş kontrol gruplu model kullanılmıştır. Bu modelin kullanılmasının nedeni, öğrencilerin deney ve kontrol gruplarına rastgele atanmış olmaması ve araştırmanın uygulanması için seçilen iki sınıfın deney ve kontrol grubuna rastgele atanmış olmasıdır. Eşitlenmemiş kontrol grubu olmasının nedeni ise, deney ve kontrol gruplarının ilk başta tam anlamıyla denk olmaması ve denk olup olmadığının anlaşılması için analizlere ihtiyaç duyulmasıdır (Özmen, 2019). Tablo 3'te yarı deneysel modelin şematik gösterimi sunulmuştur.

Tablo 3. Modelin şematik gösterimi

Grup	Ön Test	Uygulama	Son Test
Deney	<ul style="list-style-type: none"> Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi Girişimcilik Ölçeği Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test 	Altı Sigma Yöntemi ile Öğretim	<ul style="list-style-type: none"> Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi Girişimcilik Ölçeği Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test
Kontrol	<ul style="list-style-type: none"> Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi Girişimcilik Ölçeği 	Mevcut Öğretim Programında Belirtilen Öğretim	<ul style="list-style-type: none"> Güneş, Dünya ve Ay Başarı Testi Girişimcilik Ölçeği

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Amasya ilindeki 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın uygulandığı 2017-2018 eğitim ve öğretim dönemi Amasya'nın 5. sınıf öğrencilerinin toplam sayısı 4037'dir (MEB, 2018d). Dolayısıyla araştırmanın evreni 4037 öğrencidir. Örneklem büyüklüğü ise, Girişimcilik Ölçeğinin için 432, Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi için 369, Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test için 121 öğrencidir.

Araştırmaya 2018-2019 eğitim ve öğretim yılında Amasya ili merkez ilçesinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 27 öğrenci deney grubunu, 26 öğrenci kontrol grubunu oluşturmak üzere toplam 53 beşinci sınıf öğrencisi deneysel uygulamaya katılmıştır. Uygulamanın yapıldığı okulda toplam 6 tane 5. sınıf bulunmaktadır. Okul yönetimi ile yapılan görüşmeler sonucu, bu sınıfların öğrencilerin okul yılsonu ortalamalarına bağlı olarak dengeli dağıtılarak oluşturulduğu ifade edilmiştir. Araştırmanın 5. sınıf düzeyinde gerçekleştirilmesinin gerekçeleri şu şekilde ifade edilebilir:

1. Beşinci sınıfın ortaokula geçişte ilk sınıf olması,
2. Öğrencilerin soyut döneme geçiş evresinde bulunması,
3. "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesi kapsamındaki kavramlarla günlük yaşamda sıklıkla karşılaşılması,
4. İlgili ünitenin soyut kavramlar ve öğrencilerin öğrenmekte güçlük yaşadıkları konular içeriyor olması

Bu araştırmanın çalışma grubu oluşturulurken seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden "kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi" kullanılmıştır. Kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi seçilirken uygulamayı yapacak olan araştırmacının hafta sonları uygulama yapacağı okulun destekleme ve yetiştirme kurslarına katılıyor olması, öğrencileri yakından tanıyor olması dikkate alınmıştır. Kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi araştırmacının uygulayacağı katılımcılara ulaşması bakımından kolay olması, araştırmaya hız ve pratiklik kazandırması bakımından sıklıkla kullanılan bir yöntemdir (Patton, 2014).

Deney ve kontrol gruplarının oluşturulmasında ise araştırmayı gerçekleştiren fen bilimleri öğretmeni ile okul idaresi bir toplantı düzenlemiştir. Bu toplantıda tüm 5. sınıfların okul idaresi tarafından rastgele seçim ile oluşturulduğu bilgisi araştırmacıya verilmiştir. Sınıflardaki öğrenci sayılarının 25 ve 28 arasında değiştiği belirtilmiştir. Bu doğrultuda, 6 sınıf arasından 2 sınıf kura yolu ile seçilmiştir. Deney ve kontrol grubunun ikisi de aynı sınıf düzeyinde oldukları için öğrencilerin benzer yaşlarda olduğu söylenebilir. Bu grupların benzer olup olmadığının belirlenmesi için öncelikle Kolmogorov-Smirnov normallik analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda dağılımın normal olduğu belirlenmiştir. Daha sonra araştırmacı tarafından hazırlanan ön testler için (Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi ve Girişimcilik Ölçeği) bağımsız gruplar t testi analizi yapılmıştır. Bu analiz sonucu uygulanan testler açısından her iki grupta aralarında istatistiksel olarak farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin kız ve erkek sayıları Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin dağılımı

Gruplar	Kız		Erkek		Toplam	
	N	%	N	%	N	%
Deney Grubu	15	55,5	12	44,5	27	100
Kontrol Grubu	15	57,7	11	42,3	26	100
Toplam	30	56,6	23	43,4	53	100

Araştırmanın deney ve kontrol gruplarının toplam sayısı 53'tür. Deney ve kontrol grubunun 30'u (%56,6) kız öğrenci, 23'ü (%43,4) ise erkek öğrenciden oluşmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak çoktan seçmeli 25 sorudan oluşan "Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi", 3'lü Likert tipi olarak 29 maddeden oluşan "Girişimcilik Ölçeği" ve Güneş, Dünya ve Ay ünitesine yönelik 27'si çoktan seçmeli 27'si açık uçlu olmak üzere toplam 54 maddeden oluşan "iki aşamalı test" (two tier) hazırlanmıştır. Bu bölümde veri toplama araçları ile ilgili detaylı bilgiler yer almaktadır.

3.3.1. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Başarı Testi

3.3.1.1. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Başarı Testi’nin Geliştirilme Süreci

Başarı testinin geliştirilme sürecinde Güler’in (2012) test geliştirme basamaklarından faydalanılmıştır.

3.3.1.1.1. Testin Amacının Belirlenmesi

Fen bilimleri dersi kapsamında, 5. sınıf “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesine yönelik 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’ndaki kazanımlar dikkate alınarak hazırlanması amaçlanmıştır.

3.3.1.1.2. Testin Kapsamının Belirlenmesi

Bu bölümde 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’na göre ünite, konular, kazanımlar, önerilen ders saati sayıları ve programın içerdiği uyarılar belirlenmiştir (MEB, 2018a). Bu ünite de yer alan genel bilgiler Tablo 5’te yer almaktadır.

Tablo 5. “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesi hakkında genel bilgiler

Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Kazanımların Yüzdesi
Güneş, Dünya ve Ay	Dünya ve Evren	7	24	16,6

Tablo 5 incelendiğinde, Dünya ve Evren konu alanında yer alan Güneş, Dünya ve Ay ünitesine ait 7 kazanım bulunmaktadır ve önerilen ders saati sayısı 24 ders saatidir.

Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi’ne ait konular, önerilen süre, kazanımlar ve uyarılar Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi'nin konularına ait önerilen süre, kazanım ve uyarılar

Konu	Önerilen Süre	Kazanımlar	Açıklamalar
Güneş'in Yapısı ve Özellikleri	6 ders saati	F.5.1.1.1. Güneş'in özelliklerini açıklar.	a. Güneş'in geometrik şekline değinilir. b. Güneş'in de Dünya gibi katmanlardan oluştuğuna değinilir ancak katmanların yapısından bahsedilmez. c. Güneş'in dönme hareketi yaptığı belirtilir.
		F.5.1.1.2. Güneş'in büyüklüğünü Dünya'nın büyüklüğüyle karşılaştıracak şekilde model hazırlar.	
Ay'ın Yapısı ve Özellikleri	4 ders saati	F.5.1.2.1. Ay'ın özelliklerini açıklar.	a. Ay'ın büyüklüğü belirtilir. b. Ay'ın geometrik şekline değinilir. c. Ay'ın yüzey yapısı hakkında bilgi verilir. ç. Ay'ın atmosferinden bahsedilir.
		F.5.1.2.2. Ay'da canlıların yaşayabileceğine yönelik ürettiği fikirleri tartışır.	
Ay'ın Hareketleri ve Evreleri	8 ders saati	F.5.1.3.1. Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar.	a. Ay'ın dönme hareketi yaptığı belirtilir. b. Ay'ın dolanma hareketi yaptığı belirtilir. c. Zaman dilimi olarak ay kavramına değinilir.
		F.5.1.3.2. Ay'ın evreleri ile Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi arasındaki ilişkiyi açıklar.	a. Ay'ın ana ve ara evreleri arasındaki farkı / farkları belirtilir. b. Evrelerin oluş sırasına bağlı olarak isimleri belirtilir. c. Ay'ın iki ana evresi arasında geçen sürenin bir hafta olduğu belirtilir.
Güneş, Dünya ve Ay	6 ders saati	F.5.1.4.1. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini temsil eden bir model hazırlar.	a. Ay'ın Dünya etrafında dolanma yönü belirtilir. b. Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanma yönü belirtilir. c. Dünya'dan bakıldığında Ay'ın hep aynı yüzünün görüldüğü belirtilir.

3.3.1.1.3. Soru Tipi, Sayısı ve Test Süresi

Başarı testinin soruları 4 seçenekli olarak hazırlanmıştır. Soruların seçiminde öncelikle 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki kazanımlar ve kazanımların uyarıları incelenmiştir. Soruların hazırlanması ve geliştirilme sürecinde beşinci sınıf ders kitabı ve konu hakkında ulusal ve uluslararası araştırmalar detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Altı Fen Bilimleri öğretmenin izni dâhilinde "Güneş, Dünya ve Ay" isimli ünite ile

ilgili kendi derslerinde uyguladıkları yazılı sınav soruları analiz edilerek beşinci sınıf öğrencilerinin yazılı sınavlarındaki Güneş, Dünya ve Ay ünitesi ile ilgili güçlük çektikleri kısımlar not alınmıştır. Testin ayırt ediciliğinin yüksek olması için her kazanımdan en az üç soru sorulmuştur. Başarı testi soruları hazırlanırken sorulara cevap verme süresinin 1 ders saatini geçmemesine dikkat edilmiştir. Pilot uygulama öncesinde 25 soru hazırlanmıştır.

3.3.1.1.4. Testin Geçerliliği

Hazırlanan başarı testi sorularının kapsam geçerliliği değerlendirilmiştir. Kapsam geçerliliği için belirtke tablosu hazırlanmıştır (Tablo 7). Belirtke tablosunda yer alan kazanımlar Bloom Taksonomisi'ne göre sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma için eğitim programı uzmanı 1 öğretim üyesi, fen bilimleri eğitimi uzmanı 2 öğretim üyesi ve 6 fen bilimleri öğretmenin görüşüne başvurulmuştur. Soruların hazırlanma aşamasında 1 Türkçe öğretmenin görüşü de alınmıştır. Türkçe öğretmeni tarafından soruların kurallarına uygunluğu, noktalama işaretleri açısından doğruluğu ve anlatım şekli açısından değerlendirilmiştir. Uzman görüşü sonrası toplam 4 maddenin soru köklerinin tekrar incelenmesi gerektiği ifade edilmiştir. Uzman görüşlerinden gelen öneriler ve düzeltmeler neticesinde başarı testine son hali verilmiştir. Bu değişiklikler sonucu toplam 25 maddeden oluşan başarı testi hazır hale getirilmiştir.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan kazanımlar Bloom Taksonomisi'ne göre sınıflandırılmıştır. Programda belirtilen kazanımlar, soru numaraları ve Bloom Taksonomisi ile ilgili davranışlara ait belirtke tablosu Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7. Güneş, Dünya ve Ay Başarı Ünitesi Testi'ne ait belirtke tablosu

Kazanımlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme
F.5.1.1.1. Güneş'in özelliklerini açıklar.		1, 2, 3, 4		6*		
F.5.1.1.2. Güneş'in büyüklüğünü Dünya'nın büyüklüğüyle karşılaştıracak şekilde model hazırlar.			7, 8	5		
F.5.1.2.1. Ay'ın özelliklerini açıklar.		9, 10, 11, 12				
F.5.1.2.2. Ay'da canlıların yaşayabileceğine yönelik ürettiği fikirleri tartışır.			13, 14,	15		
F.5.1.3.1. Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar.				16, 17, 18		
F.5.1.3.2. Ay'ın evreleri ile Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi arasındaki ilişkiyi açıklar.				19, 20, 21, 22		
F.5.1.4.1. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini temsil eden bir model hazırlar.		23		24	25	

*Altıncı soruda yer alan yıldız şekli, 5. sınıfta formal olarak sunulan bir kavram olmamasına rağmen öğrencilerin ilgili konuyu öğrenmeye çalışırken bu kavram ile internet, günlük yaşam vb. ortamlarda informal olarak karşılaştıklarından ilgili soruyu kavramada güçlük çekmedikleri düşünülmüştür.

Belirtke tablosunun hazırlanmasında, bir eğitim bilimleri uzmanı öğretim üyesi, iki fen eğitimi uzmanı öğretim üyesi ve altı fen bilimleri öğretmenin görüşüne başvurulmuştur.

3.3.1.1.5. Ön Pilot Uygulama

Pilot uygulama öncesi, başarı testindeki soruların öğrenciler tarafından anlaşılma durumu ve testin uygulanması sırasında soruların cevaplanma zamanının yeterli olup olmadığının tespiti için 16 beşinci sınıf öğrencisi ile ön pilot uygulama gerçekleştirilmiştir.

3.3.1.1.6. Pilot Uygulama

Çoktan seçmeli 25 sorudan oluşan "Güneş, Dünya ve Ay" Ünitesi Başarı Testi, 2017-2018 öğretim yılında Amasya merkez ilçesindeki beş ortaokulda öğrenim gören beşinci sınıfa devam eden 382 öğrenciye uygulanmıştır. Analiz sonucu toplam 13 test kağıdı öğrenciler tarafından hatalı ya da eksik işaretlenmesi nedeniyle analiz dışı bırakılmıştır. Sonuç olarak, 369 öğrencinin başarı testi cevapları analiz edilmiştir. Katılımcı sayısının

madde sayısının en az 5 katı olması pilot uygulamada istenilen değerdir (Tavşancıl, 2010). Kline (2005) göre, örneklemin madde sayısının 10 kat fazla olması ve bu sayının 200'den az olmaması gerekir. Andrew, Pedersen ve McEvoy'da (2011) benzer şekilde örneklem sayısının her madde karşılığında 10 katılımcı alınmasının yeterli olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla bu araştırmanın örneklem sayısı yeterlidir denilebilir.

3.3.1.1.7. Güvenirlilik ve Madde Analizi

Geliştirilen başarı testi verilerinin analizinde doğru cevaplara 1 puan verilerek, yanlış ya da boş cevaplara ise 0 puan verilerek toplam 25 puan üzerinden değerlendirilme yapılmıştır. Geliştirilen başarı testindeki soruların güvenirlilik analizi için "KR-20 iç tutarlılık katsayısı" hesaplanmıştır. Bir test maddesinin, o madde ile ölçülmek istenen özelliğe sahip olanlar ile olmayanları ayırıp ayırmadığını öğrenmek için, "madde ayırt edicilik indeksi" ve her bir maddenin doğru cevaplanma oranını bulmak için ise, "madde güçlük indeksi" hesaplanmıştır. Madde analizleri için öğrencilerin başarı testinden aldıkları puanlar, en yüksek puandan en düşük puana doğru sıralanmıştır. Üstten %27'lik kısım "üst grup", alttan %27'lik kısım ise "alt grup" olarak ifade edilmiştir (Beuchertand ve Mendoza, 1979).

Geliştirilen testin madde ayırt edicilik indeksi ve madde güçlük indeksi Tablo 8'de verilen kriterlere göre yorumlanmıştır (Akbulut ve Çepni, 2013; Karslı ve Ayas, 2013).

Tablo 8. Madde güçlük indeksi ve ayırt edicilik indeksinin değerlendirilmesi

Madde Ayırt Edicilik İndeksi	0,40 ve daha üstü	Çok iyi madde
	0,30 ile 0,39 arası	Oldukça iyi madde
	0,20 ile 0,29 arası	Düzenlenip, geliştirilmeli
	0,19 ve daha düşük	Çok zayıf madde, testten çıkarılmalı
Madde Güçlük İndeksi	0,61 ve yukarısı	Kolay madde
	0,60-0,40	Orta güçlükte madde
	0,39 ve aşağısı	Zor madde

Güneş, Dünya ve Ay Başarı Testi'ne ait madde ayırt edicilik indeksi ve madde güçlük indeksi değerleri Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi madde analizi

Soru	Grup	Doğru Cevap	Ayrt edicilik İndeksi (D)	Ayrt Edicilik Değerlendirme	Güçlük İndeksi (P)	Güçlük Değerlendirme
1	Üst grup (%27=100)	89	0,57	Çok iyi madde	0,6	Orta güçlükte madde
	Alt grup (%27=100)	32				
2	Üst grup (%27=100)	82	0,53	Çok iyi madde	0,55	Orta güçlükte madde
	Alt grup (%27=100)	29				
3	Üst grup (%27=100)	62	0,39	Oldukça iyi madde	0,45	Orta güçlükte madde
	Alt grup (%27=100)	23				
4	Üst grup (%27=100)	92	0,39	Oldukça iyi madde	0,72	Kolay madde
	Alt grup (%27=100)	53				
5	Üst grup (%27=100)	49	0,36	Oldukça iyi madde	0,31	Zor madde
	Alt grup (%27=100)	13				
6	Üst grup (%27=100)	87	0,46	Çok iyi madde	0,64	Kolay madde
	Alt grup (%27=100)	41				
7	Üst grup (%27=100)	47	0,26**	Düzenlenip, geliştirilmeli	0,34	Zor madde
	Alt grup (%27=100)	21				
8	Üst grup (%27=100)	82	0,51	Çok iyi madde	0,56	Orta güçlükte madde
	Alt grup (%27=100)	31				
9	Üst grup (%27=100)	93	0,51	Çok iyi madde	0,67	Kolay madde
	Alt grup (%27=100)	42				
10	Üst grup (%27=100)	98	0,54	Çok iyi madde	0,71	Kolay madde
	Alt grup (%27=100)	44				
11	Üst grup (%27=100)	92	0,66	Çok iyi madde	0,59	Orta güçlükte madde
	Alt grup (%27=100)	26				
12	Üst grup (%27=100)	87	0,59	Çok iyi madde	0,57	Orta güçlükte madde
	Alt grup (%27=100)	28				
13	Üst grup (%27=100)	94	0,57	Çok iyi madde	0,65	Kolay madde
	Alt grup (%27=100)	37				
14	Üst grup (%27=100)	86	0,59	Çok iyi madde	0,56	Orta güçlükte madde
	Alt grup (%27=100)	27				

** : Düzenlenip, geliştirilmesi gereken soru

Tablo 9. Devamı

15	Üst grup (%27=100) Alt grup (%27=100)	100 37	0,63	Çok iyi madde	0,68	Kolay madde
16	Üst grup (%27=100) Alt grup (%27=100)	93 25	0,68	Çok iyi madde	0,59	Orta güçlükte madde
17	Üst grup (%27=100) Alt grup (%27=100)	80 15	0,65	Çok iyi madde	0,47	Orta güçlükte madde
18	Üst grup (%27=100) Alt grup (%27=100)	91 21	0,7	Çok iyi madde	0,56	Orta güçlükte madde
19	Üst grup (%27=100) Alt grup (%27=100)	79 19	0,6	Çok iyi madde	0,49	Orta güçlükte madde
20	Üst grup (%27=100) Alt grup (%27=100)	85 20	0,65	Çok iyi madde	0,52	Orta güçlükte madde
21	Üst grup (%27=100) Alt grup (%27=100)	70 17	0,53	Çok iyi madde	0,43	Orta güçlükte madde
22	Üst grup (%27=100) Alt grup (%27=100)	53 20	0,33	Oldukça iyi madde	0,36	Zor madde
23	Üst grup (%27=100) Alt grup (%27=100)	78 18	0,6	Çok iyi madde	0,48	Orta güçlükte madde
24	Üst grup (%27=100) Alt grup (%27=100)	58 26	0,32	Oldukça iyi madde	0,37	Zor madde
25	Üst grup (%27=100) Alt grup (%27=100)	87 22	0,65	Çok iyi madde	0,54	Orta güçlükte madde

***: Düzenlenip, geliştirilmesi gereken soru*

Tablo 9 incelendiğinde, testte yer alan soruların madde ayırt edicilik indeksi sonucu bir sorunun 0,26 indekse sahip olduğu görülmüştür (7. soru). Buna göre bu sorunun tekrar düzenlenip geliştirilmesi gerekmektedir. Testin genel olarak ortalama madde ayırt edicilik indeksi ise 0,54 olarak belirlenmiştir. Testin genel olarak ortalama madde güçlük indeksi 0,53 olarak tespit edilmiştir. Buna göre testin güçlüğü orta düzeydedir. Bir testin madde güçlük indeksinin 0,60'tan yukarı olması testin kolay olduğunu, 0,40'tan düşük olması ise testin zor olduğunu ifade etmektedir (Karslı ve Ayas, 2013; Sontay ve Karamustafaoğlu, 2020b). Buna göre testin madde güçlük indeksinin 0,40 ile 0,60 arasında olması testin zorluk açısından orta düzeyde olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla "Güneş, Dünya ve Ay

Ünitesi Başarı” Testi orta güçlüktedir. Bir testin güçlük indeksinin orta düzeyde olması ise istenilen bir durumdur (Tekin, 2010).

Düzenlenip geliştirilmesi gereken soru:



Sevilay öğretmen öğrencilerine Güneş ve Dünya'nın şekillerini model üzerinde göstermelerini ister.



Buna göre öğrenciler hangi model ya da modelleri seçerse öğretmenin sorduğu soruya doğru cevap verir?

- A) Basketbol topu
B) Madeni para
C) Basketbol topu ve madeni para
D) Denizyıldızı

Tablo 10. Yedinci soruya cevap verilen yanıtlar

Gruplar	Seçenekler			
	A*	B	C	D
Üst grup (100)	47	5	42	6
Orta grup (169)	57	11	93	8
Alt grup (100)	21	8	62	9

*Doğru cevap

Tablo 10 incelendiğinde, üst gruptaki öğrencilerin 42'si çeldirici olan C şıkkını işaretledikleri belirlenmiştir. Bu öğrencilerin Güneş ve Dünya'nın şekillerini hem basketbol topu hem de madeni paraya benzettikleri görülmüştür. Dolayısıyla, öğrencilerin Güneş ve Dünya'nın şekillerini öğrenirken küresel olduğunu, daire şeklinde olmadığını tam olarak öğrenemedikleri söylenebilir. Kapsam geçerliliği açısından soru uzmanlarca incelenmiştir. Sorunun C şıkkında yer alan “basketbol topu ve madeni para” olan cevabı, “basketbol topu ve denizyıldızı” olarak değiştirilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda sorunun testte kalması gerektiği ifade edilmiştir.

3.3.1.2. Güneş, Dünya ve Ay Başarı Testi'nin Güvenirliği

Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi'nin güvenilirlik analizi için KR-20 iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Testin KR-20 (Kuder Richardson-20) iç tutarlılık katsayısı 0,83 olarak tespit edilmiştir. KR-20 hesaplamaları yapılırken aşağıdaki formülden yararlanılmıştır.

$$KR-20 = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^K p_i q_i}{\sigma^2} \right]$$

K= Testteki Soru Sayısı

p=Test Maddesinin Güçlük Derecesi [Doğru Cevap Sayısı/Toplam Öğrenci Sayısı]

q=Test Maddesinin Zorluk Derecesi [q=1-p]

σ^2 = Testin varyansı

Veri analizi sonrası geliştirilen başarı testi Ek-6'da yer almaktadır.

3.3.2. Girişimcilik Ölçeği

3.3.2.1. Veri Toplama Aracının Geliştirilme Süreci

Girişimcilik Ölçeği'nin geliştirilmesi öncesinde literatür taraması yapılmıştır. Literatür taraması sonucunda girişimcilik konusu ile ilgili araştırmalar incelenerek ölçek maddelerinin hazırlanmasında bazı araştırmalardan yararlanılmıştır (Ateş, 2013; Bilge ve Bal, 2012; Deveci, 2018; Ezeudu, Ofoegbu ve Anyaegbunnam, 2013; Hassi, 2016; Obschonka ve ark., 2011; Pamuk, 2013; Topukçu, 1982; Wagner, 2008; Yalçın, 2018; Zengin, 2008). Belirtilen araştırmalardan yararlanılmış olup hiçbir madde birebir ölçekte kullanılmamıştır. Literatür incelenmesi ile girişimci bireylerde bulunması gereken özelliklere bağlı olarak ölçekteki maddeler hazırlanmıştır. Hazırlanan maddeler, örnekleme yer alan öğrencilerin seviyeleri dikkate alınarak oluşturulmuştur. Ölçekte yer alan maddeler *her zaman*, *bazen* ve *hiçbir zaman* şeklinde ifade edilen 3'lü dereceleme ölçeği olarak hazırlanmıştır. Öncelikle 16 ortaokul 5. sınıf öğrencisine ön pilot uygulama yapılmıştır. Bu uygulama ile ölçekteki maddelerin öğrenciler tarafından anlaşılabilirliği, yazım ve imla hatalarının olup olmadığı belirlenmiş ve uygulama sürecinde gerekli görülen eksiklikler not alınmıştır. Ön pilot uygulama sonrası gerçek pilot uygulamaya geçilmiştir. Bu uygulama için 438 öğrenciye geliştirilen taslak ölçek formu uygulanmıştır. Pilot uygulama sonrası 6 öğrencinin eksik kodlama yaptığı görülmüştür. Sonuç olarak, 432 öğrencinin taslak ölçek formuna verdikleri yanıtlar değerlendirilmeye alınmıştır.

Pilot uygulama sonrası ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Geçerlilik çalışmaları için kapsam geçerliği ve yapı geçerliliği incelenmiştir. Kapsam geçerliği için uzman görüşüne başvurulurken, yapı geçerliği için ise ilk önce açımlayıcı faktör analizi ve

ardından doğrulayıcı faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Geçerlilik çalışmaları sonrası ölçeğin güvenilirliği hesaplanmıştır. Bunun için ise Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı belirlenmiştir.

3.3.2.2. Girişimcilik Ölçeği Verilerinin Analizi

Verilerin analizinde, açıklayıcı faktör analizi için uygun bir istatistik programı, doğrulayıcı faktör analizi için de uygun bir istatistik programı kullanılmıştır. Ölçekte yer alan olumlu maddeler, “hiçbir zaman” 1, “bazen” 2 ve “her zaman” 3 şeklinde puanlandırılmıştır. Olumsuz maddeler ise “her zaman” 1, “bazen” 2 ve “hiçbir zaman” 3 değerinde puanlandırılmıştır. Ölçekte yer alan toplam 33 maddeden 14 madde ters puanlandırılmıştır.

Faktör analizi için yeterli büyüklükteki örneklem sayısı 50 örneklem sayısının çok zayıf, 100’ün zayıf, 200’ün orta, 300’ün iyi ve 500’ün ise çok iyi olduğu ifade edilmektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012). Dolayısıyla faktör analizi için bu çalışmadaki örneklem sayısının yeterli olduğu görülmektedir. Veri analizi sonrası geliştirilen ölçek Ek-8’de yer almaktadır.

Analiz sonucunda, çarpıklık değerinin 0,14 ve basıklık değerinin -0,749 olduğu belirlenmiştir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin +1,5 ile -1,5 arasında 0’a yakın olması verilerin normal dağılım gösterdiğinin kanıtı olarak gösterilebilir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu bağlamda, yapılan analiz sonucunda verilerin normal olarak dağıldığı tespit edilmiştir.

Ölçek ile ilgili betimsel istatistik değerleri Tablo 11’de yer almaktadır.

Tablo 11. Ölçek maddelerinin betimsel istatistik değerleri

Madde No	N	Minimum	Maximum	Toplam	Ortalama	Standart Sapma
M1	432	1,00	3,00	1075,00	2,48	0,66
M2	432	1,00	3,00	984,00	2,27	0,78
M3	432	1,00	3,00	1080,00	2,50	0,69
M4	432	1,00	4,00	1085,00	2,51	0,71
M5	432	1,00	3,00	1066,00	2,46	0,74
M6	432	1,00	3,00	957,00	2,21	0,80
M7	432	1,00	3,00	981,00	2,27	0,79
M8	432	1,00	3,00	1078,00	2,49	0,72
M9	432	0,00	3,00	877,00	2,03	0,83
M10	432	1,00	3,00	989,00	2,28	0,78
M11	432	1,00	3,00	878,00	2,03	0,82
M12	432	1,00	3,00	850,00	1,96	0,77
M13	432	1,00	3,00	940,00	2,17	0,81

Tablo 11. Devamı

M14	432	1,00	3,00	982,00	2,27	0,77
M15	432	1,00	3,00	899,00	2,08	0,81
M16	432	1,00	3,00	920,00	2,12	0,81
M17	432	1,00	3,00	734,00	1,69	0,79
M18	432	1,00	3,00	978,00	2,26	0,79
M19	432	1,00	3,00	977,00	2,26	0,79
M20	432	1,00	3,00	1016,00	2,35	0,76
M21	432	1,00	3,00	1054,00	2,43	0,73
M22	432	1,00	3,00	967,00	2,23	0,78
M23	432	1,00	3,00	956,00	2,21	0,78
M24	432	1,00	3,00	880,00	2,03	0,76
M25	432	1,00	3,00	975,00	2,25	0,81
M26	432	1,00	3,00	1004,00	2,32	0,82
M27	432	1,00	3,00	922,00	2,13	0,79
M28	432	1,00	3,00	936,00	2,16	0,81
M29	432	1,00	3,00	973,00	2,25	0,80
M30	432	1,00	3,00	919,00	2,12	0,82
M31	432	1,00	3,00	900,00	2,08	0,83
M32	432	1,00	3,00	720,00	1,66	0,81
M33	432	1,00	3,00	758,00	1,75	0,73

3.3.2.3. Girişimcilik Ölçeği Geçerlilik Çalışmaları

3.3.2.3.1. Kapsam Geçerliliği

Hazırlanan ölçek maddelerinin ilgili konuyu kapsayıp kapsamadığının tespiti için eğitim programı uzmanı 1 öğretim üyesi ve fen bilimleri eğitimi uzmanı 2 öğretim üyesinin görüşüne başvurulmuştur. Ayrıca, ölçeğin daha anlaşılabilir olması için 1 Türkçe öğretmenin görüşüne başvurulmuştur. Kapsam geçerliliği sonrası toplam 12 maddenin soru köklerinin tekrar incelenmesi gerektiği, 2 maddenin ise tamamen değiştirilmesi gerektiği uzman görüşü sonucu ifade edilmiştir. Daha sonra pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama sonucu 432 öğrenciye uygulanan Girişimcilik Ölçeği'ndeki toplam 33 madde yapı geçerliliğinin hesaplanması için hazır hale getirilmiştir.

3.3.2.3.2. Yapı Geçerliliği

Girişimcilik ölçeğinin yapı geçerliliğinin belirlenmesi için ön koşul olarak veri setinin faktör analizine uygunluğunun tespiti gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Örneklem Yeterliliği Testi ve Barlett Küresellik Testi sonuçları incelenmiştir. Analiz sonrası KMO değerinin 0,877 olduğu belirlenmiştir. Bartlett Küresellik Testi sonucu anlamlı olduğu ($\chi^2 = 10939,486$; $p < 0.01$) görülmüştür KMO'nun 0,60'tan yüksek (0,877) olması ve Bartlett testinin anlamlı çıkması, bu verilerle faktör analizinin yapılabileceğini gösterir (Comrey ve Lee, 2013). İlgili literatürde, KMO değerinin 0,80'den yukarı çıkması önerilmektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012; Durmuş, Yurtkoru ve Çinko, 2011; Şencan, 2005). Elde edilen bu sonuçlara göre ölçeğin yapı geçerliliğinin belirlenmesi için ön koşul sağlanmıştır.

3.3.2.3.2.1. Açımlayıcı Faktör Analizi

Bu bölümde açımlayıcı faktör analizi ile ortaya çıkan değişkenler arasındaki ilişkilere bakılarak faktör bulmaya yönelik işlemler gerçekleştirilmiştir (Büyüköztürk, 2014). Açımlayıcı faktör analizi için varimax (dik döndürme) yaklaşımından yararlanılmıştır. Ölçek geliştirme çalışmalarında az madde ile en fazla veriyi kapsayacak bir ölçme aracının geliştirilmesinde varimax (dik döndürme) yaklaşımı kullanılır (Can, 2014). Faktör analizinde başlangıç öz değeri 1 ve 1'den büyük olan faktörler önemli faktörler olarak değerlendirilmiştir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012). Buna göre Girişimcilik Ölçeği'nin faktör yapıları ve açıklanan varyans değerleri Tablo 12'de yer almıştır.

Tablo 12. Girişimcilik ölçeği faktör yapıları ve açıklanan toplam varyans

Bileşen	Başlangıç Özdeğerleri		
	Toplam	Açıklanan Varyans %	Birikimli %
Faktör 1	7,075	21,441	21,441
Faktör 2	6,386	19,351	40,792
Faktör 3	4,248	12,874	53,666
Faktör 4	3,079	9,330	62,996
Faktör 5	1,087	3,293	66,289

Tablo 12 incelendiğinde, başlangıç öz değeri 1'den büyük 5 faktörün olduğu görülmektedir. Toplam varyansın % 66,289'u bu 5 faktör tarafından açıklanmaktadır. Tablo 12'de belirtilen faktörlerin içerdiği maddeler bakımından daha kolay açıklanabilmesini kolaylaştıran "Faktör Döndürme Sonuçları Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13. Girişimcilik ölçeği faktör analizine ait “Faktör Döndürme Sonuçları”

Ölçek Maddeleri	Faktörler				
	1. Faktör	2. Faktör	3. Faktör	4. Faktör	5. Faktör
M1	0,834				-0,149
M4	0,793				
M3	0,781				-0,195
M5	0,774				
M21	0,762				
M10	0,737				
M20	0,735				
M8	0,722				
M14	0,712				0,193
M31	0,664	-0,129			0,489*
M28	0,642	-0,124	-0,116		0,469*
M30		0,864			
M16		0,863			
M26		0,821			-0,293
M25		0,819			-0,222
M13		0,816			
M12		0,744	-0,166	-0,114	0,150
M11		0,739	-0,143		
M9		0,735	-0,135		
M32	-0,240	0,520	0,298		0,419*
M7			0,870		
M19		-0,116	0,866		
M6		-0,119	0,863		
M22		-0,126	0,847		
M18			0,842	0,100	
M23		-0,144	0,841		
M29			0,814		
M24				0,801	
M27				0,799	-0,232
M2	0,141	0,133	0,149	0,779	-0,225
M33		-0,160		0,726	0,316
M15			0,179	0,695	
M17		-0,268		0,684	0,293

* İki ayrı faktörde yüksek değer alan maddeler (Binişik maddeler)

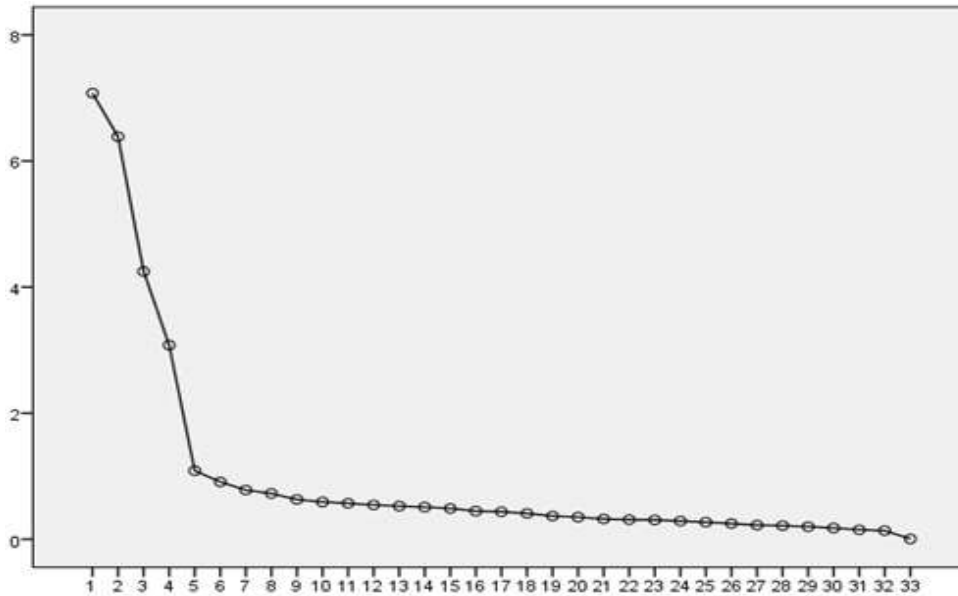
Tablo 13 incelendiğinde, ölçeğe ait maddelerin hangi faktör altında toplandıkları belirlenmiştir. Buna göre, 28, 31 ve 32. maddelerin birden fazla faktörde yüksek değer aldığı tespit edilmiştir. Bu maddelerin faktörleri arasındaki farkların en az olduğu 32. madde (0,520/0,419) ölçekten atılarak tekrar faktör analizi tekrarlanmıştır. Tekrar yapılan faktör

döndürme sonuçları incelendiğinde 31. maddenin yine iki faktörde birden yüksek değer aldığı belirlenmiştir. Buna göre, 31. madde ölçekten çıkarılarak tekrar faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen faktör analizi sonrası herhangi bir maddenin iki faktörde birden yüksek değer aldığı görülmemiştir. İki maddenin analiz dışı bırakılarak tekrar yapılan faktör analizi sonucu faktör yapıları ve açıklanan varyans değerleri Tablo 14'te yer almaktadır.

Tablo 14. Madde atılması sonucu girişimcilik ölçeği faktör yapıları ve açıklanan toplam varyans

Bileşen	Başlangıç Özdeğerleri		
	Toplam	Açıklanan Varyans %	Birikimli %
Faktör 1	6,746	21,761	21,761
Faktör 2	5,886	18,986	40,747
Faktör 3	4,181	13,486	54,233
Faktör 4	3,070	9,904	64,138

Tablo 14'e göre madde atılması sonucu ölçeğin 4 faktöre indiği belirlenmiştir. Maddeler arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilecek ve faktör sayısını belirleyebilecek başka bir yöntem ise yamaç birikinti grafiğidir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012). Bu grafiğe göre her iki nokta arasındaki boşluk bir faktörü ifade etmektedir. Madde atılması sonrası Şekil 2'de yamaç birikinti grafiği sunulmuştur.



Şekil 2. Girişimcilik Ölçeği'nin faktör sayısına ilişkin yamaç birikinti grafiği

Şekil 2 incelendiğinde, 5. noktadan sonra eğim paralellik göstermekte ve plato yapmaktadır. Bu noktadan sonraki faktörlerin varyansa katkıları hem küçük hem de birbirine benzerdir. Buna göre son durumda faktör sayısının 4 olmasına karar verilmiştir.

Madde atılması sonrası tekrar yapılan faktör döndürme sonuçları Tablo 15'te sunulmuştur.

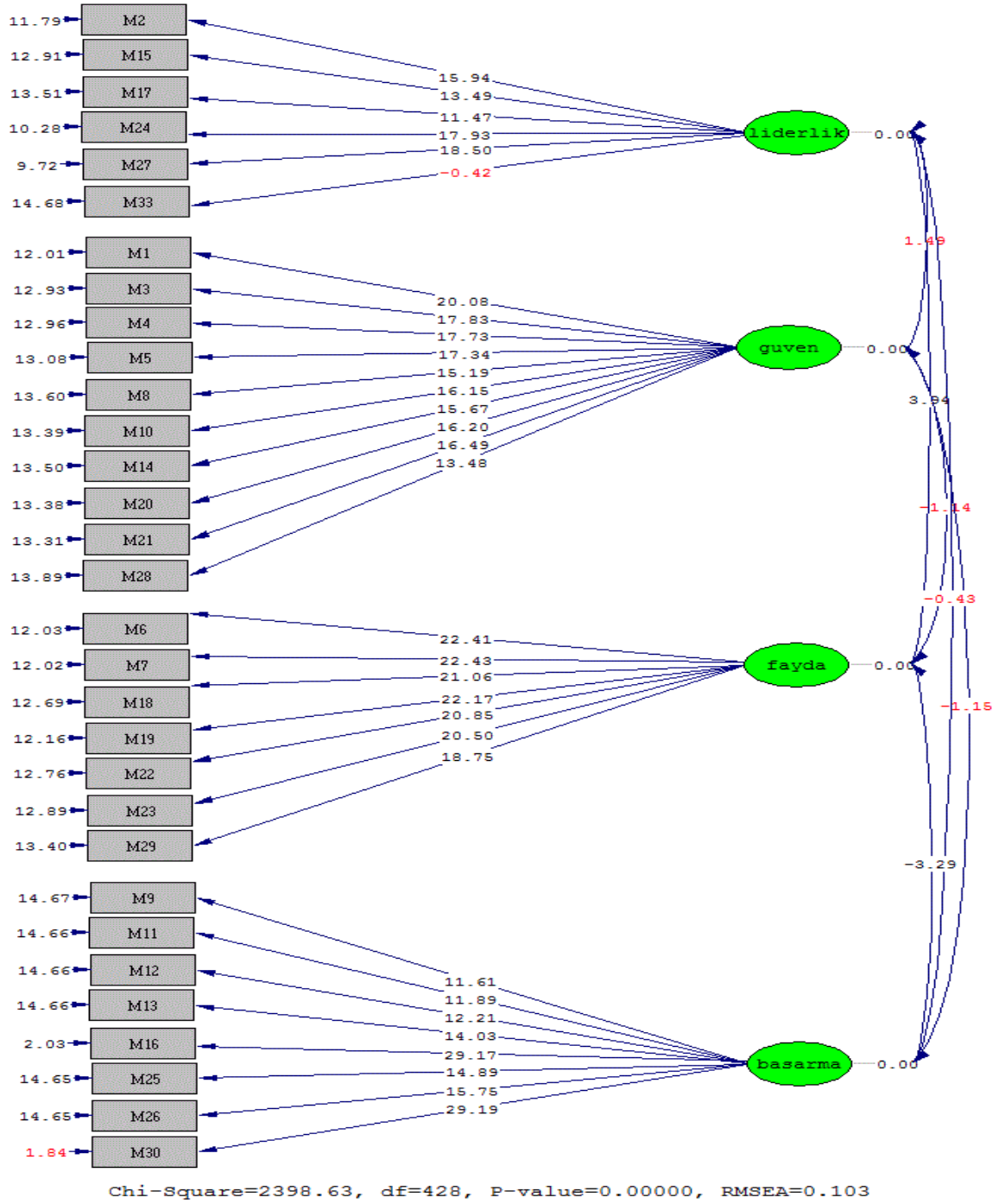
Tablo 15. Madde atılması sonucu girişimcilik ölçeği faktör analizine ait “Faktör Döndürme Sonuçları”

Ölçek Maddeleri	Faktörler			
	1. Faktör	2. Faktör	3. Faktör	4. Faktör
M1	0,836			
M4	0,796			
M3	0,782			
M5	0,773			
M21	0,764			
M20	0,745			
M10	0,742			
M8	0,725			
M14	0,712	-0,124		
M28	0,643	-0,188	-0,133	
M30		0,860		
M16		0,860		
M26		0,853		
M25		0,843		
M13		0,820		
M11		0,726	-0,151	
M9		0,720	-0,143	
M12		0,716	-0,177	-0,118
M19		-0,106	0,870	
M7			0,869	
M6		-0,124	0,861	
M22		-0,123	0,846	
M23		-0,139	0,842	
M18			0,841	0,101
M29			0,815	
M24				0,803
M27				0,800
M2	0,137	0,163	0,161	0,778
M33		-0,195		0,727
M15			0,176	0,694
M17		-0,303		0,685

Her bir faktörün altında yer alan maddelerin soruluş amaçları dikkate alınarak ve girişimcilik konusu ile ilgili literatür taranarak bu faktörlere isim verilmiştir. Buna göre, *Kendine Güven* (1,3,4,5,8,10,14,20,21,28), *Liderlik ve Sorumluluk* (2,15,17,24,27,33), *Kişisel Fayda* (6,7,18,19,22,23,29) ve *Başarma İhtiyacı* (9,11,12,13,16,25,26,30) olmak üzere 4 faktör isimlendirilmiştir.

3.3.2.3.2.2. Doğrulayıcı Faktör Analizi

Açımlayıcı faktör analizinin (AFA) gerçekleştirilmesi sonrasında meydana gelen faktörlü yapının yapı geçerliğini değerlendirmek ve kontrol etmek için doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılır (Kline, 2005). Doğrulayıcı faktör analizinde ilk kontrol edilmesi gereken durum t değerlerinin manidarlık düzeyidir. Eğer t değeri 1,96'yı aşarsa 0,05 düzeyinde manidardır ve bu durum istenen bir durumdur (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012). Buna göre faktörler ve buna bağlı olan maddelerin t değerleri Şekil 3'te sunulmuştur.

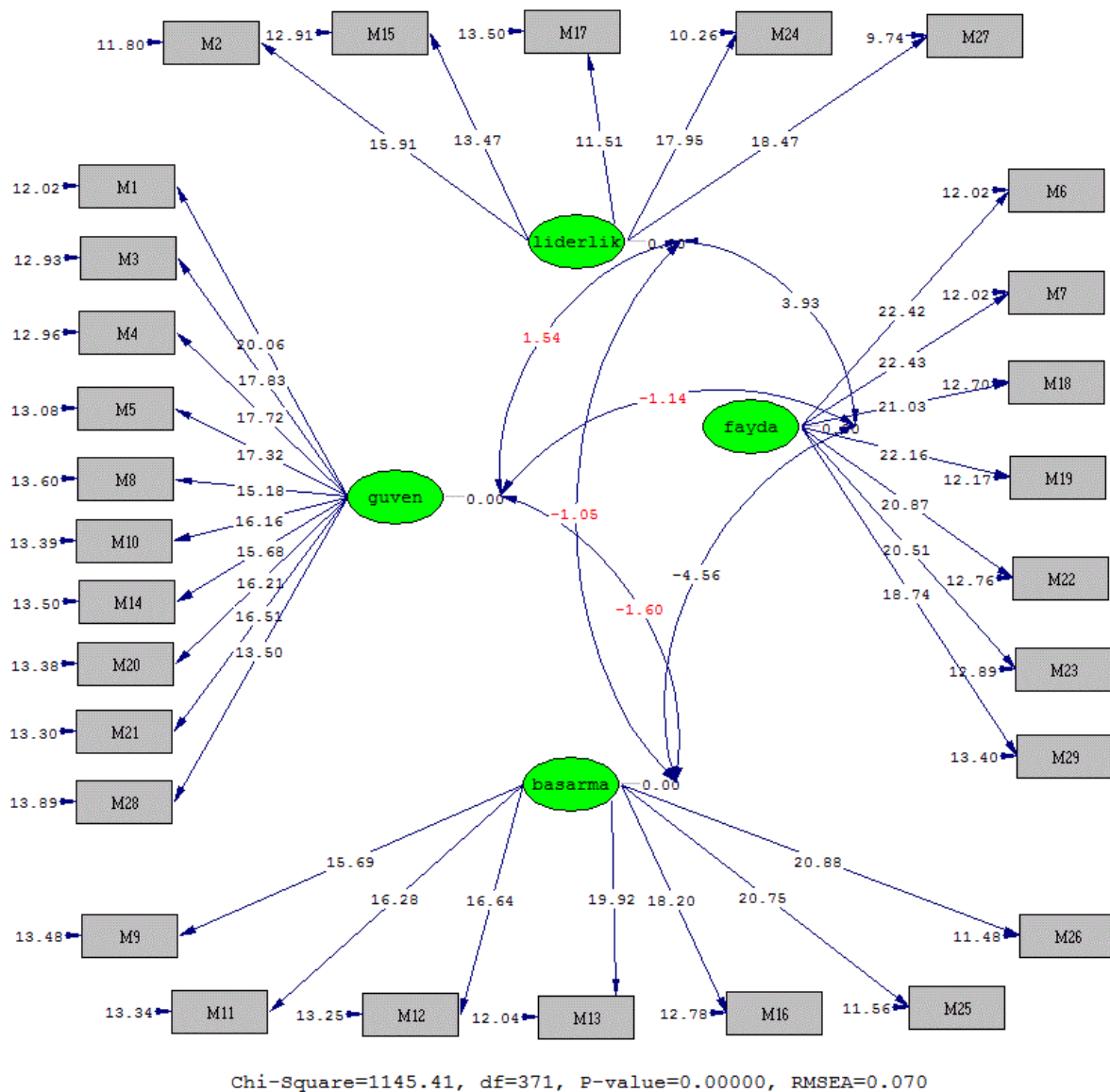


Şekil 3. Girişimcilik ölçeğinin dört faktörlü modeli için gizil değişkenlerin gözlenen değişkenleri açıklama oranlarının manidarlık düzeyleri

Şekil 3 incelendiğinde, 30. maddedeki gözlenen değişkenin hata varyansı (1,84) 1,96'yı aşmadığı için 0,05 düzeyinde manidar değildir. Böylece bu maddenin ölçekten atılması gereklidir. 33. maddedeki gizil değişkenin gözlenen değişkeni açıklama durumuna ilişkin t değerinin (-0,42) 1,96'yı aşmaması nedeniyle 0,05 düzeyinde manidar olmadığı belirlenmiştir. Bu maddenin de ölçekten atılması gereklidir. Öncelikle t değeri düşük olan

33. madde ölçekten atılarak tekrar doğrulayıcı faktör analizi yapılmış ancak 30. maddenin t değerinin tekrar 1,96'nın altında kaldığı gözlenmiştir. Dolayısıyla 30. madde de ölçekten atılarak doğrulayıcı faktör analizi tekrar yapılmıştır.

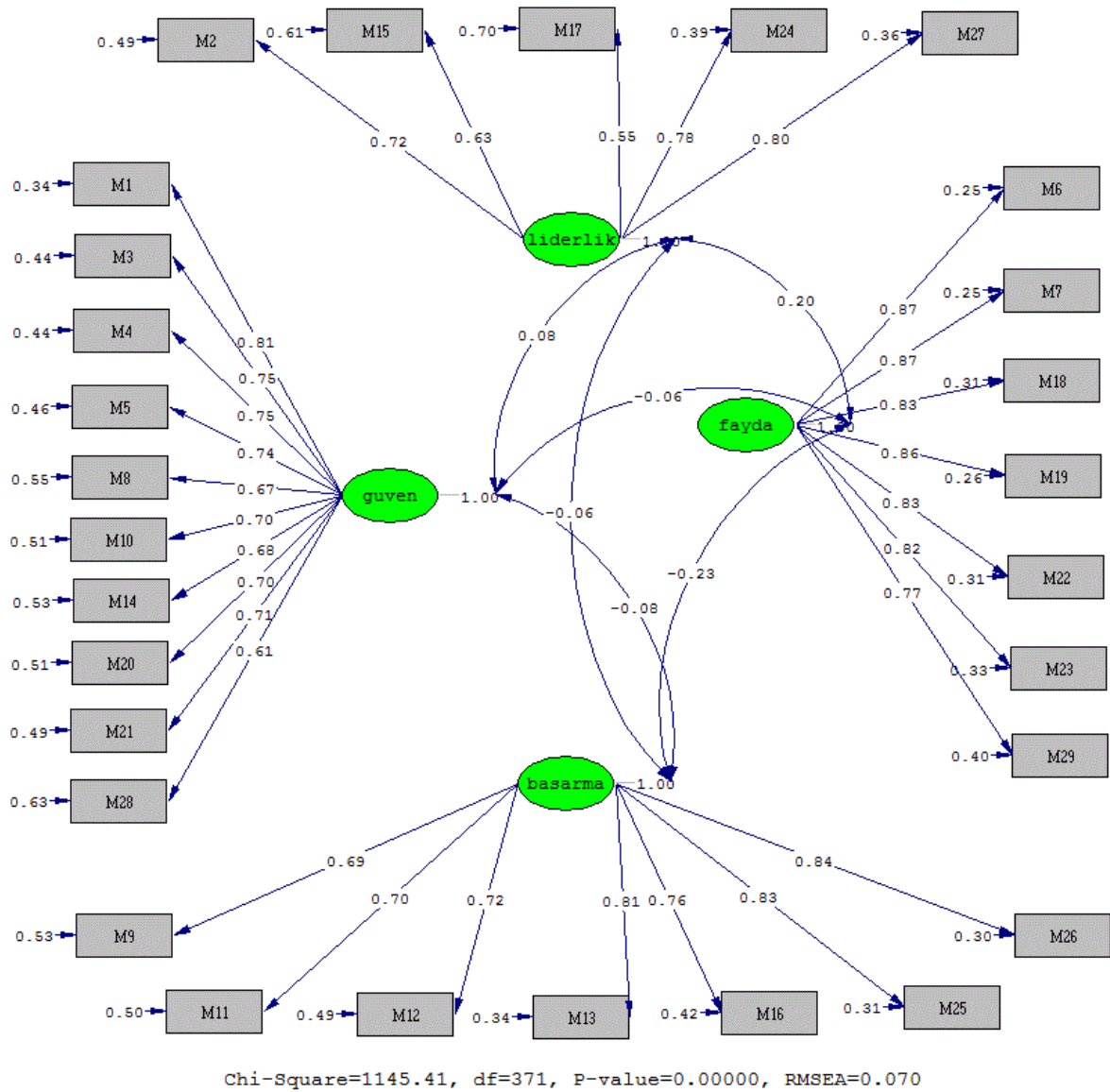
Ayrıca Ki Kare Uyum Testi değerinin Serbestlik Derecesi'ne (df) oranının (2396,68/428) 5,60 olduğu belirlenmiştir. Bu oranın 3'ün altında olması mükemmel uyuma, 5'in altında olması ise orta düzeyde uyuma karşılık gelmektedir (Kline, 2005; Thompson, 2004). Bu açıdan ölçeğin uyumu zayıf olup, uyumu zayıflatan maddelerin testten atılması gereklidir. Uyumu bozan iki maddenin ölçekten atılması ile tekrar yapılan t değerlerini gösteren doğrulayıcı faktör analizi değerleri Şekil 4'te yer almaktadır.



Şekil 4. Madde atılması sonucu girişimcilik ölçeğinin dört faktörlü modeli için gizil değişkenlerin gözlenen değişkenleri açıklama oranlarının manidarlık düzeyleri

Şekil 4 incelendiğinde, faktörlerin (gizil değişkenlerin) ve maddelerin (gözlenen değişkenlerin) t değerlerinin 1,96'yı aşması ile 0,05 düzeyinde manidar oldukları tespit edilmiştir.

Ayrıca Şekil 5'te yer alan standartlaştırılmış çözümler şekline göre, maddelerin hata varyansları incelendiğinde bu değerlerin 0'a ve 1'e çok yakın olmadıkları gözlenmiştir. Hata varyanslarının çok yüksek ya da çok düşük olmaması, yani 0' ve 1'e çok yaklaşmaması istenen bir durumdur (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012).



Şekil 5. Maddelerin hata varyanslarının incelenmesi

Madde atılması sonrası yapılan doğrulayıcı faktör analizi neticesinde Chi-Square (Ki Kare Uyum Testi) değerinin df'ye (serbestlik derecesi) oranının (1145,41/371) 3,08 olduğu,

dolayısıyla mükemmel uyuma çok yakın bir değer aldığı belirlenmiştir. Ayrıca, doğrulayıcı faktör analizi için literatürde kabul gören uyum indeksi değerlerine göre geliştirilen ölçeğin uyum indeksi değerleri Tablo 16'da sunulmuştur.

Tablo 16. Girişimcilik ölçeği için yapılan doğrulayıcı faktör analizi uyum indeksleri

Uyum İndeksleri	Modelin Uyum İndeksi Değerleri	Ölçütler
Ki Kare/ df	3,08	Ki Kare/ df ≤ 3 mükemmel uyum (Kline, 2005) Ki Kare/ df ≤ 5 orta düzey uyum (Meyers, Gamst, Guarino, 2006)
RMSEA	0,07	RMSEA $\leq 0,08$ (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012)
GFI	0.85	GFI $\geq 0,85$ (Frias ve Dixon, 2005)
AGFI	0.82	AGFI $\geq 0,80$ (Frias ve Dixon, 2005)
CFI	0.95	CFI $\geq 0,90$ (Sümer, 2000)
NFI	0.92	NFI $\geq 0,90$ (Sümer, 2000)
RMR	0,035	RMR $\leq 0,08$ (Brown, 2006)

Tablo 16 incelendiğinde, Girişimcilik Ölçeği modeli uyum indekslerinin literatürde yer alan uyum indekslerine uygun olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla, elde edilen bu sonuçlar Girişimcilik Ölçeği'nin yapı geçerliliğinin olduğunu ifade etmektedir.

3.3.2.4. Girişimcilik Ölçeği Güvenirlik Çalışmaları

Girişimcilik Ölçeği'nin geçerlilik çalışmaları sonrası güvenilirliğinin belirlenmesi için Cronbach Alpha güvenirlilik katsayısı hesaplanmıştır. Cronbach Alfa katsayısı, özellikle cevapların derecelendirme ölçeğinden elde edildiği durumlarda sıklıkla kullanılır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010). Güvenirlilik analizi sonrası ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlilik katsayısı 0,77 olarak belirlenmiştir.

Girişimcilik Ölçeği alt faktörlerinin geçerlilik ve güvenirlilik analizi ile ilgili bazı değerler Tablo 17'de yer almaktadır.

Tablo 17. Girişimcilik ölçeği faktör ve güvenirlik analizi sonuçları

Faktörün Adı	Ölçek Maddeleri	Döndürme Sonrası Faktör Ağırlıkları	Faktörün Açıklayıcılığı (%)	Güvenirlik
Kendine Güven	1	0,836	21,761	0,91
	3	0,782		
	4	0,796		
	5	0,773		
	8	0,725		
	10	0,742		
	14	0,712		
	20	0,745		
	21	0,764		
Başarma İhtiyacı	28	0,643	18,986	0,91
	9	0,720		
	11	0,726		
	12	0,716		
	13	0,820		
	16	0,860		
Kişisel Fayda	25	0,843	13,486	0,94
	26	0,853		
	6	0,861		
	7	0,869		
	18	0,841		
	19	0,870		
Liderlik ve Sorumluluk	22	0,846	9,904	0,82
	23	0,842		
	29	0,815		
	2	0,778		
Toplam	15	0,694	64,138	0,77
	17	0,685		
	24	0,803		
	27	0,800		
Kaiser Meyer Olkin Ölçek Geçerliliği				0,877
Barlett Küresellik Testi Ki Kare				10939,486
P değeri				0,000

Tablo 17 incelendiğinde, Girişimcilik Ölçeği maddelerine ait belirlenen faktörler, bu faktörlere varyans açıklama yüzdeleri, faktörlerin her biri ile ilgili güvenirlik değerleri, KMO ve Barlett testi sonuçları özetlenmiştir. Buna göre Girişimcilik Ölçeği, “kendine güven”, “başarma ihtiyacı”, “kişisel fayda” ve “liderlik ve sorumluluk” alt faktörlerinden oluşmuştur. Her bi faktörün hesaplanan güvenirlik değerleri 0,7 ve üzeri bir değer alması ölçeğin güvenilir bir ölçme aracı olduğunu ve faktörlerin kendi içinde tutarlılık gösterdiğini ifade etmektedir (Büyükoztürk, 2014).

3.3.3. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test (Two Tier Test)

Güneş, Dünya ve Ay ünitesinde yer alan “Güneş’in Yapısı ve Özellikleri” konusu için 7 madde, “Ay’ın Yapısı ve Özellikleri” konusu için 6 madde, “Ay’ın Hareketleri ve Evreleri” konusu için 8 madde ve “Güneş, Dünya ve Ay” konusu için 6 madde olmak üzere 4 konuya ilişkin toplam 27 maddelik “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test” geliştirilmiştir. İki aşamalı testin birinci aşaması çoktan seçmeli olup ikinci aşaması açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Çoktan seçmeli toplam 27 madde ve açık uçlu toplam 27 madde olmak üzere İki Aşamalı Testte 54 madde yer almaktadır. İki aşamalı test, 121 beşinci sınıf öğrencisine pilot uygulama olarak uygulanmıştır.

3.3.3.1. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test Veri Analizi

İki aşamalı test sorularının değerlendirilmesinde ve analiz edilmesinde Karataş, Köse ve Çoştı’nun (2003) Tablo 18’deki değerlendirme kriterleri kullanılmıştır. İki aşamalı testlerin güvenilirlik analizinde 3 Fen Bilimleri öğretmeni, Tablo 18’de yer alan puanlandırmayı kullanmışlardır.

Tablo 18. İki aşamalı test değerlendirme tablosu

Anlama Düzeyleri	Açıklama	Değerlendirme Kriterleri	Puan
Anlama	Geçerliliği Olan Gerekçenin Bütün Yönlerini İçeren Cevaplar	Doğru Cevap – Doğru Gerekçe	3
Kısmen Anlama	Geçerli Gerekçenin Bütün Yönlerini İçermeyen Cevaplar	Doğru Cevap – Kısmen Doğru Gerekçe	2
Kısmen Anlama	Doğru Olmayan Bilgiler İçeren Cevaplar	Yanlış Cevap – Doğru Gerekçe	2
Yanlış Anlama	İlgisiz, Açık Olmayan, Şans İçeren Cevap Verme veya Yanlış Gerekçeler	Doğru Cevap – Yanlış Gerekçe	1
Boş / Yanlış Cevaplar	Boş Bırakma / Yanlış cevap ve Yanlış Gerekçe	Boş/Yanlış cevap – Boş/Yanlış Gerekçe	0

Tablo 18’de yer almayan “Yanlış Cevap – Kısmen Doğru Gerekçe” değerlendirme kriteri için 1 puan verilmiştir.

3.3.3.2. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test Geçerlilik Çalışması

İki Aşamalı Test'in geçerlilik çalışmaları için öncelikle kapsam geçerliliğine bakılmıştır. Kapsam geçerliliği için uzman görüşüne başvurulmuştur. Hazırlanan maddelerinin ilgili konuyu kapsayıp kapsamadığının tespiti için eğitim programı uzmanı 1 öğretim üyesi, fen eğitimi uzmanı 2 öğretim üyesi ve 5 fen bilimleri öğretmeninin görüşleri alınmıştır. Ayrıca, ölçeğin daha anlaşılabilir olması için 1 Türkçe öğretmenin görüşüne başvurulmuştur. Kapsam geçerliliği sonrası toplam 27 maddeden 5 tanesinde değişiklikler yapılmıştır. Uzman görüşü sonrası 3 maddenin soru köklerinin tekrar incelenmesi gerektiği, 2 maddenin ise tamamen değiştirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu değişiklikler sonucu toplam 27 madde hazır hale getirilmiştir.

3.3.3.3. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test Güvenirlik Çalışması

İki Aşamalı Test'in çoktan seçmeli 27 sorunun güvenirlilik çalışması için KR-20 iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. KR-20 değerinin 0,719 olduğu tespit edilmiştir. Hesaplanan güvenirlilik değerleri 0,7 ve üzeri bir değer alması iki aşamalı testin güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2014).

3.3.3.4. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Madde Analizi Çalışması

Güneş Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test'e ait madde ayırt edicilik indeksi ve madde güçlük indeksi değerleri Tablo 19'da yer almaktadır.

Tablo 19. Güneş Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı (two-tier) Test madde analizi

Soru	Grup	Doğru Cevap	Ayırt edicilik İndeksi (D)	Ayırt Edicilik Değerlendirme	Güçlük İndeksi (P)	Güçlük Değerlendirme
1	Üst grup (%27=32)	32	0,63	Çok iyi madde	0,68	Kolay madde
	Alt grup (%27=32)	12				
2	Üst grup (%27=32)	31	0,75	Çok iyi madde	0,59	Orta güçlükte madde
	Alt grup (%27=32)	7				
3	Üst grup (%27=32)	28	0,62	Çok iyi madde	0,56	Orta güçlükte madde
	Alt grup (%27=32)	8				
4	Üst grup (%27=32)	32	0,68	Oldukça iyi madde	0,65	Kolay madde
	Alt grup (%27=32)	10				

Tablo 19. Devamı

5	Üst grup (%27=32)	22	0,38	Oldukça iyi madde	0,50	Orta güçlükte madde
	Alt grup (%27=32)	10				
6	Üst grup (%27=32)	28	0,72	Çok iyi madde	0,51	Orta güçlükte madde
	Alt grup (%27=32)	5				
7	Üst grup (%27=32)	19	0,47	Çok iyi madde	0,36	Zor madde
	Alt grup (%27=32)	4				
8	Üst grup (%27=32)	32	0,50	Çok iyi madde	0,75	Kolay madde
	Alt grup (%27=32)	16				
9	Üst grup (%27=32)	25	0,31	Oldukça iyi madde	0,62	Kolay madde
	Alt grup (%27=32)	15				
10	Üst grup (%27=32)	30	0,41	Çok iyi madde	0,73	Kolay madde
	Alt grup (%27=32)	17				
11	Üst grup (%27=32)	27	0,44	Çok iyi madde	0,62	Kolay madde
	Alt grup (%27=32)	13				
12	Üst grup (%27=32)	27	0,50	Çok iyi madde	0,59	Orta güçlükte madde
	Alt grup (%27=32)	11				
13	Üst grup (%27=32)	26	0,53	Çok iyi madde	0,55	Orta güçlükte madde
	Alt grup (%27=32)	9				
14	Üst grup (%27=32)	25	0,47	Çok iyi madde	0,55	Orta güçlükte madde
	Alt grup (%27=32)	10				
15	Üst grup (%27=32)	32	0,69	Çok iyi madde	,66	Kolay madde
	Alt grup (%27=32)	10				
16	Üst grup (%27=32)	22	0,38	Oldukça iyi madde	0,50	Orta güçlükte madde
	Alt grup (%27=32)	10				
17	Üst grup (%27=32)	12	,32	Çok iyi madde	0,22	Zor madde
	Alt grup (%27=32)	2				
18	Üst grup (%27=32)	22	0,32	Oldukça iyi madde	0,53	Orta güçlükte madde
	Alt grup (%27=32)	12				
19	Üst grup (%27=32)	27	0,62	Çok iyi madde	0,53	Orta güçlükte madde
	Alt grup (%27=32)	7				

Tablo 19. Devamı

20	Üst grup (%27=32)	23	0,44	Çok iyi madde	0,50	Orta güçlükte madde
	Alt grup (%27=32)	9				
21	Üst grup (%27=32)	22	0,44	Çok iyi madde	0,47	Orta güçlükte madde
	Alt grup (%27=32)	8				
22	Üst grup (%27=32)	29	0,41	Oldukça iyi madde	0,70	Kolay madde
	Alt grup (%27=32)	16				
23	Üst grup (%27=32)	30	0,47	Çok iyi madde	0,70	Kolay madde
	Alt grup (%27=32)	15				
24	Üst grup (%27=32)	22	0,38	Oldukça iyi madde	0,50	Orta güçlükte madde
	Alt grup (%27=32)	10				
25	Üst grup (%27=32)	25	0,32	Oldukça iyi madde	0,62	Kolay madde
	Alt grup (%27=32)	15				
26	Üst grup (%27=32)	27	0,41	Çok iyi madde	0,64	Kolay madde
	Alt grup (%27=32)	14				
27	Üst grup (%27=32)	19	0,32	Oldukça iyi madde	0,43	Orta güçlükte madde
	Alt grup (%27=32)	9				

Güneş Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test'e ait çoktan seçmeli testin genel olarak ortalama madde ayırt edicilik indeksi ise ,47 olarak belirlenmiştir. Testin genel olarak ortalama madde güçlük indeksi ,56 olarak tespit edilmiştir. Buna göre testin güçlüğü orta düzeydedir. Bir testin madde güçlük indeksinin ,60'tan yukarı olması testin kolay olduğunu, ,40'tan düşük olması ise testin zor olduğunu ifade etmektedir (Karslı ve Ayas, 2013). Buna göre testin madde güçlük indeksinin ,40 ile ,60 arasında olması testin zorluk açısından orta düzeyde olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla "Güneş Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test"i orta güçlüktedir. Bir testin güçlük indeksinin orta düzeyde olması ise istenilen bir durumdur (Tekin, 2010).

3.4. Uygulama

Veri toplama araçlarının güvenilirlik ve geçerlilik çalışmalarından sonra ve ders etkinliklerinin geliştirilmesinden sonra Altı Sigma yönteminin basamaklarına bağlı pilot uygulama, araştırmacının öğretmenlik yaptığı okulda bizzat araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama yapılan okul Amasya ilinin bir ilçesine bağlı taşımaya

merkezli bir ortaokuldur. Pilot uygulamaya 13 beşinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Pilot uygulama ile gerçek uygulama için hazırlanan etkinliklerin benzer örneklem üzerinde uygulanma şansı olmuştur. Güneş, Dünya ve Ay ünitesine ait hazırlanan tüm etkinlikler gerçek uygulama öncesi pilot uygulama olarak araştırmacının öğretmenlik yaptığı okulda uygulanmıştır. Bu sayede öğrencilerin etkinliği yaparken zorlandıkları, anlamakta güçlük çektikleri veya anlayamadıkları kısımlar tekrar düzenlenmiştir.

Etkinliklerin hazırlanmasında fen bilimleri 5. sınıf ders kitabı, Eğitim Bilişim Ağı (EBA), Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün web sitesinde (<https://odsgm.meb.gov.tr/www/5-sinif-beceri-temelli-testler/icerik/488>) yer alan beceri temelli sorulardan yararlanılmıştır. Ayrıca Güneş, Dünya ve Ay ile ilgili literatürde yer alan araştırmalardan destek alınmıştır (Babaoğlu ve Keleş, 2018; Bolat, Aydoğdu, Uluçınar Sağır ve Değirmenci, 2014; Karadağ, 2018; Karamustafaoğlu ve Tutar, 2016; Parnafes, 2012; Sontay ve Karamustafaoğlu, 2019b; Trundle, Atwood ve Christopher, 2007). Hazırlanan etkinliklerin pilot uygulama süreci takvimi Tablo 20'de sunulmuştur.

Tablo 20. Pilot uygulama süreci takvimi

Konu	Etkinlik	6-Sigma Yöntemi Basamağı	Uygulama Tarihi
Güneş'in Yapısı ve Özellikleri	Güneş'in Yapısı ve Özellikleri İki Aşamalı Test	Ölçme	17.09.2018
	Çalışma Yaprakları	İyileştirme	18.09.2018
	Güneş'in Yapısı ve Özellikleri İki Aşamalı Test, Kavram Ağı, Kavram Haritası, Zihin Haritası, Tanılayıcı Dallanmış Ağaç	Kontrol	24.09.2018
Ay'ın Yapısı ve Özellikleri	Ay'ın Yapısı ve Özellikleri İki Aşamalı Test	Ölçme	25.09.2018
	Çalışma Yaprakları	İyileştirme	01.10.2018
	Ay'ın Yapısı ve Özellikleri İki Aşamalı Test, Kavram Ağı, Kavram Haritası, Zihin Haritası, Tanılayıcı Dallanmış Ağaç	Kontrol	02.10.2018
Ay'ın Hareketleri ve Evreleri	Ay'ın Hareketleri ve Evreleri İki Aşamalı Test	Ölçme	09.10.2018
	Çalışma Yaprakları	İyileştirme	15.10.2018
	Ay'ın Hareketleri ve Evreleri İki Aşamalı Test, Kavram Ağı, Zihin Haritası, Anlam Çözümleme Tablosu, Tanılayıcı Dallanmış Ağaç	Kontrol	16.10.2018
Güneş, Dünya ve Ay	Güneş, Dünya ve Ay İki Aşamalı Test	Ölçme	22.10.2018
	Çalışma Yaprakları	İyileştirme	23.10.2018
	Güneş, Dünya ve Ay İki Aşamalı Test, Kavram Karkatürü, Kavram Değişim Metni	Kontrol	30.10.2018

Pilot uygulama öncesi ve sonrası Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi ile Girişimcilik Ölçeği uygulanmıştır. Pilot uygulama esnasında ise Altı Sigma yöntemi basamaklarına bağlı olarak iki aşamalı testler, çalışma yaprakları ve geliştirilen etkinlikler uygulanmıştır. Uygulama sonrası öğrencilerden gelen dönütlere bağlı olarak gerekli düzeltmeler yapılmış olup gerçek uygulamaya geçilmiştir.

Gerçek uygulama ise, Amasya ili merkez ilçesinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir ortaokulda gerçekleştirilmiştir. Gerçek uygulama için gerekli izinler alınmıştır (Ek-1). Uygulamaya 27 öğrenci deney grubunu, 26 öğrenci kontrol grubunu oluşturmak üzere toplam 53 beşinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Uygulama 5. sınıfın ilk ünitesine ait olması nedeniyle 2018-2019 eğitim öğretim yılının eylül ve ekim aylarında gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın uygulama sürecinin akış diyagramı Şekil 6'da sunulmuştur.





Şekil 6. Araştırma uygulama süreci akış diyagramı

Uygulama süreci deney ve kontrol grubundaki uygulamalar başlığı altında detaylandırılmıştır.

3.4.1. Deney Grubundaki Uygulamalar

Deney grubunu 27 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Uygulamaya geçmeden önce öğrencilere süreçte neler yapılacağı hakkında bilgi verilmiştir. Bu bağlamda öğrencilere öncelikle hangi ön testlerin uygulanacağı ve bu ön testler ile ilgili detaylı bilgi verilmiştir. Daha sonra konuların işlenmesi sırasında onlarla yapılacak olan etkinlikler hakkında kısa bir sunum yapılmıştır. Etkinliklerin çalışma yaprakları ile uygulanacağı ifade edilmiştir. En sonda ise uygulanacak olan yöntemin basamakları hakkında öğrencilere kısa bir bilgi verilmiştir.

Deney grubunun gerçek uygulama süreci Tablo 21’de özetlenmiştir.

Tablo 21. Deney grubuna ait genel uygulama süreci

Gruplar	Ön Testler	Uygulama	Son Testler
Deney Grubu	<ul style="list-style-type: none"> Güneş Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi Girişimcilik Ölçeği 	<ul style="list-style-type: none"> Altı Sigma Yöntemi Modeline Uygun Öğrenme Çalışma Yaprakları Kavram Ağı Zihin Haritası Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Anlam Çözümleme Tablosu Kavram Değişim Metni Kavram Haritası Kavram Karikatürü 	<ul style="list-style-type: none"> Güneş Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi Girişimcilik Ölçeği Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test
	<ul style="list-style-type: none"> Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test 		

Deneysel uygulama 17.09.2018 tarihinde başlamıştır. Hazırlanan ön test ve ölçeğin uygulanma süresi ve tarihi Tablo 22’de sunulmuştur.

Tablo 22. Uygulama için ön-testlerin uygulanma süresi ve tarihi

Testler / Uygulama	Süre	Uygulama Tarihi
Uygulama Hakkında Bilgi Verme	1 ders saati	17.09.2018
Güneş, Dünya ve Ay Başarı Ön Testi	1 ders saati	17.09.2018
Girişimcilik Ölçeği Ön Testi	1 ders saati	19.09.2018

Güneş’in Yapısı ve Özellikleri konusuna ait, Altı Sigma yöntemine göre hazırlanan deneysel uygulama süreci Tablo 23’te yer almaktadır.

Tablo 23. Güneş’in Yapısı ve Özellikleri konusuna ait deneysel uygulama

Konu	Önerilen Süre	Altı Sigma Aşamaları	Süre	Uygulama Tarihi
Güneş’in Yapısı ve Özellikleri	6 ders saati	Tanımlama	2 ders saati	19.09.2018-24.09.2018
		Ölçme	1 ders saati	24.09.2018
		Analiz	Okul dışında	25.09.2018
		İyileştirme	2 ders saati	26.09.2018
		Kontrol	2 ders saati	01.10.2018

Güneş’in Yapısı ve Özellikleri konusuna ait deneysel uygulama 19.09.2018 tarihinde başlayıp 01.10.2018 tarihinde sona ermiştir.

Ay’ın Yapısı ve Özellikleri konusuna ait, Altı Sigma yöntemine göre hazırlanan deneysel uygulama süreci Tablo 24’te yer almaktadır.

Tablo 24. Ay'ın Yapısı ve Özellikleri konusuna ait deneysel uygulama

Konu	Önerilen Süre	Altı Sigma Aşamaları	Süre	Uygulama Tarihi
Ay'ın Yapısı ve Özellikleri	4 ders saati	Tanımlama	2 ders saati	03.10.2018
		Ölçme	1 ders saati	08.10.2018
		Analiz	Okul dışında	04.10.2018
		İyileştirme	1 ders saati	08.10.2018
		Kontrol	2 ders saati	10.10.2018

Ay'ın Yapısı ve Özellikleri konusuna ait deneysel uygulama 03.10.2018 tarihinde başlayıp 10.10.2018 tarihinde sona ermiştir.

Ay'ın Hareketleri ve Evreleri konusuna ait, Altı Sigma yöntemine göre hazırlanan deneysel uygulama süreci Tablo 25'te yer almaktadır.

Tablo 25. Ay'ın Hareketleri ve Evreleri konusuna ait deneysel uygulama

Konu	Önerilen Süre	Altı Sigma Aşamaları	Süre	Uygulama Tarihi
Ay'ın Hareketleri ve Evreleri	8 ders saati	Tanımlama	3 ders saati	15.10.2018-17.10.2018
		Ölçme	1 ders saati	17.10.2018
		Analiz	Okul dışında	18.10.2018
		İyileştirme	2 ders saati	22.10.2018
		Kontrol	2 ders saati	24.10.2018

Ay'ın Hareketleri ve Evreleri konusuna ait deneysel uygulama 15.10.2018 tarihinde başlayıp 24.10.2018 tarihinde sona ermiştir.

Güneş, Dünya ve Ay konusuna ait, Altı Sigma yöntemine göre hazırlanan deneysel uygulama süreci Tablo 26'da yer almaktadır.

Tablo 26. Güneş, Dünya ve Ay konusuna ait deneysel uygulama

Konu	Önerilen Süre	Altı Sigma Aşamaları	Süre	Uygulama Tarihi
Güneş, Dünya ve Ay	6 ders saati	Tanımlama	1 ders saati	31.10.2018
		Ölçme	1 ders saati	31.10.2018
		Analiz	Okul dışında	01.11.2018
		İyileştirme	2 ders saati	05.11.2018
		Kontrol	2 ders saati	07.11.2018

Güneş, Dünya ve Ay konusuna ait deneysel uygulama 31.10.2018 tarihinde başlayıp 07.11.2018 tarihinde sona ermiştir.

Deney grubunun Güneş, Dünya ve Ay ünitesine yönelik öğretim süresi 27 ders saatidir. Altı Sigma yöntemine göre yürütülen bu derslerin toplam ders süreleri Tablo 23, Tablo 24, Tablo 25 ve Tablo 26'da verilmiştir. Deney grubu için ön testler uygulandıktan

sonra 19.09.2018 tarihinde dersler başlamıştır. Derslerin bitişi ise 07.11.2018 tarihinde gerçekleşmiştir.

Dersler bittikten sonra deney grubu için son testlerin uygulanma süresi ve tarihi Tablo 27'de yer almaktadır.

Tablo 27. Deney grubu son-testlerin uygulanma süresi ve tarihi

Testler / Uygulama	Süre	Uygulama Tarihi
Güneş, Dünya ve Ay Başarı Son Testi	1 ders saati	08.11.2018
Girişimcilik Ölçeği Son Testi	1 ders saati	08.11.2018

Deney grubu için 08.11.2018 tarihinde gerçekleştirilen uygulama sona ermiştir.

Uygulama, “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesinde yer alan “Güneş’in Yapısı ve Özellikleri”, “Ay’ın Yapısı ve Özellikleri”, “Ay’ın Hareketleri ve Evreleri” ve “Güneş, Dünya ve Ay” konularında uygulanmıştır. Bu bölümde ünitenin son konusu olan “Güneş, Dünya ve Ay” konusunun Altı Sigma yönteminde yer alan *tanımlama*, *ölçme*, *analiz*, *iyileştirme* ve *kontrol* basamaklarına bağlı olarak deney grubunda gerçekleştirilmiş örnek uygulaması sunulmuştur. Diğer konuların uygulama basamakları ise ders planı içerisinde detaylandırılarak Ek-3, Ek-4 ve Ek-5’te verilmiştir. Altı Sigma yönteminin basamaklarında gerçekleştirilen uygulamalar sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

3.4.1.1. Altı Sigma Örnek Uygulaması

Tanımlama: Öncelikle öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay’ın hareketleri ile ilgili ön bilgileri yoklanır. Öğrencilerin bu konu sonunda;

- Ay’ın Dünya etrafında dolanma yönü,
- Dünya’nın Güneş etrafındaki dolanma yönü,
- Dünya’dan bakıldığında Ay’ın hangi yüzünün görüldüğü,

öğrenecekleri belirtilmiştir.

Dersin başında öğrencilerin ön bilgilerinin yoklanması için ders kitabında yer alan “Güneş, Dünya ve Ay’ın şekilleri ile hareketleri için ne söyleyebilirsiniz?” sorusu öğrencilere yöneltilmiştir. Öğrencilerden gelen cevaplar değerlendirilmiştir. 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı’na uygun olarak ders kitabı rehberliğinde ders yürütülmüştür. Daha sonra Güneş, Dünya ve Ay’ın hareketleri ile ilgili ders kitabında yer alan “Durmadan Dönüyorlar” etkinliği gerçekleştirilmiştir. Etkinlik için toplam 3 öğrenci rastgele sınıftan belirlenmiştir. 3 öğrencinin Güneş, Dünya ve Ay’ı temsil etmesi sağlanmıştır.



Fotoğraf 1. Güneş, Dünya Ay modeli etkinliği


Etkinlik yaklaşık 15 dk sürmüştür. Etkinlik bittikten sonra ders kitabındaki etkinlik sonunda yer alan, “Ay, Dünya etrafında dolanırken kendi etrafında hangi hareketi yapar?”, “Bu etkinlikte Ay ve Dünya’nın kaç tür hareketini belirlediniz? Bu hareketler nelerdir?” ve “Dünya’dan bakıldığında Ay’ın hep aynı yüzü mü görülür?” soruları sınıfta değerlendirilmiştir. Daha sonra genel bir tartışma ortamı sağlanmıştır. Genel bir değerlendirme yapılarak Güneş, Dünya ve Ay konusunun tanımlama basamağı sonlandırılmıştır. Tanımlama basamağı için tahmini süre 1 ders saatidir.

Ölçme: “Güneş, Dünya ve Ay’ın birbirlerine göre hareketlerini temsil eden bir model hazırlar” kazanımı ile ilgili hazırlanan iki aşamalı test öğrencilere uygulanmıştır. Bu testte kazanımlara göre hazırlanmış 6 soru yer almaktadır (Ek-7). Her soru iki aşamadan oluşmaktadır. Öğrencilerden ilk aşamada çoktan seçmeli sorunun cevaplanması, ikinci aşamada ise işaretlenen cevabın nedenini yazmaları istenmiştir. Ölçme basamağı için tahmini süre 1 ders saatidir.

Bazı öğrencilerin iki aşamalı teste vermiş oldukları cevapların görselleri aşağıdadır. Bu cevapları veren öğrencilerin kontrol basamağındaki aynı soruya vermiş oldukları cevaplar da fotoğraf olarak eklenmiştir.

4. Ay'ın kendi etrafında ve Dünya etrafındaki hareketleri ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Ay Dünya etrafında dönme hareketi yapar.
 B) Dünya Ay etrafında dolanma hareketi yapar.
 C) Ay Dünya etrafında dolanma hareketi yapar.
 D) Dünya Ay etrafında dönme hareketi yapar.



İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

Ay dünya etrafında döner kendi etrafında dolanır
 Dünya güneş etrafında döner güneş kendi etrafında dolanır

Fotoğraf 2. Dünya ve Ay'ın hareketleri ile ilgili ölçme basamağına ait iki aşamalı soru

Evet Çocuklar! Bugün Güneş, Dünya ve Ay konusunu işledik. Haydi bana öğrendiğiniz bilgileri söyleyiniz?

Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketleri ile ilgili aşağıdaki öğrencilerin verdikleri bilgilerden hangisi doğrudur?

A) Yasin: Güneş doğudan doğar batıdan batar.
 B) Elif minat: Dünya'nın Güneş etrafındaki 1 tam tur dolanım süresi 27,3 gündür.
 C) Emine: Ay'ın evrelerinin tamamlanma süresi 27,3 gündür.
 D) Beril: Ay Dünya etrafında 29 günde dolanır.

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

Ayın Dünya'nın etrafında dönmesiyle Ay'ın evreleri düşün bu evreler 27,3 günde tamamlanır.

Fotoğraf 3. Dünya'nın dönme yönü ile ilgili ölçme basamağına ait iki aşamalı soru

6. Uzay konularına meraklı olan Melinay akşamları pencereden Ay'ı ve yıldızları seyretmektedir. Bazı akşamlar Ay'ın her yeri aydınlık bazı akşamlar yarısı, bazı akşamlar ise Ay'ın farklı kısımları aydınlık olmaktadır. Bu duruma şaşırarak Melinay, fen bilimleri öğretmeni Pelin öğretmene bu durumu sormak istemektedir.


Pelin öğretmen aşağıdakilerden hangisini söylerse öğrencisi Melinay merak ettiği cevabı alır?

A) Ay Dünya'ya Güneşten aldığı ışığı yansıtır.
 B) Ay'ın yüzeyi parlaktır.
 C) Ay farklı görünse de biz daima Ay'ın aynı yüzünü görürüz.
 D) Ay arka yüzü bazen aydınlık bazen karanlıktır.

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

A-Ay dünyadan aldığı ışığı yansıması melinayın sorusunun cevabı değil Ama "Ay farklı görünse de biz daima aynı yüzünü görürüz." Bu cevabdır 😊

Kendi sorumu en fazla okudum 😊



Fotoğraf 4. Ay'ın görünen yüzü ile ilgili ölçme basamağına ait iki aşamalı soru

Analiz: Bu basamakta öğrencilerin uygulanan iki aşamalı teste verdikleri cevaplar incelenmiştir. Hangi soruyu kaç öğrencinin doğru cevaplandığı ya da cevaplandırılmadığı analiz edilmiştir. Yanlış ve boş cevaplar üzerinde durulmuştur. Açık uçlu bölümde ise öğrencilerin cevaplarını nasıl açıkladıkları üzerinde durulmuştur. Analiz basamağı okul dışında gerçekleştirilmiştir.

Değerlendirme kriterlerine göre analiz edilen iki aşamalı testin detayları Tablo 28'de yer almaktadır.

Tablo 28. Güneş, Dünya ve Ay konusu analiz basamağı iki aşamalı ön teste ait örnek analiz tablosu

Soru Numarası	Çoktan Seçmeli Kısım	Açık Uçlu Kısım	Puan	Öğrenci	Cevaplara Göre Dağılım
1	Boş/Yanlış Cevap	Boş/Yanlış Gerekçe	0	11	%41
	Doğru Cevap	Yanlış Gerekçe	1	2	%7
	Yanlış Cevap	Doğru Gerekçe	2	5	%19
	Doğru Cevap	Kısmen Doğru Gerekçe	2	5	%19
	Doğru Cevap	Doğru Gerekçe	3	4	%14
2	Boş/Yanlış Cevap	Boş/Yanlış Gerekçe	0	8	%30
	Doğru Cevap	Yanlış Gerekçe	1	7	%25
	Yanlış Cevap	Doğru Gerekçe	2	3	%11
	Doğru Cevap	Kısmen Doğru Gerekçe	2	4	%15
	Doğru Cevap	Doğru Gerekçe	3	5	%19
3	Boş/Yanlış Cevap	Boş/Yanlış Gerekçe	0	11	%41
	Doğru Cevap	Yanlış Gerekçe	1	4	%14
	Yanlış Cevap	Doğru Gerekçe	2	3	%11
	Doğru Cevap	Kısmen Doğru Gerekçe	2	5	%19
	Doğru Cevap	Doğru Gerekçe	3	4	%15
4	Boş/Yanlış Cevap	Boş/Yanlış Gerekçe	0	8	%30
	Doğru Cevap	Yanlış Gerekçe	1	5	%19
	Yanlış Cevap	Doğru Gerekçe	2	4	%15
	Doğru Cevap	Kısmen Doğru Gerekçe	2	4	%15
	Doğru Cevap	Doğru Gerekçe	3	6	%22
5	Boş/Yanlış Cevap	Boş/Yanlış Gerekçe	0	11	%41
	Doğru Cevap	Yanlış Gerekçe	1	4	%15
	Yanlış Cevap	Doğru Gerekçe	2	2	%7
	Doğru Cevap	Kısmen Doğru Gerekçe	2	4	%15
	Doğru Cevap	Doğru Gerekçe	3	6	%22
6	Boş/Yanlış Cevap	Boş/Yanlış Gerekçe	0	11	%41
	Doğru Cevap	Yanlış Gerekçe	1	9	%32
	Yanlış Cevap	Doğru Gerekçe	2	1	%4
	Doğru Cevap	Kısmen Doğru Gerekçe	2	1	%4
	Doğru Cevap	Doğru Gerekçe	3	5	%19

Analiz basamağı sonucu öğrencilerin boş bıraktıkları çoktan seçmeli sorular ve açık uçlu sorular ile yanlış işaretledikleri çoktan seçmeli sorular ve yanlış gerekçelendirdikleri açık uçlu sorular incelendiğinde Dünya'nın ve Ay'ın hareketleri, Ay'ın daima aynı yüzünün görülmesi ile ilgili sorularda zorlandıkları belirlenmiştir. Bu konulara yönelik geliştirilen etkinlikler iyileştirme basamağında detaylandırılarak sunulmuştur.

İyileştirme: Analiz sonucu öğrencilerin yaptıkları eksikliklerin, hataların ve kavram yanlışlarının ortadan kaldırılması için öğrencilere uygulanan iki aşamalı testin sonucuna göre iyileştirme çalışmaları yapılmıştır. Bu amaçla, Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirine göre hareketlerinin ve Ay'ın Dünya'dan görünen yüzünün öğretimi için "Nereye Doğru Dönüyoruz" etkinliği, "Güneş, Dünya ve Ay Oldum" etkinliği ve "Ay'ın Görünen Yüzü" etkinlikleri yapılmıştır. İyileştirme basamağı için tahmini süre 2 ders saatidir.

Tüm etkinliklerin çalışma yaprakları öğrencilere dağıtılmıştır. Çalışma yapraklarında yer alan etkinliklerin detayları şu şekildedir:

1. Etkinliğin İsmi: Nereye Doğru Dönüyoruz

Etkinlik Malzemeleri:

- Beyaz bir futbol topu
- Kırmızı tahta kalemi
- Fener

Etkinliğin Süresi: Yaklaşık 25 dakika

Etkinliğin Yapılışı: Öğrencilere dağıtılan çalışma yaprağının birinci bölümündeki yazı sınıfta okunmuştur.

Fen bilimleri dersinde Sevilay öğretmen Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirine göre hareketleri ile ilgili öğrencilerin zihinlerinde bir problem oluşturmak için onlara bir araştırma sorusu verir. Bu soru: "Güneş her gün doğudan doğup batıdan batmaktadır. Türkiye'nin ilk önce doğuda bulunan illeri aydınlanırken daha sonra batıdaki iller aydınlanmaktadır. O zaman Dünya sizce hangi yönde dönmektedir?" şeklindedir.

Bu yazıdaki araştırma sorusunun cevabının bulunması için çalışma yaprağının ikinci bölümünde yer alan etkinliğin yapılışına geçilmesi istenmiştir.

1- Öncelikle beyaz futbol topunun üzerine Siyah tahta kalemi ile bir Türkiye haritası çizilmiştir.

2- Karanlık ortam oluşturulmuştur.

3- Bir fener yardımı ile topa ışık verilmiştir.

4- Işık sabit kalarak beyaz top kendi etrafında döndürülmüştür.

5- Işığın önce Türkiye'nin sağ tarafını daha sonra sol tarafını aydınlatması sağlanmıştır.



Fotoğraf 5. “Nereye Doğru Dönüyoruz” etkinliği

Etkinlik Sonunda Şu Sorulara Cevap Aranmıştır:

- 1- Etkinlikteki beyaz top neyi temsil ediyor? Açıklayınız.
- 2- Etkinlikteki fener neyi temsil ediyor? Açıklayınız.
- 3- Neden ilk önce top üzerine çizilen Türkiye haritasının sağ tarafının aydınlatılması sağlandı? Beyaz topu hangi yönde dönmüş oldu? Bu durum neyin bir göstergesidir? Açıklayınız.

2. Etkinliğin İsmi: Güneş, Dünya ve Ay Oldum

Etkinlik Malzemeleri:

- Siyah tahta kalemi
- Kırmızı tahta kalemi
- Mavi tahta kalemi
- Yeterince A4 kağıdı
- Yeterince paket lastiği
- 1'er adet sarı, mavi-yeşil ve gri renkli fosforlu kalem

Etkinliğin Süresi: Yaklaşık 25 dakika

Etkinliğin Yapılışı: Öğrencilere dağıtılan çalışma yaprağının birinci bölümündeki yazı sınıfta okunmuştur.

Kübra, Büşra ve Sena okuldan çıkıp eve doğru beraber yürümektedirler. Sena “Bugün fen bilimleri dersinde Güneş, Dünya ve Ay’ın birbirine göre hareketlerini öğretmenimiz bize anlattı ama ben tam olarak anlayamadım”, Kübra “Ben Güneş’in hareketini anladım ama

Dünya ve Ay'ın hareketi bana çok karışık geldi”, Büşra “Bende anlamıştım derste aslında ama şimdi düşünüyorum da birbirine karıştıracağım galiba, bence bu konuyu öğretmenimize tekrar soralım yarın” şeklinde konuşmuştur.

Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirine göre hareketleri ile ilgili çalışma yaprağının ikinci bölümünde yer alan etkinliğin yapılışına geçilmesi istenmiştir.

1- İlk önce sınıf listesinin başından başlamak üzere sınıf 3'erli gruplara ayrılmıştır.

2- Her gruptaki öğrencilerin kendini Güneş, Dünya ve Ay olarak seçmesi istenmiştir.

3- Her gruba 3 adet boş A4 kağıdı, sarı, mavi-yeşil ve gri renkli fosforlu kalem ve paket lastiği dağıtılmıştır.

4- Öğrenci Güneş, Dünya ve Ay'dan hangisini temsil ediyorsa kendine maske yapması istenmiştir.

5- Roller belli olduktan sonra öğretmen tarafından tahtanın önüne Güneş' Dünya ve Ay'ın yörüngeleri farklı renkli tahta kalem ile çizilmiştir.

6- Sınıf listesinden başlamak üzere sırasıyla öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay'ı temsil ederek birbirlerine göre hareket etmeleri sağlanmıştır.

Etkinlik Sonunda Şu Sorulara Cevap Aranmıştır:

1- Etkinlikte Güneş olan model hangi hareketleri yapmıştır? Açıklayınız.

2- Etkinlikte Dünya olan model hangi hareketleri yapmıştır? Açıklayınız.

3- Etkinlikte Ay olan model hangi hareketleri yapmıştır? Açıklayınız.



Fotoğraf 6. “Güneş, Dünya ve Ay Oldum” etkinliği

3. Etkinliğin İsmi: Ay'ın Görünen Yüzü

Etkinlik Malzemeleri:

- Tebeşir
- Metre
- Kalın İp
- Kronometre
- 1 adet siyah tahta kalemi

Etkinliğin Süresi: Yaklaşık 20 dakika

Etkinliğin Yapılışı: Öğrencilere dağıtılan çalışma yaprağının birinci bölümündeki yazı sınıfta okunmuştur.

O gün Sena çok heyecanlıydı. Çünkü fen dersinde merak ettiği “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesinde yer alan “Ay’ın evreleri” konusu işlenecekti. Fen bilimleri öğretmeni Orhan konuyu anlatırken “Dünya’dan Ay’ın daima aynı yüzü görülür” şeklinde bir cümle kullanmıştı. Ama Sena akşamları Ay’ı seyrederken hep farklı şekillerde görmekteydi. Ay’ın nasıl daima aynı yüzü görülür bir türlü anlayamadı.

Ay’ın hangi yüzünün dünyadan görüldüğünün belirlenmesi için çalışma yaprağının ikinci bölümünde yer alan etkinliğin yapılışına geçilmesi istenmiştir.

1- İp üzerinde eşit aralıklı 8 nokta olacak şekilde tahta kalemi ile işaret konulur. (Örn: 40’ar cm boşluk)

2- İşaretlenen ip sınıfta tahta önüne çember oluşturacak şekilde yere konur. Tebeşir ile ipin çevresi ve işaretlenen noktası sınıf zeminine çizilir. İp yerden kaldırılır.

3- Bir öğrenci Dünya’yı temsil etmesi için çemberin ortasına geçer.

4- Ay’ı temsil eden diğer öğrenci ise çemberin etrafındaki 8 noktadan birisinin üzerinde bekler.

5- Öğretmen kronometreyi başlattığında Ay’ı temsil eden öğrenci her saniyede saat yönünün tersine doğru çizilen 8 noktadan birisine basar ve Dünya’nın etrafında dolar.

6- Ay’ı temsil eden öğrenci toplam 8 saniyede 1 tam tur yapmış olur.

7- Ay’ı temsil eden öğrencinin yüzünün devamlı Dünya’ya dönük olması söylenir.

8- Ay’ı temsil eden öğrenci Dünya etrafında 1 tur dolandığında dolaylı olarak da kendi etrafında da 1 tur döneceği ifade edilir.

Etkinlik Sonunda Şu Sorulara Cevap Aranmıştır:

1- Etkinlikte ip kullanılarak çember yapılmasının nedeni nedir?

2- Bu etkinlikte Ay’ı temsil eden öğrenci hangi hareketleri yapmış olur?

3- Ay’ın kendi etrafında dönmesi ile Dünya etrafında dolanması arasındaki süre ile ilgili ne söyleyebilirsiniz?



Fotoğraf 7. “Ay’ın Görünen Yüzü” etkinliği

Kontrol: Öğrencilerin konu ile ilgili sorun yaşadıkları kısımların ortadan kalkıp kalkmadığının belirlendiği aşamadır. Ölçme aşamasında uygulanan 6’sı çoktan seçmeli, 6’sı açık uçlu olmak üzere 12 soruluk “iki aşamalı test” bu basamakta tekrar uygulanmıştır. Güneş, Dünya ve Ay konusuna ait iki aşamalı test değerlendirme analizi Tablo 29’da sunulmuştur.

Tablo 29. Güneş, Dünya ve Ay konusu kontrol basamağı iki aşamalı son teste ait örnek analiz tablosu

Soru Numarası	Çoktan Seçmeli Kısım	Açık Uçlu Kısım	Puan	Öğrenci	Yapılma Oranı
1	Boş/Yanlış Cevap	Boş/Yanlış Gerekçe	0	2	%7
	Doğru Cevap	Yanlış Gerekçe	1	3	%11
	Yanlış Cevap	Doğru Gerekçe	2	4	%15
	Doğru Cevap	Kismen Doğru Gerekçe	2	2	%7
	Doğru Cevap	Doğru Gerekçe	3	16	%59
2	Boş/Yanlış Cevap	Boş/Yanlış Gerekçe	0	3	%11
	Doğru Cevap	Yanlış Gerekçe	1	2	%7
	Yanlış Cevap	Doğru Gerekçe	2	3	%11
	Doğru Cevap	Kismen Doğru Gerekçe	2	4	%15
	Doğru Cevap	Doğru Gerekçe	3	15	%56
3	Boş/Yanlış Cevap	Boş/Yanlış Gerekçe	0	3	%11
	Doğru Cevap	Yanlış Gerekçe	1	5	%19
	Yanlış Cevap	Doğru Gerekçe	2	2	%7
	Doğru Cevap	Kismen Doğru Gerekçe	2	3	%11
	Doğru Cevap	Doğru Gerekçe	3	14	%52
4	Boş/Yanlış Cevap	Boş/Yanlış Gerekçe	0	4	%15
	Doğru Cevap	Yanlış Gerekçe	1	6	%22
	Yanlış Cevap	Doğru Gerekçe	2	1	%4
	Doğru Cevap	Kismen Doğru Gerekçe	2	1	%4
	Doğru Cevap	Doğru Gerekçe	3	15	%56
5	Boş/Yanlış Cevap	Boş/Yanlış Gerekçe	0	2	%7
	Doğru Cevap	Yanlış Gerekçe	1	4	%15
	Yanlış Cevap	Doğru Gerekçe	2	1	%4
	Doğru Cevap	Kismen Doğru Gerekçe	2	3	%11
	Doğru Cevap	Doğru Gerekçe	3	17	%63
6	Boş/Yanlış Cevap	Boş/Yanlış Gerekçe	0	4	%15
	Doğru Cevap	Yanlış Gerekçe	1	6	%22
	Yanlış Cevap	Doğru Gerekçe	2	1	%4
	Doğru Cevap	Kismen Doğru Gerekçe	2	1	%4
	Doğru Cevap	Doğru Gerekçe	3	15	%55

Aynı öğrencilerin kontrol basamağında tekrar uygulanan aynı soruya vermiş oldukları cevaplar fotoğraf olarak aşağıya eklenmiştir.

3 4. Ay'ın kendi etrafında ve Dünya etrafındaki hareketleri ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Ay Dünya etrafında dönme hareketi yapar. ~~X~~


B) Dünya Ay etrafında dolanma hareketi yapar. ~~X~~

C) Ay Dünya etrafında dolanma hareketi yapar.


D) Dünya Ay etrafında dönme hareketi yapar.

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

Ay Dünya etrafında dolanma kendi etrafında ise dönme hareketi yapar.





Fotoğraf 8. Dünya ve Ay'ın hareketleri ile ilgili kontrol basamağına ait iki aşamalı soru


3 


Evet Çocuklar! Bugün Güneş, Dünya ve Ay konusunu işledik. Haydi bana öğrendiğiniz bilgileri söyleyiniz?

Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketleri ile ilgili aşağıdaki öğrencilerin verdikleri bilgilerden hangisi doğrudur?

A) Yasin:  Güneş doğudan doğar batıdan batar.

B) Elif mina:  Dünya'nın Güneş etrafındaki 1 tam tur dolanım süresi 27,3 gündür.

C) Emine:  Ay'ın evrelerinin tamamlanma süresi 27,3 gündür.

D) Berit:  Ay Dünya etrafında 29 günde dolanır.

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

Güneş çünkü ilk doğuda olan illeri aydınlatır. Sana ilk batıda illeri karanlıktır.

Fotoğraf 9. Dünya'nın dönme yönü ile ilgili kontrol basamağına ait iki aşamalı soru


6. Uzay konularına meraklı olan Melinay akşamları pencereden Ay'ı ve yıldızları seyretmektedir. Bazı akşamlar Ay'ın her yeri aydınlık bazı akşamlar yarısı, bazı akşamlar ise Ay'ın farklı kısımları aydınlık olmaktadır. Bu duruma şaşırarak Melinay, fen bilimleri öğretmeni Pelin öğretmene bu durumu sormak istemektedir.

Pelin öğretmen aşağıdakilerden hangisini söylerse öğrencisi Melinay merak ettiği cevabı alır?

A) Ay Dünya'ya Güneşten aldığı ışığı yansıtır.
 B) Ay'ın yüzeyi parlaktır.
 C) Ay farklı görünse de biz daima Ay'ın aynı yüzünü görürüz.
 D) Ay arka yüzü bazen aydınlık bazen karanlıktır.

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

Ayın kendi etrafında ve dünyanın etrafında dönüş süresi eşit olduğu için.



Fotoğraf 10. Ay'ın görünen yüzü ile ilgili ölçme basamağına ait iki aşamalı soru

Dersin sonunda konu hakkındaki kavramlar, ilişkileri ve kavram yanlışları ile ilgili değerlendirme yapmak amacıyla aşağıdaki “kavram değişim metni” ve “kavram karikatürü” öğrencilere uygulanmıştır.

Kavram Karikatürü:

HANGİMİZ DAHA BİLGİLİ?



Arkadaşlar merhaba, ben Güneş ben hepinizden daha güçlüyüm. Ben olmasam siz gökyüzünde kaybolursunuz. Olduğum yerde sabit dururum ve sizi korurum. Bana çok şey borçlusunuz.



Sevgili Güneş, sen kendini güçlü sanıyorsun ama bende güçlüyüm. Çünkü ben hem kendi etrafımda dönerim hem de senin etrafında saat yönünün tersine batıdan doğuya doğru dolanırım.



Sevgili Güneş ve Dünya, sizin güçlü yönleriniz var belki ama bende çok güçlüyüm. Ben sabit durmam kendi etrafımda dolanırım, aynı zamanda da sizin etrafınızda saat yönünde doğudan batıya doğru dolanırım.

Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirine göre hareketleri ile ilgili hangisi <u>doğru</u> söylüyor, işaretleyiniz?	Güneş:	<input type="checkbox"/>	Dünya:	<input type="checkbox"/>	Ay:	<input type="checkbox"/>
Cevabınızın Sebebinin Açıklayınız:						
Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirine göre hareketleri ile ilgili hangisi <u>yanlış</u> söylüyor, işaretleyiniz?	Güneş:	<input type="checkbox"/>	Dünya:	<input type="checkbox"/>	Ay:	<input type="checkbox"/>
Cevabınızın Sebebinin Açıklayınız:						

Kavram Değişim Metni:



5. sınıfta öğrenim gören Gökhan uzay konularına çok meraklıdır. Gökhan hafta sonları babası ile beraber Güneş, Dünya ve Ay konusu ile ilgili televizyondan belgesel izlemeyi çok sevmektedir. Güneş'in Dünya'nın ve Ay'ın birbirine çarpmadan nasıl uzaya hareket ettiklerini düşünmektedir.

Acaba Güneş sabit durmakta mıdır? Ay Dünya etrafında dönerken, Dünya da Güneş etrafında dönmekte midir?

Bazı öğrenciler Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketleri ile ilgili aşağıdaki kavram yanlışlarına sahiptir.

Bazı öğrenciler Güneş'in sabit durduğunu hareket etmediğini düşünmektedir. **Bu düşünce yanlıştır.** Güneş'in kendi ekseninde dönme hareketi yaptığının bilinmemesinin nedeni, sınıfta Güneş'in hareketi ile ilgili rol oynama etkinliklerinin yapılmaması olabilir. Güneş bilinen aksine kendi ekseninde dönmektedir.

Bazı öğrenciler Ay'ı Dünya'nın etrafında döndüğünü düşünmektedir. **Bu düşünce yanlıştır.** Ay'ın Dünya etrafında dolanma hareketi yaptığının bilinmemesinin nedeni, Dünya ve Ay'ın somutlaştırılarak birbirine göre hareketlerinin öğrenilememesi olabilir. Ay kendi ekseninde dönerken Dünya etrafında dolanmaktadır.

Bazı öğrenciler Dünya'nın Güneş etrafında döndüğünü düşünmektedir. **Bu düşünce yanlıştır.** Dünya'nın Güneş etrafında dolanma hareketi yaptığının bilinmemesinin nedeni, Dünya ve Güneş'in somutlaştırılarak birbirine göre hareketlerinin öğrenilememesi olabilir. Dünya kendi ekseninde dönerken Güneş etrafında dolanmaktadır.

O zaman artık Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirine göre hareketlerini öğrenmiş olduk.

Daha sonra konu hakkında genel değerlendirme yapılmıştır. Kontrol basamağı için tahmini süre 2 ders saatidir.

3.4.2. Kontrol Grubundaki Uygulamalar

Kontrol grubunu 26 öğrenci oluşturmaktadır. Güneş, Dünya ve Ay ünitesi kapsamında yürütülen dersler 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı çerçevesinde ders kitabı temelli yürütülmüştür.

Kontrol grubuna ait uygulama süreci Tablo 30'da sunulmuştur.

Tablo 30. Kontrol grubuna ait uygulama süreci

Gruplar	Ön Testler	Uygulama	Son Testler
Kontrol Grubu	<ul style="list-style-type: none"> Güneş Dünya ve Ay Başarı Testi Girişimcilik Ölçeği 	<ul style="list-style-type: none"> Fen Bilimleri Müfredatına Uygun Öğrenme Ders Kitabında Yer Alan Etkinlikler 	<ul style="list-style-type: none"> Güneş Dünya ve Ay Başarı Testi Girişimcilik Ölçeği

Kontrol grubuna ait Güneş, Dünya ve Ay Başarı Ön Testi ve Girişimcilik Ölçeği Ön Testi'nin uygulama takvimi Tablo 31'de yer almaktadır.

Tablo 31. Kontrol grubu ön testlerin uygulanma süresi ve tarihi

Testler / Uygulama	Süre	Uygulama Tarihi
Güneş, Dünya ve Ay Başarı Ön Testi	1 ders saati	18.09.2018
Girişimcilik Ölçeği Ön Testi	1 ders saati	18.09.2018

Güneş, Dünya ve Ay ünitesinde yer alan konuların kontrol grubu için uygulanma süresi ve tarihleri Tablo 32'da sunulmuştur.

Tablo 32. Kontrol grubu için derslerdeki konuların yürütülme süresi ve tarihi

Konu	Süre	Uygulama Tarihi
Güneş'in Yapısı ve Özellikleri	6 ders saati	20.09.2018
		25.09.2018
		27.09.2018
Ay'ın Yapısı ve Özellikleri	6 ders saati	02.10.2018
		04.10.2018
		09.10.2018
Ay'ın Hareketleri ve Evreleri	8 ders saati	11.10.2018
		16.10.2018
		18.10.2018
		23.10.2018
Güneş, Dünya ve Ay	5 ders saati	25.10.2018
		30.10.2018
		01.11.2018

Kontrol grubu için Güneş, Dünya ve Ay ünitesinin 25 ders saatinde yürütüldüğü Tablo 32'den görülmektedir. Kontrol grubu için ön testler uygulandıktan sonra 20.09.2018 tarihinde dersler başlamıştır. Derslerin bitişi ise 01.11.2018 tarihinde gerçekleşmiştir.

Dersler bittikten sonra kontrol grubu için son testlerin uygulanma süresi ve tarihi Tablo 33'de yer almaktadır.

Tablo 33. Kontrol grubu son-testlerin uygulanma süresi ve tarihi

Testler / Uygulama	Süre	Uygulama Tarihi
Güneş, Dünya ve Ay Başarı Son Testi	1 ders saati	06.11.2018
Girişimcilik Ölçeği Son Testi	1 ders saati	06.11.2018

Kontrol grubu için 06.11.2018 tarihinde gerçekleştirilen dersler sona ermiştir.

3.4.2.1. Kontrol Grubu Örnek Uygulama

Bu bölümde Güneş, Dünya ve Ay konusuna ait 2 ders saatlik kontrol grubu örnek uygulaması aşağıda ders planı şeklinde sunulmuştur.

Güneş, Dünya ve Ay Konusu Ders Planı 1. Bölüm

Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	5. sınıf
Ünitenin Adı/No	Güneş, Dünya ve Ay / 1
Konu	Güneş, Dünya ve Ay
Önerilen Süre	200 dk
Öğrenci Kazanımları/ Hedef ve Davranışlar	Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini temsil eden bir model hazırlar.

Güneş, Dünya ve Ay Konusu Ders Planı 2. Bölüm

Konu/Kavramlar	Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketleri
Öğretim Stratejileri Yöntem ve Teknikler	Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretim, Soru ve Cevap, Beyin Fırtınası, Rol Oynama, Deney
Öğretim Teknolojileri Araç ve Gereçler	FATİH Akıllı Tahta, EBA (Eğitim Bilişim Ağı), Durmadan Dönüyorlar Etkinliği Çalışma Kağıdı
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:	
Konuya Giriş: (1 ders saati)	<p>Öncelikle öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay'ın özellikleri ile ilgili ön bilgileri yoklanmıştır. Bu amaçla Güneş, Dünya ve Ay'ın şekilleri ile hareketleri için ne söyleyebilirsiniz? Sorusu öğrencilere yöneltilmiştir. Gelen cevaplar değerlendirilmiştir. Daha sonra ders kitabında yer alan Dünya ve Ay'ın şekilleri ve birbirine göre hareketleri ile ilgili öğrencilerin yorum yapması istenmiştir. Ay'ın kendi etrafındaki dönme süresi ve Ay'ın Dünya etrafındaki dolanım süresi ile ilgili ders kitabındaki bölüm okunmuştur ve konu üzerinde tartışma sağlanmıştır. Öğrencilerin konu sonunda;</p> <ol style="list-style-type: none"> Ay'ın Dünya etrafında dolanma yönünü, Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanma yönünü, Dünya'dan bakıldığında Ay'ın hangi yüzünün görüldüğünü öğrenecekleri belirtilmiştir.
Konunun İşlenişi ve etkinlikler: (3 ders saati)	<p>Ders kitabında yer alan "Durmadan Dönüyorlar" etkinliği için sınıftaki öğrenciler 3'er li gruplara ayrılmıştır. Bu öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay'ı temsil etmeleri istenmiştir. Tahtanın önüne Güneş, Dünya ve Ay'ın yörüngeleri tahta kalem ile çizilmiştir. Daha sonra sırasıyla öğrencilerin tahtaya gelerek Güneş, Dünya ve Ay'ın dönme ve dolanma yönlerini göstermeleri istenmiştir. Yanlış ya da eksik bilgi veren öğrencilere anında dönüt verilerek Güneş, Dünya ve Ay'ın dönme ve dolanma yönleri kavratılmıştır. Daha sonra EBA'dan konu ile ilgili kısa videolar öğrencilere izlettirilmiştir. Konunun daha iyi kavranması ve konunun somutlaştırılması için bir önceki ders oluşturulan 3'lü grupların malzemeleri sınıfa getirerek gruptaki öğrencilerin birlikte Güneş, Dünya ve Ay'ın modellemesi yapılması istenmiştir. Her grup malzemesini sınıfa getirerek modellemeleri yapmıştır. Daha sonra grupların modellerini sunması için sırasıyla tahtaya çıkarak Güneş, Dünya ve Ay modellerinin birbirine göre hareketlerini anlatması istenmiştir.</p>
Ölçme ve Değerlendirme: (1 ders saati)	<p>Ders kitabında yer alan değerlendirme soruları öğrenciler tarafından yapılır. Öğrencilere konu ile ilgili açık uçlu sorular yöneltilir ve cevaplarını defterlerine yazmaları istenir. Sorular şunlardır:</p> <ol style="list-style-type: none"> Güneş'in, Dünya'nın ve Ay'ın şekli nasıldır? Çizerek gösteriniz. Güneş'in dönme yönü nasıldır? Çizerek gösteriniz. Dünya'nın dönme yönü nasıldır? Çizerek gösteriniz. Ay'ın dönme yönü nasıldır? Çizerek gösteriniz. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirine göre hareketleri nasıldır? Çizerek gösteriniz. Ay'ın kendi etrafındaki 1 tur dönme süresini açıklayınız? Ay'ın Dünya etrafındaki dolanım süresini açıklayınız? Dünya'dan bakıldığında Ay'ın hangi yüzünü gördüğümüzü açıklayınız?

3.5. Verilerin Analizi

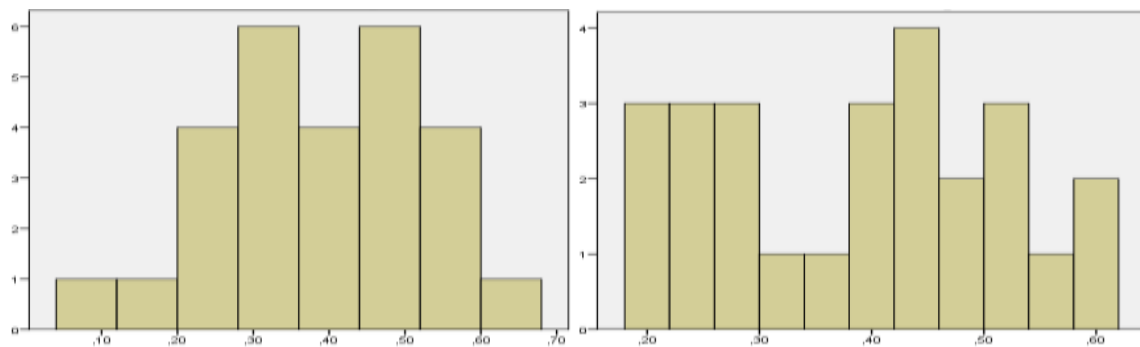
Verilerin analiz edilmesinde uygun bir istatistik programdan yararlanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi”, “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test” ve “Girişimcilik Ölçeği” verilerinin analiz edilmesinde bağımsız gruplar t-testi ve bağımlı gruplar t-testi kullanılmıştır. Bağımsız gruplar t-testi ve bağımlı gruplar t-testi verileri hesaplanmadan önce normallik analizi yapılmıştır. Örneklem büyüklüğünün 35’den büyük olması durumunda Kolmogorov-Smirnov testi gerçekleştirilir (McKillup, 2012). Ayrıca normallik analizi için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri de hesaplanmıştır. Çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin +1,5 ve -1,5 arasında olması, bu hesaplanan verilerin normal dağılım gösterdiğini açıklamaktadır (Tabachnick ve Fidell, 2013).

“Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” ön test puan ortalamalarına ait normallik testi sonuçları Tablo 34’te yer almaktadır.

Tablo 34. Deney ve kontrol gruplarının “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” ön test puan ortalamalarına ait normallik testi sonuçları

Grup	Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistik Değer	Serbestlik Derecesi	p
Deney	,142	27	,173
Kontrol	,145	26	,166

“Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” ön test puan ortalamalarına ait normallik analizi sonucu Kolmogorov-Smirnov anlamlılık değerlerinin 0,05’ten büyük olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunun ön-test puan ortalamalarına göre çarpıklık (skewness) değerinin -,132 ve basıklık (kurtosis) değerinin -,605 olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubunun ön test puan ortalamalarına göre çarpıklık (skewness) değerinin -,005 ve basıklık (kurtosis) değerinin -1,222 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca normallik analizi sonucu Deney grubuna ait histogram grafiği ve kontrol grubuna ait histogram grafiği Şekil 7’de yer almaktadır.



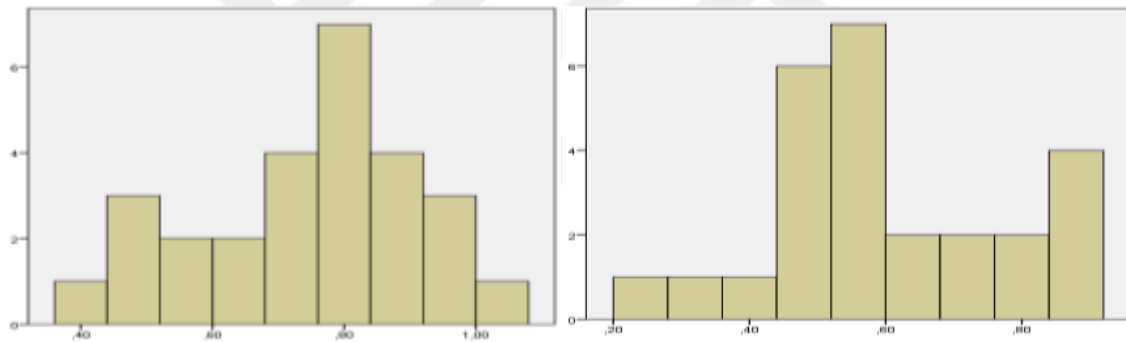
Şekil 7. Deney grubu (soldaki) ve kontrol grubunun (sağdaki) “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” ön-test puan ortalamalarına ait normallik testi histogramı

“Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” son test puan ortalamalarına ait normallik testi sonuçları Tablo 34’te yer almaktadır.

Tablo 34. Deney ve kontrol gruplarının “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” son test puan ortalamalarına ait normallik testi sonuçları

Grup	Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistik Değer	Serbestlik Derecesi	p
Deney	,128	27	,200
Kontrol	,163	26	,075

“Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” son test puan ortalamalarına ait normallik analizi sonucu Kolmogorov-Smirnov anlamlılık değerlerinin 0,05’ten büyük olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunun son test puan ortalamalarına göre çarpıklık (skewness) değerinin -,436 ve basıklık (kurtosis) değerinin -,779 olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubunun son test puan ortalamalarına göre çarpıklık (skewness) değerinin -,175 ve basıklık (kurtosis) değerinin -,628 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca normallik analizi sonucu Deney grubuna ait histogram grafiği ve kontrol grubuna ait histogram grafiği Şekil 8’de yer almaktadır.



Şekil 8. Deney Grubu (soldaki) ve kontrol grubunun (sağdaki) “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi”ne son-test puan ortalamalarına ait normallik testi histogramı

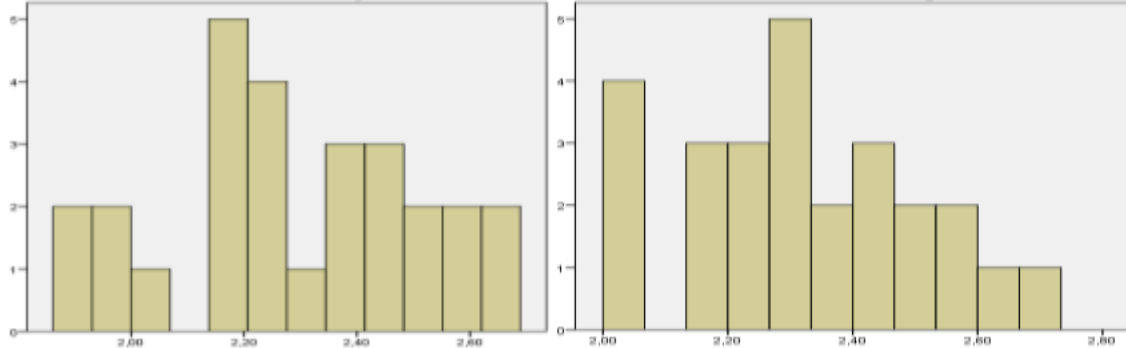
Girişimcilik Ölçeği ön test puan ortalamalarına ait normallik testi sonuçları Tablo 35’te yer almaktadır.

Tablo 35. Deney ve kontrol gruplarının “Girişimcilik Ölçeği” ön test puan ortalamalarına ait normallik testi sonuçları

Grup	Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistik Değer	Serbestlik Derecesi	p
Deney	,087	27	,200
Kontrol	,098	26	,200

Girişimcilik Ölçeği ön test puan ortalamalarına ait normallik analizi sonucu Kolmogorov-Smirnov anlamlılık değerlerinin 0,05’ten büyük olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunun ön test puan ortalamalarına göre çarpıklık (skewness) değerinin -,037 ve basıklık (kurtosis) değerinin -,800 olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubunun ön test puan

ortalamlarına göre çarpıklık (skewness) değerinin $-,171$ ve basıklık (kurtosis) değerinin $-,577$ olduğu belirlenmiştir. Ayrıca normallik analizi sonucu Deney grubuna ait histogram grafiği ve kontrol grubuna ait histogram grafiği Şekil 9'da yer almaktadır.



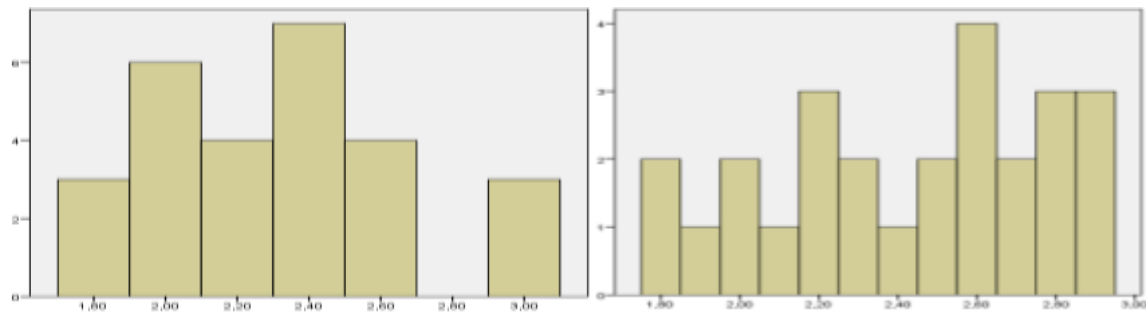
Şekil 9. Deney Grubu (soldaki) ve kontrol grubunun (sağdaki) "Girişimcilik Ölçeği" ön test puan ortalamalarına ait normallik testi histogramı

Girişimcilik Ölçeği son test puan ortalamalarına ait normallik testi sonuçları Tablo 36'da yer almaktadır.

Tablo 36. Deney ve kontrol gruplarının Girişimcilik Ölçeği son test puan ortalamalarına ait normallik testi sonuçları

Grup	Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistik Değer	Serbestlik Derecesi	Anamlılık Düzeyi (p)
Deney	,175	27	,153
Kontrol	,150	26	,135

Girişimcilik Ölçeği son test puan ortalamalarına ait normallik analizi sonucu Kolmogorov-Smirnov anlamlılık değerlerinin $0,05$ 'ten büyük olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunun son test puan ortalamalarına göre çarpıklık (skewness) değerinin $,471$ ve basıklık (kurtosis) değerinin $-,342$ olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubunun son test puan ortalamalarına göre çarpıklık (skewness) değerinin $-,332$ ve basıklık (kurtosis) değerinin $-1,082$ olduğu belirlenmiştir. Ayrıca normallik analizi sonucu Deney grubuna ait histogram grafiği ve kontrol grubuna ait histogram grafiği Şekil 10'da yer almaktadır.



Şekil 10. Deney Grubu (soldaki) ve kontrol grubunun (sağdaki) "Girişimcilik Ölçeği" son test puan ortalamalarına ait normallik testi histogramı

Uygulanan tüm analizlerde Kolmogorov-Smirnov anlamlılık değerinin 0,05'ten büyük olması ve çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin de -1,5 ve +1,5 arasında olması nedeniyle tüm testlerin normal dağılıma uygun olduğu tespit edilmiştir. Bu analizlere bağlı olarak bağımlı t-testi ve bağımsız t-testinin uygulanması için ön şart sağlanmıştır.

Bu bölüm kısaca özetlendiğinde; araştırmanın yöntemi ile ilgili detaylı bilgiye yer verilmiştir. Bu kapsamda, "Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi", Güneş, Dünya ve Ay İki Aşamalı Test ve Girişimcilik Ölçeği veri toplama araçlarının güvenilirlik ve geçerlilik çalışmalarına yer verilmiştir. Daha sonra Altı Sigma yöntemine bağlı olarak yürütülen deney grubunun uygulama süreci ve kontrol grubunun öğretim süreci detaylandırılmıştır.



IV. BÖLÜM

4. BULGULAR

Bu bölümde sırasıyla “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi”, “Girişimcilik Ölçeği”, ve “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test”e ve ardından Girişimcilik Ölçeği alt faktörleri olan *kendine güven, liderlik ve sorumluluk, kişisel fayda ve başarıma ihtiyacı* faktörlerine ait bulgulara yer verilmiştir. Her bir alt probleme ait bulgular ayrı başlıklar halinde sunulmuştur.

4.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

4.1.1. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Uygulama Öncesi “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi”ne ait ön test sonuçları Tablo 37’de yer almaktadır.

Tablo 37. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” ön test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	p
Deney	27	9,18	3,48	0,67	0,584
Kontrol	26	9,69	3,20	0,62	

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi toplam puan ortalamalarına göre aralarında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

4.1.2. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Uygulama Sonrası “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi”ne ait son test sonuçları Tablo 38’de sunulmuştur.

Tablo 38. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” son test toplam puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	p
Deney	27	18,25	4,08	0,78	0,002*
Kontrol	26	14,50	4,20	0,82	

*: $p < 0,05$

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” toplam puan ortalamalarına göre aralarında anlamlı bir fark bulunmaktadır ($p < 0,05$). Bu farklılık deney grubu lehinedir.

4.2 İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

4.2.1. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubunun “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” Ön Test ve Son Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?

Deney grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi”ne ait bağımlı gruplar t-testi sonuçları Tablo 39’da yer almaktadır.

Tablo 39. Deney grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” ön-test ve son test toplam puan ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	p
Ön Test	27	9,18	3,48	0,67	0,000*
Son Test	27	18,25	4,08	0,78	

*: $p < 0,05$

Deney grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” ön test ve son test toplam puan ortalamalarına göre son test lehine aralarında anlamlı bir fark belirlenmiştir ($p < 0,05$).

4.2.1.1. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubunun “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test” Ön Test ve Son Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var mıdır?

“Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Testi”; *Güneş’in Yapısı ve Özellikleri İki Aşamalı Test, Ay’ın Yapısı ve Özellikleri, Ay’ın Hareketleri ve Evreleri İki Aşamalı Test ve Güneş, Dünya ve Ay İki Aşamalı Test* olmak üzere 4 bölümden oluşmaktadır.

Altı Sigma yöntemi kapsamında öğrenim gören deney grubunun “Güneş’in Yapısı ve Özellikleri İki Aşamalı Test” ön test ve son test puanları Tablo 40’da sunulmuştur.

Tablo 40. Deney grubu öğrencilerinin “Güneş’in Yapısı ve Özellikleri İki Aşamalı Test” puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	p
Ön Test	27	1,56	0,74	0,14	0,001*
Son Test	27	2,18	0,56	0,10	

*: $p < 0,05$

Deney grubu öğrencilerinin “Güneş’in Yapısı ve Özellikleri İki Aşamalı Test” puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p < 0,05$).

Altı Sigma yöntemi kapsamında öğrenim gören deney grubunun “Ay’ın Yapısı ve Özellikleri İki Aşamalı Test” ön test ve son test puanları Tablo 41’de sunulmuştur.

Tablo 41. Deney grubu öğrencilerinin “Ay’ın Yapısı ve Özellikleri İki Aşamalı Test” puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	p
Ön Test	25	1,52	0,69	0,13	0,033*
Son Test	25	1,98	0,57	0,11	

*: $p < 0,05$

Deney grubu öğrencilerinin Ay’ın Yapısı ve Özellikleri İki Aşamalı Test puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p < 0,05$).

Altı Sigma yöntemi kapsamında öğrenim gören deney grubunun “Ay’ın Hareketleri ve Evreleri İki Aşamalı Test” ön test ve son test puanları Tablo 42’de sunulmuştur.

Tablo 42. Deney grubu öğrencilerinin “Ay’ın Hareketleri ve Evreleri İki Aşamalı Test” puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	p
Ön Test	27	0,74	0,32	0,06	0,000*
Son Test	27	1,67	0,57	0,11	

*: $p < 0,05$

Deney grubu öğrencilerinin “Ay’ın Hareketleri ve Evreleri İki Aşamalı Test” puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Altı Sigma yöntemi kapsamında öğrenim gören deney grubunun “Güneş, Dünya ve Ay İki Aşamalı Test” ön test ve son test puanları Tablo 43’te sunulmuştur.

Tablo 43. Deney grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay İki Aşamalı Test” puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	p
Ön Test	27	1,48	0,75	0,15	0,015*
Son Test	27	1,97	0,75	0,15	

*: $p<0,05$

Deney grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay İki Aşamalı Test” puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0,05$).

4.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

4.3.1. Mevcut Fen Öğretimi Kapsamında Öğrenim Gören Kontrol Grubunun “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” Ön Test ve Son Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var mıdır?

Kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi”ne ait bağımlı gruplar t-testi sonuçları Tablo 44’te yer almaktadır.

Tablo 44. Kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” ön-test ve son test toplam puan ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	p
Ön Test	26	9,69	3,20	0,62	0,000*
Son Test	26	14,50	4,20	0,82	

*: $p<0,05$

Kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi ön test ve son test toplam puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0,05$).

4.4. Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

4.4.1 “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Uygulama Öncesi Girişimcilik Ölçeği Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?

Deney ve kontrol gruplarının “Girişimcilik Ölçeği” ön test puan ortalamalarına ait bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 45’te yer almaktadır.

Tablo 45. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” ön test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	p
Deney	27	2,27	0,21	0,041	0,457
Kontrol	26	2,32	0,19	0,037	

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin girişimcilik ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

4.4.2. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Uygulama Sonrası Girişimcilik Ölçeği Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?

Deney ve kontrol gruplarının “Girişimcilik Ölçeği” son test puan ortalamalarına ait bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 46’da yer almaktadır.

Tablo 46. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” son test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	p
Deney	27	2,42	0,16	0,03	0,067
Kontrol	26	2,30	0,27	0,05	

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin girişimcilik son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

4.4.3. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubunun Girişimcilik Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var mıdır?

Deney grubu öğrencilerinin Girişimcilik Ölçeği'ne ait bağımlı gruplar t-testi sonuçları Tablo 47'de yer almaktadır.

Tablo 47. Deney grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	p
Ön Test	27	2,27	0,21	0,04	0,009*
Son Test	27	2,42	0,16	0,03	

*: $p < 0,05$

Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Bu farklılık son test lehinedir.

4.4.4. Mevcut Fen Öğretimi Kapsamında Öğrenim Gören Kontrol Grubunun Girişimcilik Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var mıdır?

Kontrol grubu öğrencilerinin Girişimcilik Ölçeği'ne ait bağımlı gruplar t-testi sonuçları Tablo 48'te yer almaktadır.

Tablo 48. Kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	p
Ön Test	26	2,32	0,19	0,03	0,778
Son Test	26	2,30	0,27	0,05	

Kontrol grubu öğrencilerinin girişimcilik ön test ve son puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p > 0,05$).

4.4.5. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Girişimcilik Ölçeği “Kendine Güven” Alt Faktörü Ön Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var mıdır?

Deney ve kontrol gruplarının Girişimcilik Ölçeği “Kendine Güven” alt faktörü ön test puan ortalamalarına ait bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 49' da yer almaktadır.

Tablo 49. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” alt faktörü olan “Kendine Güven” faktörüne ait ön test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	p
Deney	27	2,39	0,26	0,05	0,642
Kontrol	26	2,43	0,32	0,06	

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin girişimcilik alt faktörü olan “kendine güven” faktörüne ait ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

4.4.6. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Girişimcilik Ölçeği “Kendine Güven” Alt Faktörü Son Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?

Deney ve kontrol gruplarının Girişimcilik Ölçeği “Kendine Güven” alt faktörü son test puan ortalamalarına ait bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 50’de yer almaktadır.

Tablo 50. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” alt faktörü olan “Kendine Güven” faktörüne ait son test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	p
Deney	27	2,65	0,22	0,04	0,006*
Kontrol	26	2,42	0,35	0,06	

*: $p<0,05$

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin girişimcilik alt faktörü olan “kendine güven” faktörüne ait son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0,05$).

4.4.7. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Girişimcilik Ölçeği “Liderlik ve Sorumluluk” Alt Faktörü Ön Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?

Deney ve kontrol gruplarının Girişimcilik Ölçeği “Liderlik ve Sorumluluk” alt faktörü ön test puan ortalamalarına ait bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 51’de yer almaktadır.

Tablo 51. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” alt faktörü olan “Liderlik ve Sorumluluk” faktörüne ait ön test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	p
Deney	27	2,03	0,29	0,05	0,344
Kontrol	26	2,10	0,23	0,04	

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin girişimcilik alt faktörü olan “Liderlik ve Sorumluluk” faktörüne ait ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

4.4.8. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Girişimcilik Ölçeği “Liderlik ve Sorumluluk” Alt Faktörü Son Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var mıdır?

Deney ve kontrol gruplarının Girişimcilik Ölçeği “Liderlik ve Sorumluluk” alt faktörü son test puan ortalamalarına ait bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 52’de yer almaktadır.

Tablo 52. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” alt faktörü olan “Liderlik ve Sorumluluk” faktörüne ait son test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	p
Deney	27	2,31	0,35	0,06	0,034*
Kontrol	26	2,07	0,42	0,08	

*: $p<0,05$

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin girişimcilik alt faktörü olan “Liderlik ve Sorumluluk” faktörüne ait son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0,05$).

4.4.9. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Girişimcilik Ölçeği “Kişisel Fayda” Alt Faktörü Ön Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var mıdır?

Deney ve kontrol gruplarının Girişimcilik Ölçeği “Kişisel Fayda” alt faktörü ön test puan ortalamalarına ait bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 53’de yer almaktadır.

Tablo 53. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” alt faktörü olan “Kişisel Fayda” faktörüne ait ön test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	p
Deney	27	2,21	0,42	0,08	0,514
Kontrol	26	2,27	0,25	0,05	

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin girişimcilik alt faktörü olan “Kişisel Fayda” faktörüne ait ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

4.4.10. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Girişimcilik Ölçeği “Kişisel Fayda” Alt Faktörü Son Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?

Deney ve kontrol gruplarının Girişimcilik Ölçeği “Kişisel Fayda” alt faktörü son test puan ortalamalarına ait bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 54’te yer almaktadır.

Tablo 54. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” alt faktörü olan “Kişisel Fayda” faktörüne ait son test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	p
Deney	27	2,07	0,48	0,09	0,194
Kontrol	26	2,24	0,43	0,08	

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin girişimcilik alt faktörü olan “Kişisel Fayda” faktörüne ait son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p<0,05$).

4.4.11. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Girişimcilik Ölçeği “Başarma İhtiyacı” Alt Faktörü Ön Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?

Deney ve kontrol gruplarının Girişimcilik Ölçeği “Başarma İhtiyacı” alt faktörü ön test puan ortalamalarına ait bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 55’te yer almaktadır.

Tablo 55. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” alt faktörü olan “Başarma İhtiyacı” faktörüne ait ön test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	p
Deney	27	2,35	0,28	0,05	0,925
Kontrol	26	2,36	0,33	0,06	

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin girişimcilik alt faktörü olan “Başarma İhtiyacı” faktörüne ait ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

4.4.12. “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesine Yönelik Altı Sigma Yöntemi Kapsamında Öğrenim Gören Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Girişimcilik Ölçeği “Başarma İhtiyacı” Alt Faktörü Son Test Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?

Deney ve kontrol gruplarının Girişimcilik Ölçeği “Başarma İhtiyacı” alt faktörü son test puan ortalamalarına ait bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 56’da yer almaktadır.

Tablo 56. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” alt faktörü olan “Başarma İhtiyacı” faktörüne ait son test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	p
Deney	27	2,56	0,23	0,04	0,020*
Kontrol	26	2,35	0,36	0,07	

*: $p<0,05$

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin girişimcilik alt faktörü olan “Başarma İhtiyacı” faktörüne ait son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Bu bölüm kısaca özetlendiğinde; deney ve kontrol gruplarının “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi”, “Girişimcilik Ölçeği” , “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test” ön test ve son test toplam puan ortalamaları karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır.

V. BÖLÜM

5. TARTIŞMA

Araştırmanın bu bölümünde 5. sınıfın 1. ünitesi olan “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesinin öğretiminde Altı Sigma yönteminin etkisi ile ilgili elde edilen bulgular alt problemler kapsamında literatür destekli tartışılmıştır.

Bu araştırmada, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda yer alan “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesi kapsamında Güneş’in Yapısı ve Özellikleri konusu 2, Ay’ın Yapısı ve Özellikleri konusu 2, Ay’ın Hareketleri ve Evreleri konusu 2 ve Güneş, Dünya ve Ay konusuna ait 1 kazanımın öğrencilere Altı Sigma yöntemi ile kazandırılması ve girişimcilik becerisi kazanımları ele alınmıştır. Araştırmada deney grubunda Altı Sigma yöntemine bağlı öğretim gerçekleştirilirken, kontrol grubunda sadece güncel Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’na bağlı öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın deney grubunda uygulanan Altı Sigma yönteminin *tanımlama* basamağında, “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesi kapsamında Güneş’in Yapısı ve Özellikleri, Ay’ın Yapısı ve Özellikleri, Ay’ın Hareketleri ve Evreleri ve Güneş, Dünya ve Ay konusu öğretim programına bağlı olarak yürütülmüştür. *Ölçme* basamağında, her bir konu için hazırlanmış iki aşamalı ön testler uygulanmıştır. *Analiz* basamağında, ölçme basamağında uygulanan iki aşamalı testler analiz edilmiştir. *İyileştirme* basamağında ise analiz basamağı sonucu öğrencilerin güçlük yaşadıkları konular ile ilgili geliştirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Son olarak *kontrol* basamağında, ölçme basamağında her konu için ayrı ayrı uygulanan iki aşamalı testler son test olarak tekrar uygulanmıştır.

5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma

Bu bölümde deney ve kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrası “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığı incelenmiştir. Yapılan bağımsız gruplar t-testi sonucuna göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” ön test toplam puan ortalamalarına göre aralarında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Puan ortalamalarına bakıldığında, 25 puan üzerinden deney grubunun puan ortalaması 9,18 iken kontrol grubunun puan ortalaması 9,69 olarak tespit edilmiştir. Dolayısıyla araştırmanın uygulandığı deney ve kontrol gruplarının “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi ile ilgili eş düzeyde ön bilgilere sahip oldukları söylenebilir. Bu bulgu, deney ve kontrol gruplarının aynı sınıf

düzeyinde olması ve aynı öğretim programı ile öğrenim görmelerinden dolayı beklenen bir durumdur. Güneş, Dünya ve Ay konusu ile ilgili deney ve kontrol gruplarının ön test puanlarının aralarında anlamlı bir farkın olmadığı benzer araştırmalara rastlamak mümkündür (Demirel, 2007; Erdoğan, 2010). Deney ve kontrol gruplarının ön bilgilerinin benzer olması, öğretim sürecinde kullanılacak olan Altı Sigma yönteminin etkisinin araştırılmasına olanak sağlamıştır.

Bu alt problemdeki diğer analiz sonucunda, gerçekleştirilen bağımsız gruplar t-testi sonucuna göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” son test toplam puan ortalamalarına göre aralarında anlamlı bir fark bulunmaktadır ($p < 0,05$). Puan ortalamalarına bakıldığında, 25 puan üzerinden deney grubunun puan ortalaması 18,25 iken kontrol grubunun puan ortalaması 14,50 olarak tespit edilmiştir. Bu bağlamda anlamlı bu farkın deney grubu puanları lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre, Altı Sigma yöntemine bağlı olarak yürütülen fen öğretiminin, öğretim programının öngördüğü yöntemler kapsamında yürütülen öğretime göre öğrencilerin akademik başarılarına yönelik daha fazla katkı sağladığı söylenebilir. Ayrıca, Altı Sigma yöntemi basamaklarından iyileştirme basamağında uygulanan Güneş, Dünya ve Ay ile ilgili etkinliklerin deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarını artırdığı düşünülmektedir. Bu düşüncüyü destekleyen bazı araştırmalara rastlamak mümkündür. Hopen ve Cudney (2016) araştırmalarında, Altı Sigma yönteminin, öğretimin etkililiğini artırmak amacıyla kullanılmasının, normal öğretime göre eğitimdeki kaliteyi artıracak ve öğrencilerin becerilerini olumlu yönde etkileyeceğini belirtmişlerdir.

Sontay ve Karamustafaoğlu (2018) ısı ve sıcaklık konusunun öğretiminde Altı Sigma yöntemini kullandıkları araştırmalarında, 5. sınıf öğrencileri üzerinde çalışmışlardır. Bu araştırmada, deneme öncesi tek grup öntest-sontest model kullanılmıştır. Kontrol grubu yer almamaktadır. Araştırmadaki öğretim süreci, Altı Sigma yöntemi basamaklarından TÖAİK basamaklarına uygun olarak sırasıyla gerçekleştirilmiştir. Tanımlama basamağında öğrencilerin konu sonunda elde edecekleri kazanımlar belirlenmiş ve Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na uygun olarak ders işlenmiştir. Ölçme basamağında, öğrencilere ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının olduğu Isı ve Sıcaklık Başarı Testi ön test olarak uygulanmıştır. Analiz basamağında bu ölçme aracının analizi gerçekleştirilmiştir. İyileştirme basamağında ise, öğrencilerin başarı testi sorularında güçlük çektikleri ve anlamadıkları sorular ile ilgili iyileştirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Kontrol basamağında, ölçme basamağında uygulanan Isı ve Sıcaklık Başarı Testi son test olarak tekrar uygulanmıştır. Bu araştırmada, 16 beşinci sınıf öğrencisinin ısı ve sıcaklık kavramları arasındaki kavram kargaşalarının ve kavram yanlışlarının ortadan kaldırılmasında Altı Sigma yönteminin etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla, Altı Sigma yönteminin öğrencilerin güçlük

çektikleri konulardaki sahip oldukları kavram kargaşalarını ve kavram yanlışlarını gidermekte kullanılabilecek alternatif bir yöntem olduğu ifade edilmiştir.

Patil, Kamlapur ve Dhore (2006) eğitim alanında mükemmele ulaşmak için Altı Sigma yöntemini uyguladıkları araştırmalarında, Altı Sigma yönteminin TÖAİK basamaklarına uygun olarak uygulanması ile eğitimde meydana gelen güçlüklerin ortadan kaldıracağını belirtilmişlerdir. Ayrıca bu araştırmada, Altı Sigma yönteminin öğrencilerin seviyesine uygun olarak hazırlandığında başarıya ulaşacağı ifade edilmiştir. Bu bağlamda, araştırmamızda deney grubunun kontrol grubuna göre son test puanları bakımından olumlu yönde anlamlı bir fark göstermesi, uygulanan yöntemin etkili olduğunu göstermektedir.

Özdemir (2019), animasyon destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay kavramları hakkındaki kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik deneysel yöntem ile gerçekleştirdiği bir araştırmasında, “Güneş, Dünya ve Ay” Kavram Yanılgısı Testi’ni ön test olarak uygulamıştır. Daha sonra araştırmacı, 16 ders saatini içeren animasyon destekli öğretim etkinlikleri gerçekleştirmiştir. Müdahaleden sonra “Güneş, Dünya ve Ay” Kavram Yanılgısı Testi’ni son test olarak tekrar uygulamıştır. Bu araştırmadaki etkinlikler öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermeye yönelik olarak hazırlanmıştır. Son test sonucuna göre, animasyon destekli fen öğretimi Güneş, Dünya ve Ay kavramları hakkındaki kavram yanlışlarını azaltmıştır. Dolayısıyla Özdemir (2019) tarafından yapılan araştırmadaki bu bulgu, çalışmamızdaki Altı Sigma yönteminin iyileştirme basamağında uygulanan etkinliklerin öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay ünitesindeki sahip oldukları kavram yanlışlarını ortadan kaldırmaya yönelik olması nedeniyle benzerdir.

Demirel (2007), işbirlikli öğrenme yönteminin 5. sınıf öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki öğrenci başarılarına olan etkisini incelediği deneysel araştırmada, deney grubu öğrencilerine işbirlikli öğrenme yöntemi uygulanırken, kontrol grubu öğrencilerine ise herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, işbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubunun son test puanları karşılaştırıldığında, anlamlı bir fark deney grubu lehine ortaya çıkmıştır. Araştırma sonucunda, işbirlikli öğrenme yöntemi, herhangi bir müdahalede bulunulmayan kontrol grubuna göre öğrencilerin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki akademik başarısını daha fazla artırmıştır. Demirel (2007) tarafından yapılan araştırmadaki bu sonuç, araştırmamızdaki Altı Sigma yöntemi basamaklarından iyileştirme basamağındaki grup etkinliklerinin faydalı olduğunu destekler niteliktedir.

Taşcan (2019), astronomi konusu üzerine geliştirilen fen etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkisini incelediği deneysel bir araştırmada, deney grubuna geliştirilen etkinliklere bağlı öğretim gerçekleşirken, kontrol grubuna öğretim

programının ön gördüğü ders kitabı içeriği ve etkinliklerine bağlı öğretim gerçekleşmiştir. Bu araştırmada “Güneş, Dünya ve Ay ile Ay’ın Hareketleri ve Evreleri Başarı Testi” ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucu, deney grubu ile kontrol grubunun son test puanları karşılaştırıldığında, anlamlı bir fark kontrol grubu lehine ortaya çıkmıştır. Taşcan’ın (2019) araştırmasındaki deney grubuna uygulanan etkinliklerin güncel Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’na uygun olarak hazırlandığı belirtilmiştir. Ancak anlamlı bir farkın deney grubu lehine gerçekleşmemesi durumu, bu araştırmada deney grubuna herhangi bir yonteme dayalı olarak bir öğretimin uygulanmamasından dolayı olabilir. Dolayısıyla, deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı farklılığın deney grubu lehine oluşması için öğrencilerin seviyesine uygun öğretim yöntemlerinden yararlanılabilir. Altı Sigma yöntemine bağlı olarak hazırlanan bu araştırmada son testlerin deney grubu lehine anlamlı farklılık oluşması, hazırlanan etkinliklerin hem öğrencilerin seviyesine uygun olduğunu hem de faydalı bir yöntemin öğretim sürecinde kullanıldığını göstermektedir.

Tarakçı (2019), ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay konularındaki görüşlerini incelediği araştırmada, 223 beşinci sınıf öğrencisinin Güneş, Dünya ve Ay konusundaki süreçte meydana gelen öğrenme güçlüklerini belirlemiştir. Ancak öğrencilerin öğrenme güçlüklerinin ortadan kaldırılması için herhangi bir çalışma gerçekleştirilmemiştir. Bu bağlamda, hazırladığımız araştırmaya, Altı Sigma yönteminin hem öğrencilerin süreç esnasında yaşadıkları problemlerin belirlenmesi hem de bunların ortadan kaldırılması için belirli basamaklar içermesi yönüyle önemlidir.

5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma

Bu bölümde Güneş, Dünya ve Ay ünitesine yönelik Altı Sigma yöntemi kapsamında öğrenim gören deney grubunun uygulama öncesi ve uygulama sonrası “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi” Başarı Testi toplam puan ortalamaları ve “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi İki Aşamalı Test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığı incelenmiştir. Yapılan bağımlı gruplar t-testi sonucunda, deney grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” son test toplam puan ortalamalarının ön test puan ortalamalarına göre aralarında anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Dolayısıyla uygulanan Altı Sigma yönteminin deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarına olumlu katkı sağladığı söylenebilir. Bu durum, deney grubunda bulunan öğrencilerin Altı Sigma yöntemine bağlı olarak uygulanan etkinlikleri gerçekleştirmeden önceki akademik başarı puanlarının daha düşük olduğunu, etkinlikleri gerçekleştirdikten sonra akademik başarı puanlarının ise daha yüksek olduğunu göstermiştir. Araştırmanın bu bulgusuna benzer Mehrotra (2017) eğitimde Altı Sigma yöntemine olan ihtiyaç konusunda

yapmış olduğu bir araştırmasında, eğitim kurumlarında Altı Sigma yönteminin kullanılmasının; öğrencilerin akademik başarılarını, okul idaresinin yönetim sürecini, eğitim kurumlarının kalitesini ve öğrencilerin öğrenme performanslarını artırdığını ortaya koymuştur. Kukreja, Ricks ve Meyer (2009) iş sektörlerinde Altı Sigma yönteminin kullanılması konusunda yapmış oldukları araştırmalarında, Altı Sigma yönteminin müfredat geliştirme ve eğitimde kaliteyi artırmak için etkili bir araç olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu araştırmada, Altı Sigma yönteminin yükseköğretim müfredatı ile ilgili sorunları ele almak için uygun bir yöntem olduğu belirlenmiştir. Cudney, Venuthurumilli, Materla ve Antony (2018) yükseköğretimde Altı Sigma yönteminin kullanılması ile ilgili yaptıkları araştırmalarında, bu yöntemin yükseköğrenimin kalitesini artırdığını ve öğrenci performansını üst düzeye çıkardığını gösteren sonuca ulaşmışlardır. Ayrıca bu araştırmada, Altı Sigma yöntemini kullanacak olan eğitim sistemlerinin, öğretimi kolaylaştıracağı ve öğrencilerin akademik başarısını artıracığı şeklinde görüş bildirilmiştir. LeMahieu, Nordstrum ve Cudney (2017) yaptıkları bir çalışmada, eğitimde Altı Sigma yönteminin kullanılmasının, öğretim sürecindeki aksaklıkları ortadan kaldırdığını ve süreçteki akademik başarıyı artırabileceğini ifade etmişlerdir. Ramasubramanian, (2012) yükseköğretimde Altı Sigma yönteminin kullanılması konusunda yapmış olduğu bir araştırmada, yükseköğretimde akademik iyileştirmenin artmasında, Altı Sigma yönteminin uygulanması ile ilgili bir yol haritası geliştirilmiştir. Bu yol haritası, Altı Sigma yöntemi TÖAİK basamaklarına uygun olarak hazırlanarak, hangi basamakta nelerin uygulanması gerektiği tablo halinde sunulmuştur. Bu araştırmada, mühendislikte öğrenim gören üniversite öğrencilerinin üretim sürecindeki problemlerin ortadan kaldırılması ile öğrencilerin iş sürecine daha iyi hazırlanması sağlanmak istenmiştir. Ayrıca bu araştırmada, kaliteli eğitim sistemi için Altı Sigma'nın faydalı bir yöntem olduğu belirtilmiştir. Mohmand (2016) araştırmasında, üniversiteye öğrenci alımından öğrencinin mezuniyetine kadarki tüm süreçler de dâhil olmak üzere tüm üniversitedeki sürecin performansını artırmak için Altı Sigma yönteminin nasıl kullanılabileceği ile ilgili bir eylem planı hazırlamıştır. Bu araştırma sonucunda, Altı Sigma yönteminin eğitimde kullanılmasının eğitim kurumlarının kalitesini arttıracığı belirtilmiştir.

Bu alt problemlerdeki diğer analiz sonucunda, deney grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Testi” ile ilgili bulguların sonuçları incelenmiştir. “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Testi”; Güneş’in Yapısı ve Özellikleri, Ay’ın Yapısı ve Özellikleri, Ay’ın Hareketleri ve Evreleri ve Güneş, Dünya ve Ay olmak üzere 4 bölümden oluşmaktadır. Bu test Altı Sigma yöntemi basamaklarından ölçme basamağında ön test olarak kontrol basamağında da son test olarak sırasıyla uygulanmıştır. Yapılan bağımlı gruplar t-testi sonucunda, 4 testin de son test toplam puan ortalamalarının ön test puan ortalamalarına göre aralarında anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). İki aşamalı

testler, bir konu ile ilgili kavramların öğrencilerin zihinlerinde nasıl şekillendiğini öğrenmemize ve onların bu konu hakkındaki muhtemel kavram yanılgılarını ve kavram kargaşalarını belirlemeye yardımcı olur (Avcı, Acar Şeşen ve Kırbaşlar, 2018; Çakır ve Aldemir, 2011; Karataş, Köse ve Coştu, 2003; Mintzes, Wandersee ve Novak, 2001). Uygulanan 4 adet iki aşamalı testin Altı Sigma yöntemi kontrol basamağındaki son test toplam puan ortalamaları lehine anlamlı bir farklılık göstermesi, Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı test son test puanları dikkate alındığında Altı Sigma yönteminin öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay ile ilgili sahip oldukları kavram yanılgılarının ve kavram kargaşalarının giderilmesine olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir.

Sontay ve Karamustafaoğlu, (2019a) 'Ay'ın Hareketleri ve Evreleri' konusunda Altı Sigma yönteminin uygulanabilirliğine yönelik öğretmen görüşlerini inceledikleri araştırmalarında, 165 fen bilimleri öğretmenin öğrencilerin öğrenmekte güçlük yaşadıkları konular hakkındaki düşüncelerini araştırmıştır. Bu konulardan 'Ay'ın Hareketleri ve Evreleri' konusunun öğrencilerin en çok zorlandıkları konu olduğu öğretmenler tarafından belirtilmiştir. 165 fen bilimleri öğretmeni içerisinde gönüllü 6 fen bilimleri öğretmeni; 'Ay'ın Hareketleri ve Evreleri' konusundaki örnek Altı Sigma uygulamasının öğrencilerin öğrenmekte güçlük çektikleri soyut kavramların öğretiminde ve konu ile ilgili kavram yanılgılarının ortadan kaldırılmasında kullanılabileceği görüşünde bulunmuşlardır. Bu araştırmada Altı Sigma yönteminin uygulandığı deney grubunda ilgili konu ve kavramların öğretiminde başarılı olduğu belirlenmiştir. Navas Akash, Sathish ve Azharudeen (2016), Altı Sigma yönteminin kullanıldığı bir durum çalışmasında, bir üniversitede bir grup öğrencinin akademik performans sonuçlarının değerlendirilmesinde TÖAİK basamaklarına uygun olarak gerçekleştirilen Altı Sigma yönteminin uygulanması incelenmiştir. Bu araştırmada, akademik performansta düşüşe neden olan sebepler belirlenmiş ve öğrencilerin sınav sonuç verileri analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre iyileştirme çalışmaları yapılmış ve akademik performans tekrar ölçülmüştür. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin daha önce sahip oldukları kavram yanılgılarına tekrar düşmedikleri belirtilmiştir. Ortaokul öğrencileri düzeyinde Güneş, Dünya ve Ay konusu ile ilgili literatür araştırıldığında, bu araştırmaların daha çok öğrencilerin zihinlerindeki kavram yanılgılarını ya da kavram kargaşalarını belirlemeye yönelik olduğu; meydana gelen bu kavram yanılgılarını ya da kavram kargaşalarını ortadan kaldırmaya yönelik çalışmaların gerçekleşmediği belirlenmiştir (Alın ve İzgi, 2017; Babaoğlu ve Keleş, 2017; Baybars Görecek ve Can, 2018; Bolat, Aydoğdu, Sağır ve Değirmenci, 2014; Bostan, 2008; Bülbül, İyibil ve Şahin 2013; Cabe Trundle, Atwood, Christopher ve Sackes, 2009; Genç, Genç, ve Yüzüak, 2012; Gülen, 2020; Kurnaz ve Değirmenci, 2011; Starakis ve Halkia, 2010; Tarakçı, 2019; Türkmen, 2015; Uğurlu, 2005; Yılmaz ve Bulunuz, 2019). Sınırlı da olsa bazı araştırmalarda Güneş, Dünya ve Ay

konusunda meydana gelen kavram yanlışlarının tespiti ve bunların ortadan kaldırılması için bazı yöntemler uygulanmıştır. Yılmaz ve Bulunuz (2019) çalışmalarında, biçimlendirici değerlendirme temelli öğrenmenin öğrencilerin temel astronomik kavramlarla ilgili kavramsal anlama düzeyleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmada 24 beşinci sınıf öğrencisinin Güneş, Dünya ve Ay ile ilgili temel astronomik kavramlar ile ilgili kavram yanlışlığı ya da kavram kargaşalarını ortadan kaldırmak için biçimlendirici değerlendirme temelli öğretim uygulanmıştır. Uygulama sonrası öğrencilerin kavramsal anlayış düzeylerinde artış gözlenmiş olup bazı kavram yanlışlarının ortadan kalktığı belirtilmiştir. Cabe Trundle, Atwood, Christopher ve Sackes (2009) rehberli araştırmaya dayalı öğretimin ortaokul öğrencilerinin Ay konusundaki kavramları anlamaları üzerindeki etkisini inceledikleri araştırmalarında, Ay'ın yapısı ve özellikleri ve Ay'ın evreleri konusunda öğrencilerin son test puan ortalamalarının ön test puan ortalamalarına göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bu araştırma sonucunda, rehberli araştırmaya dayalı öğretimin öğrencilerin Ay konusundaki kavram yanlışlarını azaltmaktadır sonucuna varılmıştır.

Sontay, Tutar ve Karamustafaoğlu (2016), ortaokul öğrencilerinin Güneş, Dünya, Ay ve gezegenler ile ilgili bilgilerini ve tutumlarını artırmak amacıyla gerçekleştirmiş oldukları okul dışı öğrenme ortamlarından "Planetaryum" gezisi ile ilgili öğrenci görüşlerine başvurulmuştur. Öğrenciler, gerçekleşen gezi sonrası Güneş, Dünya, Ay ve gezegenler ile ilgili yanlış bildikleri bazı kavramları düzelttiklerini, önemli bilgiler edindiklerini ve bilgilerin daha kalıcı olduğunu ifade etmişlerdir. Benzer bir araştırmada, Demir ve Öner Armağan (2018) fen bilimleri öğretmenlerinin okul dışı öğrenme ortamlarından olan Planetaryum gezisi ile ilgili gerçekleştirmiş oldukları bir araştırmada, Planetaryum'da gösterilen Güneş, Dünya, Ay ve Güneş sistemindeki önemli gezegenler ile ilgili öğrencilerin somut bilgiler edinebileceği, kavram yanlışlarını ortadan kaldıracabileceği, ortamın merak uyandırıcı olduğu ve Planetaryum'daki bilgilerin fen bilimleri dersine yönelik bazı kazanımları içerdiği görüşünde bulunmuşlardır. İlgili araştırmalar incelendiğinde, bu araştırmaların yürütülürken herhangi bir yöntemle bağlı olmadığı görülmüştür. Bu tarz okul dışı öğrenme ortamlarının yapıldığı araştırmaların öğrenciler üzerinde bıraktığı etkileri daha sistemli olarak gözlemek için bu uygulamalar Altı Sigma yöntemi içerisine entegre edilebilir. Özellikle var olan problemlerin giderilmeye çalışıldığı "iyileştirme" basamağında okul dışı öğrenme ortamları ile ilgili gezilerin düzenlenmesi alternatif iyileştirme çalışması olarak düşünülebilir. Daha sonra gerçekleşen "kontrol" basamağında ise öğrencilerin öğrenme çıktıları bu sayede gözlemlenebilir.

5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma

Bu bölümde Güneş, Dünya ve Ay ünitesine yönelik, sadece güncel Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na bağlı öğretimin gerçekleştirildiği kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrası "Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi" toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığı incelenmiştir. Yapılan bağımlı gruplar t-testi sonucunda, kontrol grubu öğrencilerinin "Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi" son test toplam puan ortalamalarının ön test toplam puan ortalamalarına göre son test lehine anlamlı bir fark gösterdiği tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Dolayısıyla, gerçekleştirilen öğretim sürecinin kontrol grubu öğrencilerinin "Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi" toplam puan ortalamalarına olumlu katkı sağladığı söylenebilir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na göre yürütülen derslerde öğrencilerin akademik başarı puanlarının artması olağan bir durumdur. Çünkü ön test uygulamasından önce, kontrol grubu öğrencilerinin konu hakkında detaylı bilgiye sahip olmalarını sağlayacak bir formal öğrenme gerçekleşmemiştir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na göre çalışma grubundaki öğrenciler 3. sınıfta Dünya'nın hareketlerini, 4. sınıfta Dünya ve Güneş'in hareketlerini kavramaları beklenmektedir (MEB, 2018a). Ancak Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirine göre hareketlerini ve Ay'ın yapısı ve özellikleri ile evrelerini ilk defa 5. sınıfta öğrenmektedirler. Son test sonucu öğrencilerin akademik başarı puanlarının anlamlı farkın gösterecek şekilde artış göstermesi hem uygulanan "Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi"nin öğretim programına uygun olarak hazırlandığını hem de yürütülen derslerin öğretim programına uygun olarak yürütüldüğünü göstermektedir. 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçlarına bakıldığında, bu amaçlardan birisi de "astronomi uygulamaları hakkında öğrencilere temel bilgiler kazandırmak" şeklinde ifade edilmektedir (MEB, 2018a). Dolayısıyla öğretim programı hazırlanırken ders kitabındaki konuların ve etkinliklerin derslerde yürütülmesi ile Güneş, Dünya ve Ay gibi astronomi kavramlarının öğrencilere kazandırılmasına önem verilmiştir. Kontrol grubuna uygulanan "Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi" Başarı Testi ön test toplam puan ortalamaları 24 puan üzerinden 9,69 iken son test toplam puan ortalamaları 14,5 olmuştur. Son test toplam puan ortalamaları yaklaşık 4,80 puan artış göstermiştir. 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesi 5. sınıflarda son üniteden ilk üniteye alınarak, bu üniteye yönelik daha fazla önem verilmiştir. Ayrıca, 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrencilerin derslerde daha yaratıcı ve eleştirel düşüncelerini sağlayarak onların aktif olmalarını gerektiren kazanımlar yer almaktadır (Candaş, Kıryak, Kılınç, Güven ve Özmen, 2019). Bu bağlamda güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na bağlı olarak öğretim yapılan kontrol grubunun son test toplam puan ortalamalarının artması beklenen bir durumdur. Altı

Sigma yöntemi ile öğretimin yapıldığı deney grubuna uygulanan “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” ön test toplam puan ortalamaları 9,18 iken, son test toplam puan ortalamaları 18,25 olmuştur. Son test toplam puan ortalamaları yaklaşık 9 puan artış göstermiştir. Deney grubunun son test puanlarındaki artış kontrol grubuna göre yaklaşık 2 kat fazladır. Dolayısıyla, Altı Sigma yöntemine bağlı fen öğretimi sürecinde öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay ünitesinde yer alan konu ve kavramları ön test puanlarına göre daha iyi kavradıkları söylenebilir. Güneş, Dünya, Ay gibi temel astronomik konuların, geleneksel fen öğretimine göre bazı öğretim yöntemleri kullanılarak daha iyi kavratılacağı ve öğrencinin bu kavramlara yönelik zihinlerindeki sorunların giderebileceğini belirten bazı araştırmalar yapılmıştır (Arıcı, 2013; Benli Özdemir, 2019; Bryce ve Blown, 2013; Gündoğdu, 2019; Olsen ve Slater, 2009; Sontay ve Karamustafaoğlu, 2019b; Sontay ve Karamustafaoğlu, 2020a; Şenel Çoruhlu, 2013; Trumper, 2006; Ward, Sadler ve Shapiro, 2008). Dolayısıyla bu araştırmalarda, Güneş, Dünya ve Ay gibi soyut konuların öğretiminde öğrenciye uygun yöntemlerin kullanılması ile konuların daha iyi kavratılabileceği ifade edilmiştir.

5.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma

Bu bölümde Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda yer alan “beceri” öğrenme alanı kapsamındaki yaşam becerilerinden “girişimcilik” becerisine göre deney ve kontrol grubu puanları karşılaştırılmıştır. Bu amaçla geliştirilen ve uygulanan “Girişimcilik Ölçeği” toplam puan ortalamaları dikkate alınmıştır. Öncelikle “Girişimcilik Ölçeği”nin deney ve kontrol grupları puan ortalamaları karşılaştırılırken daha sonra “Girişimcilik Ölçeği”nin alt faktörleri olan *kendine güven, liderlik ve sorumluluk, kişisel fayda ve başarıya ihtiyacı* faktörleri de ayrı ayrı karşılaştırılarak literatür destekli tartışılmıştır.

Güneş, Dünya ve Ay ünitesine yönelik Altı sigma yöntemi kapsamında öğrenim gören deney grubu ile sadece güncel Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’na bağlı öğretimin gerçekleştirildiği kontrol grubunun uygulama öncesi “Girişimcilik Ölçeği” puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığı incelenmiştir. Yapılan bağımsız gruplar t-testi sonucuna göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” ön test puan ortalamalarına göre aralarında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Dolayısıyla uygulamanın gerçekleştirildiği deney ve kontrol gruplarının ön test puanlarının arasında anlamlı bir fark olmaması, deney grubuna öğretim süreci boyunca uygulanacak olan Altı Sigma yönteminin etkisinin araştırılmasına olanak sağlamıştır.

Bu bölümdeki diğer analiz sonucunda, gerçekleştirilen bağımsız gruplar t-testi sonucuna göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” son test puan ortalamalarına göre aralarında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0,05$). Puan

ortalamlarına bakıldığında deney grubunun puan ortalaması 2,42 iken, kontrol grubunun puan ortalaması 2,30 olarak tespit edilmiştir. Deney grubunun “Girişimcilik Ölçeği” son test puanları daha yüksektir, ancak anlamlı bir fark olacak kadar deney grubu lehine bir fark ortaya çıkmamıştır. Altı Sigma yöntemi kapsamında öğrenim gören deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası “Girişimcilik Ölçeği” puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığı incelenmiştir. Yapılan bağımlı gruplar t-testi sonucunda, deney grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” son test toplam puan ortalamaları ile ön test puan ortalamaları arasında anlamlı farkın olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası “Girişimcilik Ölçeği” puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığı incelenmiştir. Yapılan bağımlı gruplar t-testi sonucunda, kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” son test toplam puan ortalamaları ile ön test toplam puan ortalamaları arasında anlamlı farkın bulunmadığı tespit edilmiştir ($p > 0,05$). Dolayısıyla ilgili ünite kapsamında uygulanan Altı Sigma yönteminin deney grubu öğrencilerinin girişimcilik becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir. Ancak güncel Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na bağlı öğrenme süreci geçiren kontrol grubu öğrencilerinin ise girişimcilik becerileri kazanmasına katkı sağlamadığı söylenebilir. Literatür incelendiğinde, Altı Sigma yönteminin girişimcilik becerilerini artırdığını belirten bazı araştırmalara rastlamak mümkündür. Singh, Singh ve Khanduja (2015) Hindistan'da Altı Sigma yönteminin kullanılması konusunda yaptıkları araştırmalarında, özellikle gelişmekte olan ülkelerin eğitim dahil farklı sektörlerinde Altı Sigma yönteminin kullanılması gerektiğinden bahsetmişlerdir. Bu araştırmada gelişmekte olan ülkelere bulunan genç nesillerin Altı Sigma yöntemi ile girişimcilik becerilerini kazanabileceği ifade edilmiştir. Yine benzer bir araştırmada, Sohn ve Ju (2015), mühendislik bölümü öğrencilerinin geliştirilen bir Lego oyunu ile onların girişimcilik becerilerini geliştirmek için Altı Sigma yöntemini kullanarak bir oyun tasarlanmış ve uygulanmıştır. Bu araştırmada, geliştirilen oyundaki ilerlemelerde meydana gelen problemlerin çözümünde Altı Sigma yönteminin TÖAİK basamaklarından yararlanılmıştır. Oyunun tasarımı ve geliştirme aşamasında mühendislik öğrencilerinin girişimcilik ve yaratıcılık özelliklerinden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda, Altı Sigma yöntemi ile hazırlanan bir oyunun girişimcilik becerilerini ve özelliklerini artırdığı sonucuna varılmıştır. Choi, Kim, Leem, Lee ve Hong (2012) tarafından yapılan araştırmalarında, Samsung şirketinde daha fazla kazanç elde etmek için sürecin iyileştirilmesi amacıyla Altı Sigma yönteminin uygulanmasını incelemişlerdir. Bu araştırmada TÖAİK basamakları kullanılarak sorun tespit edilmiş, veriler analiz edilerek iyileştirme çalışmaları yapılmıştır. Araştırma sonucunda, Altı Sigma'nın sadece bir iyileştirme aracı değil, aynı zamanda girişimci bir iş süreç yöntemi olduğu ifade edilmiştir. Gerger (2017) Altı Sigma yönteminin

süreç iyileştirme tekniği olarak kullanıldığı bir araştırmada, Altı Sigma yönteminin TÖAİK basamaklarına uygun olarak gerçekleştirilen bir iyileştirme sürecinin bireylerdeki girişimcilik özelliklerini arttırdığını ifade etmiştir. Vivekananth (2014) yaptığı araştırmada, Altı Sigma yönteminin eğitimde uygulanması ile öğrencilerin üniversiteden mezuniyet oranlarını artıracığı, onları iş yaşamına hazırlık aşamasında daha fazla girişimcilik becerilerine sahip kılacağı belirtilmiştir. Dolayısıyla yapılan araştırmalar incelendiğinde, Altı Sigma yönteminde uygulanan TÖAİK basamaklarındaki iyileştirme sürecinde gerçekleşen uygulamaların insanların girişimcilik becerisini artırdığı görüşüne rastlamak mümkündür. Bu anlamda, bahsi geçen araştırmalarda elde edilenler bu araştırmanın bulgularına paralellik göstermektedir.

“Girişimcilik Ölçeği”nin *kendine güven* alt faktörü açısından, deney ve kontrol grubunun ön test puan ortalamaları, deney ve kontrol grubunun son test toplam puan ortalamaları ile karşılaştırılmıştır. Bu analiz sonucunda, deney ve kontrol grubunun *kendine güven* ön test toplam puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Ancak, deney ve kontrol grubunun *kendine güven* son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark belirlenmiştir ($p<0,05$). Puan ortalamalarına bakıldığında bu farkın deney grubu lehine olduğu tespit edilmiştir. Altı Sigma yöntemine bağlı fen öğretiminin öğrencilerin girişimcilik becerilerinden *kendine güven* becerilerini artırdığı söylenebilir. Kendine güvenen bireyler olayların sonuçlarının kendi yetenekleri ile ortaya çıktığını düşündükleri için bu bireylerin girişimcilik özelliklerinin daha yüksek olduğu belirtilmektedir (İşcan ve Kaygın, 2011). Diğer benzer araştırmalarda girişimcilik becerisi yüksek bireylerin kendine güven kişisel özelliğine sahip oldukları belirtilmektedir (Mirza ve Demiral, 2019). Bu bağlamda ölçeğin alt faktörlerinden olan “kendine güven” faktörünün girişimciliğin önemli özelliklerinden birisi olduğu söylenebilir.

“Girişimcilik Ölçeği”nin *liderlik ve sorumluluk* alt faktörü açısından, deney ve kontrol grubunun ön test toplam puan ortalamaları, deney ve kontrol grubunun son test toplam puan ortalamaları ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda, deney ve kontrol grubunun *liderlik ve sorumluluk* ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Fakat deney ve kontrol grubunun *liderlik ve sorumluluk* son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0,05$). Deney grubunun son test puan ortalamalarının yüksek olması nedeniyle anlamlı bir farkın deney grubu lehine olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla, Altı Sigma yöntemine bağlı fen öğretiminin öğrencilerin girişimcilik becerilerinden *liderlik ve sorumluluk* becerilerini artırdığı düşünülebilir. Yaptığı işlerde lider olmaya çalışan ve sorumluluk alan bireylerin girişimcilik becerilerinin daha iyi olduğu ifade edilmektedir (Ahmetoglu, Leutner ve Premuzic, 2011). Hayatta karşılaşılan başarılı girişimci bireylerin liderlik ve sorumluluk alma becerilerinin yüksek olduğu

belirtilmektedir (Ballı, 2017; Yıldız, 2007). Bu bağlamda ölçeğin alt faktörlerinden olan “liderlik ve sorumluluk” faktörünün girişimciliğin önemli özelliklerinden birisi olduğu söylenebilir.

Araştırmanın bu bölümündeki başka bir inceleme sonucunda, “Girişimcilik Ölçeği”nin *kişisel fayda* alt faktörü açısından, deney ve kontrol grubunun ön test toplam puan ortalamaları, deney ve kontrol grubunun son test toplam puan ortalamaları ile karşılaştırılmıştır. Bu analiz sonucunda, deney ve kontrol grubunun *kişisel fayda* ön test puan ortalamaları ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Dolayısıyla, Altı Sigma yöntemine bağlı fen öğretiminin öğrencilerin girişimcilik becerilerinden *kişisel fayda* becerilerini etkilemediği söylenebilir. Choi, Kim, Leem, Lee ve Hong (2012) araştırmalarında, Altı Sigma yönteminin bireysel olarak uygulanması durumunda istenilen Sigma düzeyine çıkma ihtimalinin düşük olduğunu; ancak bir ekip kurularak bir iyileştirme sürecinin Altı Sigma yöntemi basamaklarından TÖAİK basamaklarına uygun olarak gerçekleşmesi durumunda ise Altı Sigma yönteminin daha başarılı olduğunu ifade etmişlerdir. Kanigolla, Cudney ve Corns (2013) ise çalışmalarında, bir üniversitedeki mühendislik dersinde proje tabanlı öğrenmede Altı Sigma yöntemini uygulamışlardır. Uygulama öncesi proje ekipleri oluşturmuşlardır. Oluşturulan ekiplerin, dönem projesinin öğrenilmesi üzerinde olumlu bir etkisi olduğu, öğrencilerin gerçek dünyadaki problemleri çözmek için diğer ekiplerle işbirliği yaptıkları ve ekipteki tüm öğrenciler olarak Altı Sigma yönteminin basamaklarının hepsinde görev aldıkları belirtilmiştir. Üniversitede gerçekleştirilen benzer bir araştırmada Cudney ve Kanigolla (2014), Altı Sigma yönteminin bireysel faydadan ziyade bir ekip işi olduğunu ifade etmişlerdir. Dolayısıyla literatürde yer alan araştırmalarda, Altı Sigma yönteminin uygulandığı çalışmaların bir ekip işi olduğu ve işbirliğinin önemli olduğu vurgulanmaktadır. Literatürde yer alan bu araştırmaların sonuçları, Altı Sigma yöntemine bağlı öğretim uygulamasında *kişisel fayda* ön test puan ortalamaları ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmaması bulgusu ile örtüşmektedir.

“Girişimcilik Ölçeği”nin *başarma ihtiyacı* alt faktörü açısından, deney ve kontrol grubunun ön test puan ortalamaları, deney ve kontrol grubunun son test puan ortalamaları ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda, deney ve kontrol grubunun *başarma ihtiyacı* ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Fakat deney ve kontrol grubunun *başarma ihtiyacı* son test toplam puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0,05$). Deney grubunun son test toplam puan ortalamalarının yüksek olması nedeniyle anlamlı bir farkın deney grubu lehine olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla, Altı Sigma yöntemine bağlı fen öğretiminin öğrencilerin girişimcilik becerilerinden *başarma ihtiyacı* becerilerini arttırdığı söylenebilir. Deveci (2018), ortaokul

öğrencilerinin girişimcilik becerilerinin ölçülmesinde onların “başarı ihtiyacı” özelliklerinin dikkate alınması gerektiğinin önemli olduğunu vurgulamıştır. Başarma ihtiyacı duygusu yüksek olan bireylerin girişimcilik özelliklerinin daha fazla olduğu ifade edilmektedir (Özden, Temurlenk ve Başar, 2008). Bozkurt ve Erdurur’a (2013) göre, İnsanlardaki girişimcilik becerisini etkileyen önemli özelliklerden birisi de başarma ihtiyacıdır. Türkoğlu, Tetik ve Açıkgöz’e (2017) göre, girişimciliği ortaya çıkaran en önemli özelliklerden birisi başarma ihtiyacıdır. Dolayısıyla, öğrencilerin başarma ihtiyacı son test toplam puan ortalamalarının anlamlı bir fark oluşturması, Altı Sigma yöntemine bağlı fen öğretiminin öğrencilerin girişimcilik becerilerinden *başarma ihtiyacı* becerilerini arttırdığı düşünülebilir.



VI. BÖLÜM

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Araştırmanın bu bölümünde, tartışma ve yorumlara bağlı olarak Altı Sigma yönteminin öğrencilerin akademik başarıları ve girişimcilik becerileri üzerine olan etkilerine ilişkin ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlara dayalı uygulanabilir öneriler sunulmuştur.

6.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Yapılan analizler sonucu, araştırmanın başlangıcında çalışma grubunda yer alan deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” ortalama puanları bakımından aralarında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin konu ile ilgili ön bilgilerinin eşit düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırma sonunda ise, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi” ortalama puanları bakımından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ortaya çıkan bu durum, bu araştırmada gerçekleştirilen ve deney grubuna uygulanan Altı Sigma yöntemine bağlı öğretimin, kontrol grubuna uygulanan mevcut Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’na bağlı öğretime göre daha etkili olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Bu durumun nedeninin, Altı Sigma yöntemine bağlı öğretimde 5 aşamalı olarak uygulanan TÖAİK basamaklarına uygun olarak gerçekleştirilen bir öğretimde iyileştirme basamağında yapılan etkinliklerin etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

6.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Güneş, Dünya ve Ay ünitesine yönelik Altı Sigma yöntemi kapsamında öğrenim gören deney grubunun uygulama öncesi ve uygulama sonrası “Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi” Başarı Testi toplam puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna görülmüştür. Bu durum, deney grubu için Güneş, Dünya ve Ay ünitesinin yürütülmesinde

uygulanan Altı Sigma yönteminin etkili olduğu ve Altı Sigma yönteminin TÖAİK basamaklarına uygun, sistemli ve organize bir şekilde uygulandığı sonucuna varılmıştır.

Güneş'in Yapısı ve Özellikleri, Ay'ın Yapısı ve Özellikleri, Ay'ın Hareketleri ve Evreleri ve Güneş, Dünya ve Ay İki Aşamalı Testi Altı Sigma yönteminin ölçme basamağında ön test olarak; kontrol basamağında da son test olarak sırasıyla uygulanmıştır. Yapılan bağımlı gruplar t-testi sonucu, 4 testin de son test toplam puan ortalamalarının ön test toplam puan ortalamalarına göre aralarında anlamlı bir farkın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Altı Sigma yöntemine bağlı olarak Güneş, Dünya ve Ay ünitesindeki 4 konuda yer alan, ölçme ve kontrol basamağında uygulanan iki aşamalı testlerin deney grubunun öğretim sürecinde etkili olmuştur. Bu bağlamda, Altı Sigma yöntemi basamaklarından ölçme basamağında ortaya çıkan kavram yanlışları ve kavram kargaşalarının iyileştirme basamağında uygulanan etkinlikler ile ortadan kaldırıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Güneş, Dünya ve Ay konu ve kavramlarına yönelik Altı Sigma yöntemi basamaklarından "iyileştirme" basamağında uygulanmak üzere okul dışı öğrenme ortamları gibi alternatif etkinliklerden yararlanılması sonucuna ulaşılmıştır.

6.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Kontrol grubunun uygulama öncesi ve uygulama sonrası "Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi" toplam puan ortalamaları karşılaştırıldığında, öğrencilerin "Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi" son test toplam puan ortalamalarının ön test toplam puan ortalamalarına göre anlamlı bir fark gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Gerçekleştirilen öğretim süreci, kontrol grubu öğrencilerinin "Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi" toplam puan ortalamalarına olumlu katkı sağlamıştır. Ön test öncesi kontrol grubu öğrencilerinin alt sınıflardaki kazanımları ele alındığında Güneş, Dünya ve Ay konusu hakkında detaylı bilgiye sahip olmasını sağlayan herhangi bir formal öğrenmenin olmaması ve Altı Sigma yöntemine bağlı olarak gerçekleşen öğretim süreci ile öğrencilerin akademik başarı puanlarının anlamlı bir fark gösterecek şekilde artış gösterdiği sonucuna varılmıştır.

6.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Güneş, Dünya ve Ay ünitesine yönelik Altı sigma yöntemi kapsamında öğrenim gören deney grubu ile Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na bağlı öğretimin gerçekleştiği kontrol grubunun uygulama öncesi "Girişimcilik Ölçeği" puan ortalamaları arasında

istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin girişimcilik becerileri uygulama öncesi benzerdir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Girişimcilik Ölçeği” son test toplam puan ortalamalarına göre aralarında anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, deney grubunun ön test ve son test “Girişimcilik Ölçeği” toplam puan ortalamalarına göre aralarında anlamlı bir farkın olduğu ve bu farkın son test lehine olduğu anlaşılmıştır. Deney grubu için Güneş, Dünya ve Ay ünitesinin yürütülmesinde uygulanan Altı Sigma yönteminin, öğrencilerin girişimcilik becerilerini artırmada etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

“Girişimcilik Ölçeği”nin *kendine güven* alt faktörü açısından, deney ve kontrol grubunun ön test toplam puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmazken; deney ve kontrol grubunun son test toplam puan ortalamaları arasında deney grubu son test lehine anlamlı bir farkın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Altı Sigma yöntemine bağlı fen öğretimi, öğrencilerin girişimcilik becerileri alt faktörü olan *kendine güven* becerilerini artırmaktadır. Kendine güvenen bireyler, olayların sonuçlarının kendi yetenekleri ile ortaya çıktığını düşündükleri için bu bireylerin girişimcilik özelliklerinin daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

“Girişimcilik Ölçeği”nin *liderlik ve sorumluluk* alt faktörü açısından, deney ve kontrol grubunun ön test toplam puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmazken; deney ve kontrol grubunun son test toplam puan ortalamaları arasında deney grubu son test lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Altı Sigma yöntemine bağlı fen öğretimi, öğrencilerin girişimcilik becerileri alt faktörü olan *liderlik ve sorumluluk* becerilerini artırmaktadır. Yaptığı işlerde lider olmaya çalışan ve sorumluluk alan bireylerin girişimcilik becerilerinin daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

“Girişimcilik Ölçeği”nin *kişisel fayda* alt faktörü açısından, deney ve kontrol grubunun ön test toplam puan ortalamaları arasında ve deney ve kontrol grubunun son test toplam puan ortalamaları arasında herhangi anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür. Altı Sigma yöntemine bağlı fen öğretiminin ve Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’na bağlı öğretiminin öğrencilerin girişimcilik beceri alt faktörü olan *kişisel fayda* becerilerini olumlu yönde etkilememiştir. Altı Sigma yönteminin öğrencilerin kişisel fayda sağlamalarında bir araç olmadığı, Altı Sigma yönteminin uygulandığı çalışmaların bir ekip işi olduğu ve işbirliğinin önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

“Girişimcilik Ölçeği”nin *başarma ihtiyacı* alt faktörü açısından, deney ve kontrol grubunun ön test toplam puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmazken; deney ve kontrol grubunun son test toplam puan ortalamaları arasında deney grubu son testler lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Altı Sigma yöntemine bağlı fen öğretiminin öğrencilerin girişimcilik becerileri alt faktörü olan *başarma ihtiyacı* becerilerini

artırmaktadır. Başarma ihtiyacı duygusu yüksek olan bireylerin girişimcilik özelliklerinin daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmanın sonunda genel olarak bakıldığında; Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi'ne yönelik Altı Sigma yöntemine bağlı gerçekleşen öğretim sürecinde 5 aşamalı olarak uygulanan TÖAİK basamaklarındaki iyileştirme basamağında yapılan etkinliklerin etkili olduğu, deney grubuna yönelik gerçekleşen uygulamanın Altı Sigma yönteminin TÖAİK basamaklarına uygun, sistemli ve organize bir şekilde uygulandığı, Altı Sigma yöntemi basamaklarından ölçme basamağında ortaya çıkan kavram yanlışları ve kavram kargaşalarının uygulanan etkinlikler ile ortadan kaldırıldığı ve iyileştirme sürecinde gerçekleşen uygulamaların öğrencilerin girişimcilik becerisini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

6.2. Öneriler

6.2.1. Araştırma Sonuçlarına İlişkin Öneriler

Altı Sigma yöntemi basamaklarına yönelik geliştirilen ölçme araçları ve etkinlikleri ile yürütülen derslerin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na yönelik yürütülen derslere göre; öğrencilerin akademik başarılarını daha fazla arttırdığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuca bağlı olarak, fen derslerinin yürütülmesinde Altı Sigma yönteminden yararlanılabilir.

Öğrencilerin öğrenmekte güçlük yaşadıkları Güneş, Dünya ve Ay konusundaki kavramların öğrenilmesi ve kavram yanlışlarının ortadan kaldırılması için uygulanacak olan Altı Sigma yöntemi, iki aşamalı testler ile desteklenerek derslerde kullanılabilir.

Geliştirilen "Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi", Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan kazanımlara uygun olarak hazırlanmıştır. Bu veri toplama aracı, 5. sınıf Güneş, Dünya ve Ay ünitesine yönelik fen derslerinde kullanılabilir.

Geliştirilen "Güneş, Dünya ve Ay İki Aşamalı Test", Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na göre hazırlanmıştır. Hazırlanan iki aşamalı testler, 5. sınıf Güneş, Dünya ve Ay ünitesinde yer alan kavramların öğretiminde kullanılabilir.

Güneş, Dünya ve Ay konusu ile ilgili kavramlara yönelik Altı Sigma'nın "iyileştirme" basamağında okul dışı öğrenme ortamlarından Planetaryum ile ilgili gezilerin düzenlenmesi sağlanabilir.

Hazırlanan "Girişimcilik Ölçeği" 5. sınıf öğrencilerinin *kendine güven, liderlik ve sorumluluk, kişisel fayda ve başarma ihtiyacı* becerilerinin değerlendirilmesinde kullanılabilir.

Altı Sigma yönteminin uygulanmasında, *ölçme* basamağında öğrencilerin konu ile ilgili yaşadıkları güçlüklerin tespit edilmesi önemlidir. Bu güçlüklerin *analiz* basamağı ile analiz edilerek ortadan kaldırılması için *iyileştirme* basamağına önem verilebilir.

Altı Sigma yöntemi, TÖAİK basamaklarının özelliklerine uygun olarak hazırlanmalıdır. Tüm basamaklar sırasıyla atlanmadan uygulayıcılar tarafından dikkatli bir şekilde düzenlenmelidir. Özellikle hedeflerin belirlendiği *tanımlama* basamağının ve belirlenen eksikliklerin giderilmeye çalışıldığı *iyileştirme* basamağına özellikle özen gösterilebilir. İyileştirme basamağındaki etkinliklerin öğrenci kazanımlarına göre hazırlanılmasına dikkat edilmelidir.

6.2.2. İlerleyen Dönemlerde Yapılacak Araştırmalara İlişkin Öneriler

Bu araştırma, 5. sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay ünitesinin öğretiminde Altı Sigma yönteminin etkili olduğunu ortaya koymuştur. Her seviyedeki fen bilimleri derslerinin anlaşılmasında güçlük çekilen konularında veya farklı branşlardaki derslerin öğrenilmesinde zorluk çekilen konularında Altı Sigma yöntemine yönelik uygulamalar gerçekleştirilebilir.

Bu araştırmada, Altı Sigma yönteminin öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay ünitesindeki akademik başarı ve girişimcilik becerileri üzerine etkileri incelenmiştir. Gerçekleştirilecek olan çalışmalarda, Altı Sigma yönteminin bilimsel süreç becerileri, mühendislik ve tasarım becerileri ve diğer fen konularındaki akademik başarıları gibi farklı değişkenler üzerindeki etkileri incelenebilir.

Derslerinde Altı Sigma yöntemini kullanacak olan öğretmenler, Altı Sigma'nın 5 basamağını sırasıyla ve herhangi bir basamak atlanmadan planlı bir şekilde uygulamalıdır.

Altı Sigma yöntemine dayalı olarak iyileştirme basamağında etkinlik geliştirecek olan öğretmenlerin, öğrencilerin güçlük yaşadıkları konu ve kavramların ölçme basamağında belirlenerek bu konu ve kavramlara yönelik etkinlik geliştirmeleri önerilebilir.

Diğer fen konularında Altı Sigma yöntemini kullanarak öğretim yapmak isteyen araştırmacılar, ölçme basamağında uyguladıkları testler ile öğrencilerin sahip oldukları sorunları tespit ederken, aynı zamanda literatürde ilgili konu hakkında daha önceden yapılmış çalışmalarını inceleyerek, bu çalışmalardaki sorunları da ölçme basamağına dahil edebilir. Bu sayede iyileştirme basamağında bu sorunların ortadan kaldırılması için etkinlikler geliştirilebilir.

Altı Sigma yöntemine dayalı olarak öğretim gerçekleştirilirken öğretmenlerin iyileştirme basamağına daha fazla zaman ayırmaları sayesinde yöntem daha etkili uygulanabilir.

Altı Sigma yönteminin iyileştirme basamağındaki etkinlikler, öğrencilerin sahip oldukları sorunları ortadan kaldırmaya yönelik olarak titizlikle hazırlanabilir.

Altı Sigma yönteminin kontrol basamağında uygulanan test ve ölçme değerlendirme araçları ile mevcut problemlili durumun ortadan kaldırılmadığı tespit edilirse tekrar iyileştirme basamağına dönülmelidir. Ortadan kaldırılan problemlili durum ile ilgili etkinlikler tekrar uygulanmazken ortadan kaldırılmayan problemlili durum ile ilgili farklı etkinlikler iyileştirme basamağında tekrar uygulanmalıdır. Daha sonra kontrol basamağında problemlili durumun ortadan kalkıp kalkmadığı tespit edilebilir.

Geliştirilen “Girişimcilik Ölçeği”nin diğer yöntemler üzerindeki etkililiği ile ilgili çalışmalar yürütülebilir.

Araştırmada katılımcı olarak 5. sınıf öğrencileri yer almaktadır. Yapılacak olan benzer araştırmalarda farklı seviyelerindeki öğrenciler ve farklı eğitim kurumlarında yer alan öğrenciler seçilebilir ve uygulama bu gruplar üzerinden yürütülebilir.

Bu araştırma, nicel araştırma yaklaşımı kapsamında kurgulanmıştır. İleride gerçekleştirilecek olan araştırmalarda öğretmen ve öğrencilerle mülakatlar gerçekleştirilerek yöntemin uygulanması hakkında derinlemesine incelemeler yapılabilir.

Ulusal düzeyde fen eğitiminde Altı Sigma yönteminin uygulandığı araştırmalar sınırlıdır. Bu bağlamda bu araştırma, ilgili alanda çalışma yapacak olan araştırmacılara yol gösterici olabilir.

KAYNAKLAR

- Acar, B. ve Yaman, M. (2011). Bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin ilgi ve bilgi düzeylerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 1-10.
- Ahmetoglu, G., Leutner, F., & Premuzic, T. C. (2011). EQ-nomics: understanding the relationship between individual differences in trait emotional intelligence and entrepreneurship. *Personality and Individual Differences*, 51, 1028–1033.
- Akbulut, H. İ. ve Çepni, S. (2013). Bir üniteye yönelik başarı testi nasıl geliştirilir?: ilköğretim 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 18-44.
- 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, 30 March – 2 April, 2009.
- Alın, G. ve İzgi, Ü. (2017). İlköğretim öğrencilerinin yıldızlar konusuna ilişkin kavram yanılgılarının incelenmesi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(4), 202-214.
- Alper, B. (2019). *Yalın altı sigma metodolojisi ve bir savunma sanayi firmasında uygulaması*. Doktora Tezi, Çankaya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altıntaş, M. (2015). *Tamamlanan 6 sigma projelerinin etkinliğinin değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Andrew, D. P. S., Pedersen P. M., & McEvoy C. D. (2011). *Research methods in sport management*. Champaign: Human Kinetics.
- 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., & Banuelas, R. (2002). Key ingredients for the effective implementation of six sigma program. *Measuring Business Excellence*, 6(4), 20-7.
- Antony, J., Escamilla, J. L., & Caine, P. (2003). Lean sigma, production and supply chain management. *Manufacturing Engineer*, 82(2), 40-42.
- 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.

- Antony, J., Krishan, N., Cullen, D., & Kumar, M. (2012). Lean Six Sigma for Higher Education Institutions (HEIs): Challenges, barriers, success factors, tools/techniques. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 61, 940-948.
- Arıcı, V. A. (2013). *Fen eğitiminde sanal gerçeklik programları üzerine bir çalışma: 'güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi' ünitesi örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Ateş, B. (2013). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin atılganlık puanlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 50-66.
- Atmaca, E. ve Girenes, Ş. (2009). Literatür araştırması: Altı Sigma metodolojisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(3), 111-126.
- Avcı, F., Acar Şeşen, B. ve Kırbaşlar, F. G. (2018). Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesine yönelik iki aşamalı teşhis testinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(4), 1007-1019.
- 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.
- Babaoğlu, G. ve Keleş, Ö. (2017). 6. sınıf öğrencilerinin 'Dünya', 'Ay' ve 'Güneş' kavramlarına yönelik algılarının belirlenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(4), 601-636.
- Babaoğlu, G. ve Keleş, Ö. (2018). 6. Sınıf öğrencilerinin "Yıldız", "Gezegen" ve "Ay, Dünya ve Güneş" kavramlarına yönelik algılarının belirlenmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 127-145.
- Ballı, A. (2017). Girişimcilik ve girişimci tipolojileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(29), 143-166.
- Baran, E., Canbazoglu Bilici, S., Mesutoglu, C., & Ocak, C. (2016). Moving STEM beyond schools: Students' perceptions about an out-of-school STEM education program. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 9-19.
- Bartulović, P., & Novosel, D. (2014). Entrepreneurial competencies in elementary schools. *Obrazovanje za poduzetništvo-E4E: znanstveno stručni časopis o obrazovanju za poduzetništvo*, 4(1), 83-87.
- Baybars Görecek, M., & Can, S. (2018). Middle school students' misconceptions about the concepts of astronomy. *International Education Studies*, 11(11), 34-45.
- Benli Özdemir, E. (2019). The impacts of animation supported science education on eliminating 6th graders' misconceptions on the Sun, World and Month concepts and attitude toward astronomy. *Başkent University Journal of Education*, 6(1), 46-58.

- Beuchert, A. K., & Mendoza, J. L. (1979). A Monte Carlo comparison of ten item discrimination indices. *Journal of Educational Measurement*, 16(2), 109-118.
- Bilge, H. ve Bal, V. (2012). Girişimcilik eğilimi: Celal Bayar Üniversitesi öğrencileri üzerine bir araştırma. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(16), 131-148.
- 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.
- Black, K., & Revere, L. (2006). Six Sigma arises from the ashes of TQM with a twist. *International Journal of Health Car*, 19(3), 259-266.
- Blakeslee, Jr. J. A. (1999). Implementing the six sigma solution. *Quality Progress*, 32(7), 77-85.
- Bolat, A., Aydoğdu, R.Ü, Sağır, Ş. U. ve Değirmenci, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay kavramları hakkındaki kavram yanılgılarının tespit edilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 218-229.
- Bostan, A. (2008). *Farklı yaş grubu öğrencilerinin astronominin bazı temel kavramlarına ilişkin düşünceleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Bozkurt, Ö. ve Erdurur, K. (2013). Girişimci kişilik özelliklerinin girişimcilik eğilimindeki etkisi: potansiyel girişimciler üzerinde bir araştırma. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 8(2), 57-78.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New Jersey: Guilford Publications.
- Brun, A. (2011). Critical success factors of six sigma implementations in Italian companies. *International Journal of Production Economics*, 131(1), 158-164.
- Bryce, T. G. K., & Blown, E. J. (2013). Children's concepts of the shape and size of the Earth, Sun and Moon. *International Journal of Science Education*, 35(3), 388-446.
- Bülbül, E., İyibil, Ü. G. ve Şahin, Ç. (2013). Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin astronomi kavramıyla ilgili algılamalarının belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 170-179.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, S. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Byrne, G., & Norris, B. (2003). Drive Baldrige level performance. *Six Sigma Forum Magazine*, 2(3), 13-21.
- Cabe Trundle, K., Atwood, R. K., Christopher, J. E., & Sackes, M. (2009). The effect of guided inquiry-based instruction on middle school students' understanding of lunar concepts. *Research in Science Education*, 40(3), 451-478.

- Calcutt, R., (2001). Why is Six Sigma successful? *Journal of Applied Statistics*, 28(3-4), 301-306.
- Can, A. (2014). *SPSS ile Bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Candaş, B., Kıryak, Z., Kılınç, A., Güven, O. ve Özmen, H. (2019). 2013 ve 2018 fen bilimleri öğretim programlarının genel eğilimler ve yaklaşımlar açısından karşılaştırılması. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1668-1697.
- Chakrabarty, A., & Tan, K.C. (2007). The current state of Six Sigma application in services. *Managing Service Quality*, 17(2), 194-200.
- Cherrafi, A., Elfezazi, S., Chiarini, A., Mokhlis, A., & Benhida, K. (2016). The integration of lean manufacturing, Six Sigma and sustainability: A literature review and future research directions for developing a specific model. *Journal of Cleaner Production*, 139, 828-846.
- Chirkina, T., Khavenson, T., Pinskaya, M., & Zvyagintsev, R. (2020). Factors of student resilience obtained from TIMSS and PISA longitudinal studies. *Issues in Educational Research*, 30(4), 1245-1263.
- Choi, B., Kim, J., Leem, B., Lee, C., & Hong, H. (2012). Empirical analysis of the relationship between Six Sigma management activities and corporate competitiveness. *International Journal of Operations & Production Management*, 32(5), 528–550.
- Chowdhury, S. (2001). *The power of Six-sigma: An inspiring tale of how Six-sigma is transforming the way we work*. Financial Times\Prentice-Hall, London.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. New York: Taylor and Francis.
- Comrey, A. L., & Lee, H. B. (2013). *A First course in factor analysis*. Psychology Press.
- Creswell, J. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Boston: Pearson.
- 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.
- Cudney, E., & Kanigolla, D. (2014). Measuring the Impact of Project-Based Learning in Six Sigma Education. *Journal of Enterprise Transformation*, 4(3), 272-288.
- 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.

- Çakır, M. ve Aldemir, B. (2011). İki aşamalı genetik kavramlar tanı testi geliştirme ve geçerlik çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 335-353.
- Çepni, S. (2018). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş (8. Baskı)*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çırkan, F. (2009). *Altı Sigma süreç iyileştirme tekniği ve sanayide bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyükoztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik spss ve lisrel uygulamaları*. Ankara: Pagem Akademi.
- 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.
- Dahsah, C., Phonphok, N., Pruekpramool, C., Sangpradit, T., & Sukonthachat, J. (2012). Students' conception on sizes and distances of the Earth -Moon- Sun models. *European Journal of Social Sciences*, 32(4), 583-597.
- Dakhil, 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.
- Demir, N. ve Öner Armağan F. (2018). Science Teachers Views About Informal Learning Environments: Planetarium. *Journal of Social Humanities Sciences Research*, 30(5), 4241-4248.
- 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*. Yayınlanmamış 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.
- Deveci, İ. (2018). Science-based entrepreneurship scale for middle school students: a validity and reliability study. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 2(1), 1-15.
- Do Paço, A. M. F., Ferreira, J. M., Raposo, M., Rodrigues, R. G., & Dinis, A. (2011). Behaviours and entrepreneurial intention: Empirical findings about secondary students. *Journal of International Entrepreneurship*, 9(1), 20-38.

- Durmuş, B., Yurtkoru, S. E. ve Çinko, M. (2011). *Sosyal bilimlerde SPSS'le veri analizi*. İstanbul: Beta yayınları.
- 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.
- Ergün, A. K. (2003). *Altı sigma metodolojisi ve Türkiye'deki uygulamaları*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ezeudu, F. O., Ofoegbu, T. O., & Anyaegbunnam, N. J. (2013). Restructuring STM (Science, Technology, and Mathematics) education for entrepreneurship. *US-China Education Review A*, 3(1), 27-32.
- Fisher, R., Maritz, A., & Lobo, A. (2014). Evaluating entrepreneurs' perception of success: Development of a measurement scale. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 20(5), 478-492.
- Folaron, J., & Morgan, J. P. (2003). The evolution of Six Sigma. *Six Sigma Forum Magazine*, 2(4), 38-44.
- Frias C. M., & Dixon R. A. (2005). Confirmatory factor structure and measurement in variance of the memory compensation questionnaire. *Psychological Assessment*, 17(2), 168-178.
- 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.
- Genç, M., Genç, T. ve Yüzüak, V. A. (2012). Kavram yanılgılarının oyunlarla tespiti: Tabu oyunu. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(20), 581-591.
- Gerger, A. (2017). *Altı sigma yönteminin süreç iyileştirme tekniği olarak kullanılması*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Gillies, R. M., & Rafter, M. (2020). Using visual, embodied, and language representations to teach the 5E instructional model of inquiry science. *Teaching and Teacher Education*, 87, 1-9.
- Godfrey, A. B. (2002). In the beginning. *Six Sigma Forum Magazine*, 1(3), 46-49.
- Gökçe, Y. (2019). *Fen bilimleri dersi güneş sistemi ve ötesi ünitesinde STEM uygulamalarının akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bayburt Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bayburt.

- Gülen, S. (2020). A study to determine the ability of fifth-grade students in reflecting their knowledge about Sun, Earth, and Moon by different measurement tools. *Science Education International*, 31(1), 41-51.
- Güler, N. (2012). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Gündoğdu, F. K. (2019). *Ortaokul 8. sınıf fen bilimleri dersindeki "yaşamımızdaki elektrik" konusunda STEM yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanması ve uygulanması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hahn, G.J., Doğanaksoy, N., & Hoerl, R. (2000). The evolution of six sigma. *Quality Engineering*, 12(3), 317–326.
- Harry, M.J., & Schroeder, R. (2000). *Six sigma: the breakthrough management strategy revolutionizing the world's top corporations*. New York: Doubleday.
- Hassi, A. (2016). Effectiveness of early entrepreneurship education at the primary school level: Evidence from a field research in Morocco. *Citizenship, Social and Economics Education*, 15(2), 83- 103
- Hayırsever, O. ve Orhan, A. (2019). Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin kuramsal analizi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 572-596.
- Henry, C., Hill, F., & Leitch, C. (2005). Entrepreneurship education and training: can entrepreneurship be taught?. *Part I. Education + Training*, 47(2), 98-111.
- Hook, W., Bishop, W., & Hook, J. (2007). A quality math curriculum in support of effective teaching for elementary schools. *Educational Studies in Mathematics*, 65(2), 125–148.
- Hopen, D., & Cudney, (2016). Educators world: fostering individual, organizational, and societal success. *Journal of Quality and Participation*, 39(1), 13-16.
- İbicioğlu, H., Özdaşlı, K. ve Alparıslan, A. M. (2009) Girişimcilik özellikleri ve girişimcilik kültürü tercihi üzerinde ebeveyn etkisi: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi araştırması. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler MYO Dergisi*, 12(1-2), 521-538.
- İşcan, Ö. F. ve Kaygın, E. (2011). Üniversite öğrencilerinin girişimcilik eğilimlerini belirlemeye yönelik bir araştırma. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 443- 462.
- Kamoy, S. (2002). *6 Sigma ve istatistiksel teknikler*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kanigolla, D., Cudney, E. A., & Corns, S. M. (2013). Project based learning for quality 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 çözümede Altı Sigma yaklaşımı ve bir uygulama. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Karadağ, E. (2018). *İşitme engelli öğrencilerin Ay'ın evreleri ve oluşumu konusunda kavram değişimlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Karamustafaoğlu, O. ve Sontay, G. (2018). 6 Sigma yöntemine dayalı fen öğretimi. O. Karamustafaoğlu, Ö. Tezel, ve U. Sarı (Ed.), *Güncel yaklaşım ve yöntemlerle etkinlik destekli fen öğretimi* (ss. 220-236). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Karamustafaoğlu, O., & Tutar, M. (2018). REACT stratejisine dayalı bağlam temelli fen öğretimi. O. Karamustafaoğlu, Ö. Tezel, ve U. Sarı (Ed.), *Güncel yaklaşım ve yöntemlerle etkinlik destekli fen öğretimi* (ss. 198-217). Ankara: Pegem Akademi.
- Karamustafaoğlu, S., & Tutar, M. (2016). 6. sınıf Dünya'mız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş Ünitesi'ne yönelik bir başarı testi geliştirme. Ö. Demirel ve S. Dinçer (Ed.), *Eğitim bilimlerinde yenilikler ve nitelik arayışı* içinde (s. 303-320). Ankara: Pegem Akademi.
- Karataş, F. Ö., Köse, S. ve Coştu, B. (2003). Öğrenci yanılgılarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 54 – 69.
- Karslı, F. ve Ayas, A. (2013). Fen ve teknoloji dersi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesine ilişkin bir test geliştirme çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(2), 66-84.
- Keskin, F. ve Çam, A. (2019). Yaşam temelli REACT stratejisinin altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve fen okuryazarlığına etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 38-59.
- Klefsjö, B., Wiklund, H., & Edgeman, R. L. (2001). Six sigma seen as a methodology for total quality management. *Measuring Business Excellence*, 5(1), 31-35.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford Press.
- Özcan, H. ve Koştur, H. İ. (2019). Ortaokul öğretmenlerinin TIMSS Sınavına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 15(2), 108-120.
- Kukreja, A., Ricks, J. M., & Meyer, J. A. (2009). Using Six Sigma for performance improvement in business curriculum: A case study. *Performance Improvement*, 48(2), 9-25.

- Kumi, S., & Morrow, J. (2006). Improving self-service the six sigma way at Newcastle University Library. *Program: Electronic Library and Information Systems*, 40(2), 123-136.
- Kurnaz, M. A. ve Değirmenci, A. (2011). Temel astronomi kavramlarına ilişkin öğrenci algılamalarının sınıf seviyelerine göre karşılaştırması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 91-112.
- 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.
- Kurt, H. M. (2008). *Altı Sigma ve istatistiksel uygulamaları*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kuvvetli, Ü. (2016). *Six sigma methodology and an application in service industry*. PhD Thesis, Dokuz Eylül University Graduate School of Natural And Applied Sciences. İzmir.
- Kwak, Y. H., & Anbari, F. T. (2004). Benefits, obstacles, and future of Six Sigma approach. *Technovation*, 26(5), 708–715.
- LeMahieu, P. G., Nordstrum, L. E., Cudney E. A., & Elizabeth, A. (2017). Six Sigma in education. *Quality Assurance in Education*, 25(1), 91–108.
- Lurgio, S., & Hays, F. (2004). Using Six Sigma to improve credit and financial management competitiveness. *Credit & Financial Management Review*.
- Maleyeff, J., & Kaminsky, F. (2002). Six sigma and introductory statistics education. *Education Training*, 44(2), 82-89.
- Maresch, D., Harms, R., Kailer, N., & Wimmer-Wurm, B. (2016). The impact of entrepreneurship education on the entrepreneurial intention of students in science and engineering versus business studies university programs. *Technological Forecasting & Social Change*, 104, 172-179.
- McKillup, S. (2012). *Statistics explained: An introductory guide for life scientists (Second edition)*. United States: Cambridge University Press.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2006). *Research in education: Evidence-based inquiry (6th ed.)*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- MEB, (2018a). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı* (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, (2018b). *Türkçe Dersi Öğretim Programı* (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, (2018c). *Matematik Dersi Öğretim Programı* (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

- MEB, (2018d). Milli Eğitim İstatistikleri Örgün Eğitim 2017/2018. Ankara. Erişim adresi: <https://sgb.meb.gov.tr/www/mill-egitim-istatistikleri-orgun-egitim-2017-2018/icerik/327>. Erişim tarihi: 08.01.2020
- Mehrabi, J. (2012). Application of six-sigma in educational quality management. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47, 1358–1362.
- Mehrotra, D. (2017). Need of Six Sigma in education. *Journal of Educational Technology*, 4(3), 13-18.
- Meyers, L. S., Gamst, G., & Guarino, A. J. (2006). *Applied multivariate research: design and interpretation*. London: SAGE Publications.
- Mintzes, J. J., Wandersee, J. H., & Novak, J. D. (2001). Assessing understanding in biology, *Journal of Biological Education*, 35(3), 118-125.
- Mirza, Ş. ve Demiral, G. (2019). Kişilik Özelliklerinin Girişimcilik Eğilimleri Üzerindeki Etkileri ve Yüksek Lisans Öğrencileri Üzerinde Bir Uygulama. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11(4), 3256-3268.
- Mohmand, S. (2016). Minimizing errors in education systems using six sigma and tqm tools. *International Journal Of Scientific Reseach*, 5(4), 487-491.
- Montgomery, D.C., & Woodall, W.H. (2008). An Overview of Six Sigma. *International Statistical Review*, 76(3), 329-346.
- Nanda, V., & Robinson, J.A. (2011). *Six sigma software quality improvement: success stories from leaders in the high tech industry*. New York: McGraw-Hill.
- Narula, V., & Grover, S. (2015). Six Sigma: Literature Review and Implications for Future Research. *International Journal of Industrial Engineering & Production Research*. 26(1), 13-26.
- Navas, R. K. B., Akash, R. P., Sathish, G., & Azharudeen, J. M. (2016). Six Sigma in Education: Examination Result Analysis Using Six Sigma - A Case Study. *2016 IEEE 4th International Conference on MOOCs, Innovation and Technology in Education (MITE)*, September 12, India.
- North American Pub. Co. (1985). *American import-export management's global trade executive*. Philadelphia.
- Obschonka, M., Silbereisen, R. K., Schmitt-Rodermund, E., & Stuetzer, M. (2011). Nascent entrepreneurship and the developing individual: Early entrepreneurial competence in adolescence and venture creation success during the career. *Journal of Vocational Behavior*, 79, 121–133.
- Olsen, J. K., & Slater, F. T. (2009). Impact of modifying activity-based instructional materials for special needs students in middle school astronomy. *The Astronomy Education Review*, 2(7), 40-56.

- Oymak, B. B. (2015). Altı Sigma yönteminin zeytinyağı sektöründe bir uygulaması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Ozveri, O. ve Altinoymak, F. (2013). Hizmet sektöründe altı sigma: bankacılık uygulaması. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 5(1), 85-99.
- Özaşkın Arslan, A. G. ve Karamustafaoğlu, S. (2019). 2018 Fen bilimleri öğretim programı kapsamındaki 7. sınıf güneş sistemi ve ötesi ünitesine yönelik bir başarı testi geliştirme. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(2), 172-205.
- Özdemir, E. B. (2019). Animasyon destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay kavramları hakkındaki kavram yanılgılarının 47 giderilmesine ve astronomiye yönelik tutuma etkisi. *Başkent University Journal of Education*, 6(1), 46-58.
- Özden, K., Temurlenk, M. S. ve Başar, S. (2008). Girişimcilik eğilimi: Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi ve Atatürk Üniversitesi öğrencileri üzerine bir araştırma. Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Yayınları:112 Kongreler Dizisi: 16, 229-240.
- Özmen, H. (2019). Deneysel araştırma yöntemi. H. Özmen ve O. Karamustafaoğlu (Ed.). *Eğitimde araştırma yöntemleri içinde* (s. 206-207), Ankara: Pegem Akademi.
- Öztürk, A. (2009). *Kalite Yönetimi ve Planlaması*. Ekin Kitabevi: Bursa.
- Öztürk, S., & Alper, A. (2019). Programlama öğretimindeki ters-yüz öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarına, bilgisayara yönelik tutumuna ve kendi kendine öğrenme düzeylerine etkisi. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 3(1), 13-26.
- Pamuk, E. (2013). *Ortaokul öğrencilerinin atılganlık düzeyi ile akran baskısı arasındaki ilişki (İstanbul ili tuzla ilçesi örneği)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. (2003). *Six Sigma Way*. McGraw-Hill.
- Pande, P., & Holpp, L. (2002). *What is Six Sigma?* McGraw-Hill, New York, NY.
- Pandey, A. (2007). Strategically focused training in six sigma way: a case study. *Journal of European Industrial Training*, 31(2), 145-162.
- Paramasivam, S., & Muthusamy, K. (2012). Study of critical success factors in engineering education curriculum development using six sigma methodology. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 56, 652-661.
- Park, S. H. (2002). Six Sigma for productivity improvement: Korean business corporations. *Productivity Journal*, 43(2), 173-183.
- Park, S. H. & Antony, J. (2008). *Robust design for quality engineering and six sigma*. Hackensack, New Jersey: World Scientific.

- Parnafes, O. (2012). Developing explanations and developing understanding: Students explain the phases of the Moon using visual representations. *Cognition and Instruction, 30*(4), 359-403.
- 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.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri*. M. Bütün ve S. Beşir Demir (Çev. Ed.) Ankara: Pegem Akademi.
- Pires, P., & Winter, O. C. (2020). Location and stability of distant retrograde orbits around the moon. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 494*(2), 2727-2735.
- Pryor, M., Alexander, C., Taneja, S., Tirumalasetty, S., & Chadalavada, 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.
- Putri, M. E., Mardiyana, & Saputro, D. R. S. (2019). The Effect of Application of REACT Learning Strategies on Mathematics Learning Achievements: Empirical Analysis on Learning Styles of Junior High School Students. *International Journal of Educational Research Review, 4*(2), 231-237.
- 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.
- Ramasubramanian, P. (2012). Six Sigma in Educational Institutions. *International Journal of Engineering Practical Research, 1*(1), 1-5.
- Rosdianto, H., & Teeka, C. (2019). The Improvement of Students' Problem-Solving Skills Through the 5E Learning Model. *Jurnal Pendidikan Indonesia, 8*(2), 235-243.
- Saleh, S., Muhammad, A., & Abdullah, S.M.S. (2020). STEM project-based approach in enhancing conceptual understanding and inventive thinking skills among secondary school students. *Journal of Nusantara Studies, 5*(1) 234-254.
- Sastry, M. N. P., Devi, M. D., & Reddy, E. S. (2011). Application of six sigma for process improvement and variation reduction of automotive batteries. *Science Insights: An International Journal, 1*(2), 25-31.
- Savaş, A. T. (2019). *İş Sağlığı ve Güvenliğinde Altı Sigma Yaklaşımı Üzerine Bir Model Uygulaması*. Doktora Tezi, İstanbul Okan Üniversitesi.
- Schonberger, R. J. (1986). *World class manufacturing*. New York: The Free Press.
- Schroeder, R. G., Linderman, K., Liedtke, C., & Choo, A. S. (2008). Six sigma: definition and underlying theory. *Journal of Operations Management, 26*(4), 536-554.

- Sezen, F. (2002). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin astronomi kavramlarını anlama düzeyleri ve kavram yanlışları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Shoeibi, M., & Zahmatdoost, E. (2015). The role of six sigma in improving the quality of higher education institutions. *The SIJ Transactions on Industrial, Financial & Business Management*, 3(6), 93-98.
- Singh, S. S., Singh, B. J., & Khanduja, D. (2015). Synthesising TBI-relevance in India through Six Sigma approach. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 19(3/4), 256-283.
- Slater, S. J. (2014). The development and validation of the test of astronomy standards (TOAST). *Journal of Astronomy & Earth Sciences Education*, 1(1), 1-22.
- Snee, R.D. (2010). Lean six sigma-getting better all the time. *International Journal of Lean Six Sigma*, 1(1), 9-29.
- Sohn, S. Y., & Ju, Y. (2015). Design and implementation of a six sigma game to develop entrepreneurship in engineering students. *International Journal of Engineering Education*, 31(2), 661-673.
- Sokovic, M., Pavletic, D., Fakin, S. (2005). Application of Six Sigma methodology for process design quality improvement. *13th International Scientific Conference on Achievements in Mechanical and Materials Engineering*. 16th-19th May 2005, Gliwice Wista, Poland.
- Soni, S., Mohan, R., Bajpai, L., & Katare, 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., Tutar M. ve Karamustafaoğlu, O. (2016). Okul dışı öğrenme ortamları ile fen öğretimi” hakkında öğrenci görüşleri: Planetaryum gezisi. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 1-24.
- 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. (2018). 6-Sigma yöntemi ile ‘ısı ve sıcaklık’ konusunun öğretimi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(4), 31-48.
- Sontay, G. ve Karamustafaoğlu, O. (2019a). ‘Ay’ın Hareketleri ve Evreleri’ konusunda 6-Sigma yönteminin uygulanabilirliğine yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *OPUS–Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 10(17), 520-545.
- Sontay, G. ve Karamustafaoğlu, O. (2019b). Fen öğretiminde 6-Sigma yönteminin kullanımı: Güneş, Dünya ve Ay. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Uluslararası 100.Yıl Eğitim Sempozyumu*, 26-28 Ekim, Samsun.

- Sontay, G. ve Karamustafaoğlu, O. (2020a). "Güneş, Dünya ve Ay" Ünitesinin Altı Sigma Yöntemi ile Öğretimine Yönelik Öğrenci Görüşleri. *Education Conference 2020*, Bildiri Özet Kitabı, 12 Aralık, Kahramanmaraş.
- Sontay, G. ve Karamustafaoğlu, O. (2020b). Fen bilimleri dersi "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesine yönelik başarı testinin geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(2), 511-551.
- Sontay, G., Yetim, H., Karamustafaoğlu, S. ve Karamustafaoğlu, O. (2019). Developing an Entrepreneurship Scale for 5th Grade Students. *International Journal of Educational Methodology*, 5(2), 203-220.
- Sousa-Silva, P. A., & Terra, M. O. (2016). A survey of different classes of Earth-to-Moon trajectories in the patched three-body approach. *Acta Astronautica*, 123, 340-349.
- Sönmez, Z. (2013). *Altı sigma metodolojisi ile süreç iyileştirme ve hizmet sektöründe bir uygulama*. İstanbul Kültür Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Stamatis, D. H. (2003). *Six Sigma fundamentals: a complete guide to the system, methods and tools*. Productivity Press.
- Starakis, J., & Halkia, K. (2010). Primary school students' ideas concerning the apparent movement of the moon, *Astronomy Education Review*, 9(1), 010109-1.
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 49-74.
- Sütlüoğlu Dursun, R. (2019). *5.sınıf güneş, dünya ve ay ünitesine yönelik ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı öğretim materyalinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, , Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Rize.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Şenel Çoruhlu, T. (2013). *Güneş sistemi ve ötesi uzay bilmecesi ünitesinde zenginleştirilmiş 5E öğretim modeline göre geliştirilen rehber materyallerin etkililiğinin belirlenmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Şirin, E. (2020). *Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerilerine ve STEM tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Van.
- Tabachnick B. G., & Fidell, I. S. (2013). *Using multivariate statistics (8.nd Ed.)*. Boston: Pearson Education Limited.
- Taghizadegan, S. (2006), *Essentials of Lean Six Sigma*. Oxford: Butterworth-Heinemann.

- Tarakçı, B. (2019). *Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay konularındaki alternatif görüşlerinin tespiti*. Yayınlanmamış 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*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Taşcan, M. ve Ünal, İ. (2016). Fen bilgisi öğretmenlerinin temel astronomi bilgi düzeylerinin demografik değişkenler bakımından incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 60-84.
- Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tekin, H. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme (20. Baskı)*. Ankara: Yargı Yayınevi.
- Testa, I., Galano, S., Leccia, S., & Puddu, E. (2015). Development and validation of a learning progression for change of seasons, solar and lunar eclipses, and moon phases. *Physics Education Research*, 11, 020102-1/020102-22.
- Thompson, B. (2004). *Exploratory and confirmatory factor analysis: understanding concepts and applications*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Topukçu, H. (1982). *Atılganlık eğitiminin ilkökul çocuklarının atılganlık düzeyine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Ankara.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Francisco: Jossey-Bass.
- Trumper, R. (2001). A Cross-age Study of Senior High School Students' Conceptions of Basic Astronomy Concepts. *Research in Science & Technological Education*, 19(1), 97-109.
- Trumper, R. (2006). Teaching future teachers' basic astronomy concepts-seasonal changes-at a time of reform in science education. *Journal of Research of Science Teaching*, 43(9), 879-906.
- Trundle, K. C., Atwood, R. K., & Christopher, J. E. (2007). Fourth-grade elementary students' conceptions of standards based lunar concepts. *International Journal of Science Education*, 29(5), 595-616.
- Türkmen, H. (2015). After almost half-century landing on the moon and still countering basic astronomy conceptions. *European Journal of Physics Education*, 6(2), 1-17.
- Türkoğlu, T., Tetik, S. ve Açıkgöz, A. (2017). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin sosyo-demografik özellikleri ile girişimci kişilik özellikleri arasındaki ilişkinin araştırılması. *Journal of Yaşar University*, 12(45), 76-92.

- Uçan, C. (2019). *İş sağlığı ve güvenliğinde altı sigma yaklaşımı üzerine bir model uygulaması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Okan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Uğurlu, N. B. (2005). İlköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin Dünya ve Evren konusu ile ilgili kavra yanlışları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 229-246.
- Ülen, M. (2019). *Hizmet kalitesinin iyileştirilmesinde altı sigma yaklaşımı ve turizm sektöründe bir uygulama*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.
- Vivekananth, P. (2014). Six Sigma in education. *International Journal of Engineering Technology, Management and Applied Sciences*, 2(4), 121-124.
- Voelkel, J. G. (2002). Something's missing an education in statistical methods will make employees more valuable to six sigma corporations. *Quality Progress*, 35(5), 98-101.
- Voska, K.W., & Heikkinen, H.W. (2000). Identification and analysis of student conceptions used to solve chemical equilibrium problems. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2), 160-176.
- Wagner, T. (2008). *The global achievement gap: Why even our best schools don't reach the new survival skills our children need and what can we do about it*. New York: Basic Books, A Member of the Perseus Books Group.
- Ward, B., Sadler, P., & Shapiro, I. (2008). Learning physical science through astronomy activities: a comparison between constructivist and traditional approaches in grades 3-6. *Astronomy Education Review*, 2(6), 1-19.
- Yalçın, S. (2018). 21. Yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 51(1), 183-201.
- Yang, K., & El-Haik, B. (2009). *Design for Six Sigma: a roadmap for product development*, McGraw-Hill, New York.
- Yang, T., & Hsieh, C. H. (2009). Six sigma project selection using national quality award criteria and delphi fuzzy multiple decision-making method. *Expert Systems with Applications*, 36(4), 7594-7603.
- Yıldız, S. (2007). *Girişimcilik*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Yılmaz, G., & Bulunuz, M. (2019). Evaluating the effect of formative assessment based learning on students' understanding regarding basic astronomical concepts. *European Journal of Education Studies*, 6(5), 212-235.
- Yılmaz, Ü. R., (2018). *Ortaokul düzeyinde Güneş, Dünya ve Ay modelinin geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.

- Yüksel, G. (2008). *6 Sigma yaklaşımının hizmet sektöründe kullanılması ve konaklama işletmelerinde uygulanabilirliği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Zengin, F. (2008). *Müzakere (problem çözme) ve arabuluculuk eğitim programının ilköğretim 4.-5. sınıf öğrencilerinin çatışma çözüm stilleri ve atılganlık becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir.
- Zhang, Q., Irfan, M., Khattak, M.A.O., Zhu, X., & Hassan, M. (2012). Lean six sigma: a literature review. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 3(10), 599-605.
- 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.



EKLER

Ek-1. Araştırma izni



T.C.
AMASYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 47613789-44-E.14960553
Konu: Anket İzni

28.08.2018

AMASYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi: Amasya Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nun 16.08.2018 tarih ve E.4435 sayılı yazısı.

İlgi yazı ile; Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Doktora Programı 1581050001 nolu öğrencisi Gökhan SONTAY'ın "Güneş, Dünya ve Ay Ünitesinin Öğretiminde 6-Sigma Yönteminin Farklı Değişkenler Üzerine Etkililiği" konulu tez çalışması kapsamında Prof. Dr. Orhan KARAMUSTAFAOĞLU'nun danışmanlığında Müdürlüğümüze bağlı Merkez İlçede bulunan Ziyapaşa Ortaokulu'nda öğrenim gören iki farklı 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde yer alan Güneş, Dünya ve Ay ünitesini yürütmek için talep edilen izne dair Valilik Makamı'nun 27.08.2018 tarih ve 14945498 sayılı Olur'u ekte sunulmuştur.


Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Dr. Hüseyin GÜNEŞ
İl Millî Eğitim Müdürü

EK: Valilik Makam Olur'u (1 Sayfa)

28 08 18
Serdar ÖZTÜRK
Evrak Müdürü

Ek-2. Etik Kurulu Değerlendirme Formu

	AMASYA ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ETİK KURUL DEğERLENDİRME FORMU
---	---

Araştırmanın Başlığı: 'Güneş Dünya ve Ay' Ünitesinin Öğretiminde 6-Sigma Yönteminin Farklı Değişkenler Üzerine Etkilliliği	
Başvuru Formunun Etik Kurula geldiği tarih	03.07.2020
Başvuru Formunun Etik Kurulda incelendiği tarih	10.07.2020
Karar tarihi	10.07.2020

SONUÇ

1.	<input checked="" type="checkbox"/> Kabul
2.	<input type="checkbox"/> Düzeltme gereklidir: Etik sorun olabilecek sorular/maddeler, süreçler ya da unsurlar bulunmaktadır. Açıklama:
3.	<input type="checkbox"/> Red Gerekçe, Görüş, Tavsiye ve Açıklamalar:

Başvuru dosyasının incelenmesinde hazır bulunan ve araştırmayla doğrudan veya dolaylı olarak ilişkisi bulunmayan Etik Kurul başkan ve üyelerinin ad,soyad ve imzaları.

(Başkan)
Prof.Dr. Halil APAYDIN
İMZA

(Üye, Bşk. Yrd.)
Dr. Öğr. Üyesi Burcu KARAŞAR
İMZA

(Üye)
Doç.Dr. Songül KEÇECİ KURT
İMZA

(Üye)
Doç.Dr. Kemal BAYTEMİR
İMZA

(Üye)
Dr. Öğr. Üyesi Kürşat EFE
İMZA

Ek-3. “Güneş’in Yapısı ve Özellikleri” Konusu Altı Sigma Uygulaması

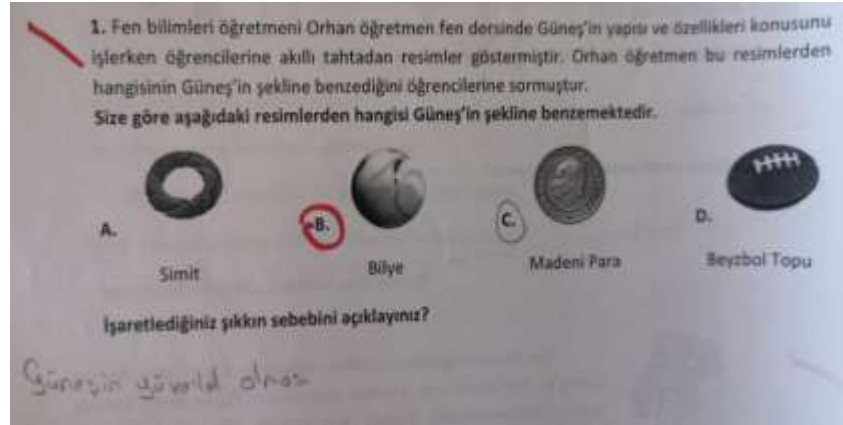
Bu bölümde Güneş’in Yapısı ve Özellikleri konusu ile örnek 6-Sigma uygulaması ile ilgili ders planı yer almaktadır.

Güneş’in Yapısı ve Özellikleri Konusu Ders Planı 1. Bölüm

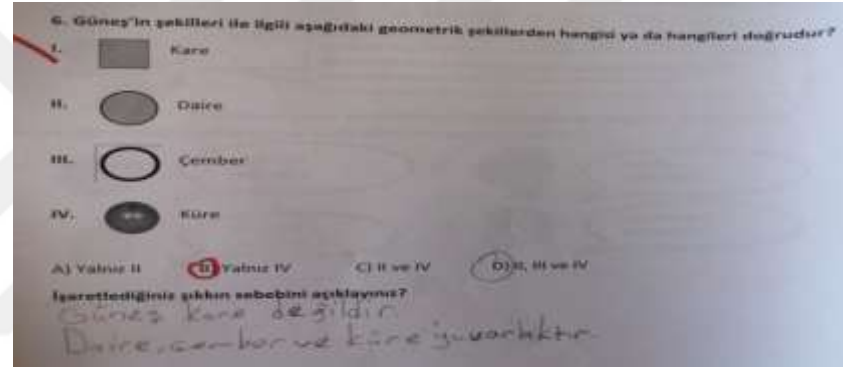
Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	5. sınıf
Ünitenin Adı/No	Güneş, Dünya ve Ay / 1
Konu	Güneş’in Yapısı ve Özellikleri
Önerilen Süre	7 ders saati (280 dk)
Uygulama Tarihi	19.09.2018 – 01.10.2018
Öğrenci Kazanımları	F.5.1.1.1. Güneş’in özelliklerini açıklar. F.5.1.1.2. Güneş’in büyüklüğünü Dünya’nın büyüklüğüyle karşılaştıracak şekilde model hazırlar.

Güneş’in Yapısı ve Özellikleri Ders Planı 2. Bölüm

Ünite Kavramları ve Sembolleri/ Davranış Örüntüsü	Güneş’in yapısı, dönme hareketi ve dünya ile büyüklüklerinin karşılaştırılması
Öğretim Stratejileri Yöntem ve Teknikler	6-Sigma yöntemi aşamaları
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	Akıllı tahta, ders kitabı, etkinlik malzemeleri
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:	Çalışma kağıdı, İki Aşamalı Test, Kavram haritası, Kavram ağı, Zihin haritası, Tanılayıcı dallanmış ağaç
Tanımlama (2 ders saati)	Öncelikle öğrencilerin Güneş’in özellikleri ile ilgili ön bilgileri yoklanmıştır. Öğrencilerin konu sonunda Güneş’in yapısını, dönme hareketlerini ve Güneş ile Dünya’nın büyüklüğünün karşılaştırılmasını öğrenecekleri belirtilmiştir. Bu aşamada ders 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı’na uygun olarak ders kitabı rehberliğinde yürütülmüştür. Buna göre, “Güneş’in özelliklerini açıklar.” kazanımı için ders kitabında yer alan “Burası Uzay Tiyatrosu” hikayesi sınıfta okunmuştur. Hikaye sonrası Güneş’in şekli, yapısı ve hareketleri hakkında ne gibi tahminlerde bulunabilirsiniz? sorusu yöneltilmiş ve öğrencilerin konuya olan ilgileri çekilmiştir. Öğrenci tahminlerinden sonra ders kitabında yer alan güneşin önemli özellikleri tahtaya yazılmıştır. Daha sonra 4’er kişilik gruplar oluşturulmuştur. Her grup, güneşin yapısında bulunan 4 katmanın özelliklerini öğrenmesi için görev paylaşımı yapmıştır. Gruptaki her öğrencinin bir katmanı öğrenmesi ve kendi grubuna anlatması sağlanmıştır. Eksik grup olursa kendi aralarında iş bölümü yapması için öğretmen yardımcı olmuştur. Güneş ve dünyanın büyüklüklerinin karşılaştırılması için ders kitabında yer alan “Yıldızımız Güneş Etkinliği” gerçekleştirilmiştir.
Ölçme (1 ders saati)	Güneş’in Yapısı ve Özellikleri ile ilgili hazırlanan iki aşamalı test öğrencilere uygulanmıştır. Bu testte kazanımlara göre hazırlanmış 7 soru yer almıştır. Her soru iki aşamadan oluşmuştur. Öğrencilerden ilk aşamada çoktan seçmeli sorunun cevaplanması, ikinci aşamada ise işaretlenen cevabın nedenini yazmaları istenmiştir. Bazı öğrencilerin iki aşamalı teste vermiş oldukları cevapların görselleri aşağıdadır.



Fotoğraf 11. Güneş'in yapısı ve özellikleri ile ilgili ölçme basamağına ait iki aşamalı soru (1. soru)



Fotoğraf 12. Güneş'in yapısı ve özellikleri ile ilgili ölçme basamağına ait iki aşamalı soru (6. soru)

Analiz (Okul dışında)

Öğrencilerin uygulanan iki aşamalı teste verdikleri cevaplar incelenmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplardan eksik ya da hatalı cevapların neden olduğu uygun istatistiki programlarla okul dışında analiz edilmiştir.

İyileştirme (2 ders saati)

Analiz sonucu öğrencilerin yaptıkları eksikliklerin, hataların ve kavram yanlışlarının ortadan kaldırılması için iyileştirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. İyileştirme çalışmaları için ölçme aşamasında öğrencilere uygulanan iki aşamalı teste öğrencilerin sorun yaşadıkları kısımlar ile ilgili iyileştirme çalışmaları yapılmıştır. Bu amaçla, Güneş'in şeklinin öğretimi için "Güneş Senin Nasıl Bir Şeklin Var Öyle" etkinliği, Güneş'in katmanlarının öğretimi için "Şeftali Mucizesi" ve Güneş'in özelliklerinin öğretimi için ise "Güneş Oldum Ben" rol oynama etkinlikleri yapılmıştır.

Çalışma Yaprağı 1:



GÜNEŞ SENİN NASIL BİR ŞEKLİN VAR ÖYLE!

5. Sınıfı giden Gökhan'a fen bilimleri öğretmeni Orhan öğretmen "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesinde yer alan "Güneşin Özellikleri" konusu ile ilgili bir proje ödevi vermiştir. Bu proje ödevinde Orhan öğretmen Gökhan'dan Güneş'in şeklinin nasıl olduğu ile ilgili evinden ya da başka yerlerden bulduğu malzemeleri okula getirerek arkadaşlarına göstermesini ister. Ancak Gökhan Güneş'in şeklini doğru olarak ifade etmekte zorlanır.

Aşağıdaki etkinliği yaparak Gökhan'a yardım edelim.

Etkinliğin Yapılışı:

- 1- Öncelikle güneşin şekli ile ilgili araştırma yapılır.
- 2- Araştırma sonucunda Güneş'in şeklinin küresel olduğu sonucuna ulaşılır.
- 3- Evde ya da dışarıda küresel cisimler hakkında malzemeler toplanır.
- 4- Toplanan malzemelerin içi dolu küre şeklinde olmasına dikkat edilir.

Etkinlik Malzemeleri:



Aşağıdaki soruları cevaplayınız ?

- ✓ Bulunan malzemeler ne gibi özellikler sahip olabilir?
- ✓ Çevrenizde bu tür başka malzemelere rastladınız mı? Bunların nefer olduğunuzu açıklayınız.
- ✓ Bulduğunuz bu malzemelerin ortak özellikleri nelerdir? Açıklayınız.

Çalışma Yaprağı 2:



ŞEFTALİ MUCİZESİ

Fen bilimleri öğretmeni Gökhan öğretmen 5. sınıf "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesinde yer alan "Güneş'in özellikleri" konusunu derste işledikten sonra öğrencilerine bir sonraki ders sınıfa şeftali getirmelerini ister. Sınıftaki öğrencilerden Kübra, Güneş ile şeftalinin aralarında ne gibi bir bağlantı olabilir diye düşünür durur. Ancak aralarındaki ilişkiyi anlayamaz ve bir şeftali bulup derse merakla gider.

Aşağıdaki etkinliği yaparak Kübra'nın merakını giderelim.

Etkinliğin Yapılışı:

- 1- Öncelikle düzgün bir masaya malzemeler yerleştirilir.
- 2- Şeftali ortadan ikiye kesilir.
- 3- Çekirdeğinin olduğu yarım şeftali plastik tabağa konur ve eldiven ile incelenir.
- 4- Şeftalinin Güneş'e benzeyen katmanlarının olduğu ifade edilir.



Aşağıdaki soruları cevaplayınız ?

- ✓ Etkinlikte neden şeftali kullanıldı?
- ✓ Güneş'in katmanlarının şeftalinin kesilmesi ile oluşan kısımları arasında benzerlik oluştu mu?
- ✓ Şeftaliden başka Güneş'in katmanlarını bize anlatacak olan meyve ya da başka malzemeler var mı?

Çalışma Yaprağı 3:



GÜNEŞ OLDUM BENİ

Sevilay öğretmen, 5. sınıf "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesinde yer alan "Güneş'in özellikleri" konusunu derste işledikten sonra bir sonraki ders öğrencilerin konu hakkında sahip oldukları bilgi ve becerileri daha iyi kavramaları amacıyla bir rol oynama etkinliği tasarlamak ister. Bu amaçla öğrencilerin Güneş rolünü almasını ve Güneş'in özelliklerini bu rol ile sınıftaki diğer arkadaşlarına aktarmalarını sağlamayı düşünmektedir.

Aşağıdaki etkinliği yaparak Sevilay öğretmene yardımcı olalım.

Etkinliğin Yapılışı:

- 1- Boş A4 kağıdı üzerine Güneş maskesi resmi çizilir.
- 2- Çizilen kısım makas ile kesilir.
- 3- Maskenin sağına ve soluna küçük delikler açılır.
- 4- Küçük deliklerden lastikler geçirilir ve birbirine bağlanır.
- 5- Öğrenciler sırasıyla maskeleri ile birlikte tahtaya çıkar ve Güneş'in özelliklerini söyler.



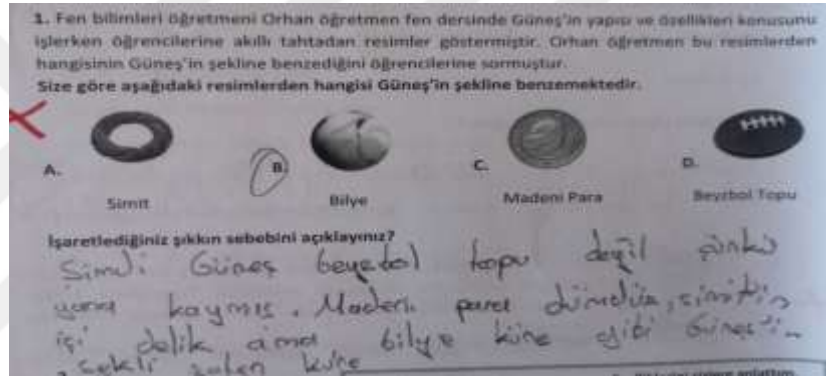
Aşağıdaki soruları cevaplayınız ?

- ✓ Güneş maskesi yaparken nasıl bir şekil çizdiniz?
- ✓ Tahtaya kalktığınızda Güneş'in hangi özelliklerini söylediniz?
- ✓ Bu etkinlikte neler öğrendiniz?

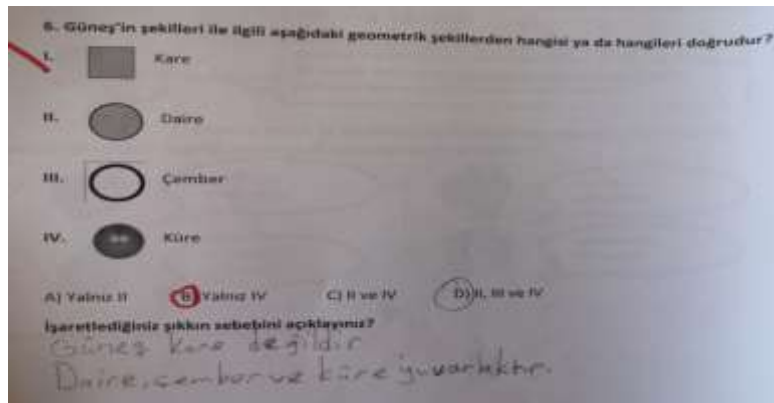
Kontrol (2 ders saati)

Kontrol aşaması, konu ile ilgili tüm kavramların öğrencilerin konu ile ilgili sorun yaşadıkları kısımların ortadan kalkıp kalkmadığının belirlendiği, konu hakkında genel bir değerlendirmenin yapıldığı aşamadır. Ölçme aşamasında uygulanan 7 soruluk "iki aşamalı test" tekrar uygulanmıştır. Konu hakkındaki bilgileri özetlemek ve konunun yapısını bütünüyle yansıtan bilgileri değerlendirmek için Güneş'in özelliklerini merkeze alan bir "zihin haritası" öğrencilere hazırlanmıştır. Konu hakkındaki kavramlar, ilişkileri ve kavram yanılgıları ile ilgili değerlendirme yapmak amacıyla hazırlanan "kavram haritası"nın öğrencilerin doldurmaları istenmiştir. Konu hakkındaki Güneş kavramının yapısı, şekli ve büyüklüğü ile ilgili hazırlanan "kavram ağı"nın öğrenciler doldurmuşlardır. Konu hakkında belirlenen kavramlar ile ilgili öğrencilerin öğrendikleri bilgileri aşamalı şekilde doğru-yanlış olarak belirtilen "tanılayıcı dallanmış ağaç" öğrencilere uygulanmıştır. Konu hakkında genel değerlendirme yapılmıştır.

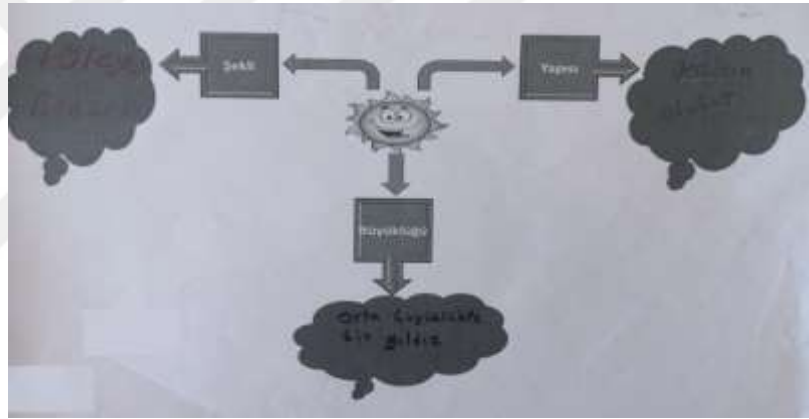
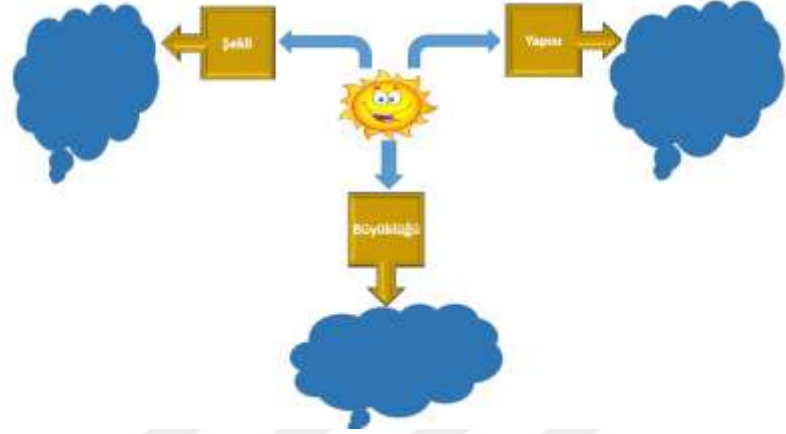
Öğrencilerin kontrol basamağında tekrar uygulanan "Güneş'in Yapısı ve Özellikleri İki Aşamalı Testi"ne vermiş oldukları yanıtların görselleri aşağıdadır.



Fotoğraf 13. Güneş'in yapısı ve özellikleri ile ilgili kontrol basamağına ait iki aşamalı soru (1. soru)



Fotoğraf 14. Güneş'in yapısı ve özellikleri ile ilgili kontrol basamağına ait iki aşamalı soru (6. soru)

Kavram Ağı:

Fotoğraf 15. Güneş'in yapısı ve özellikleri ile ilgili kontrol basamağına ait kavram ağı

Kavram Haritası:



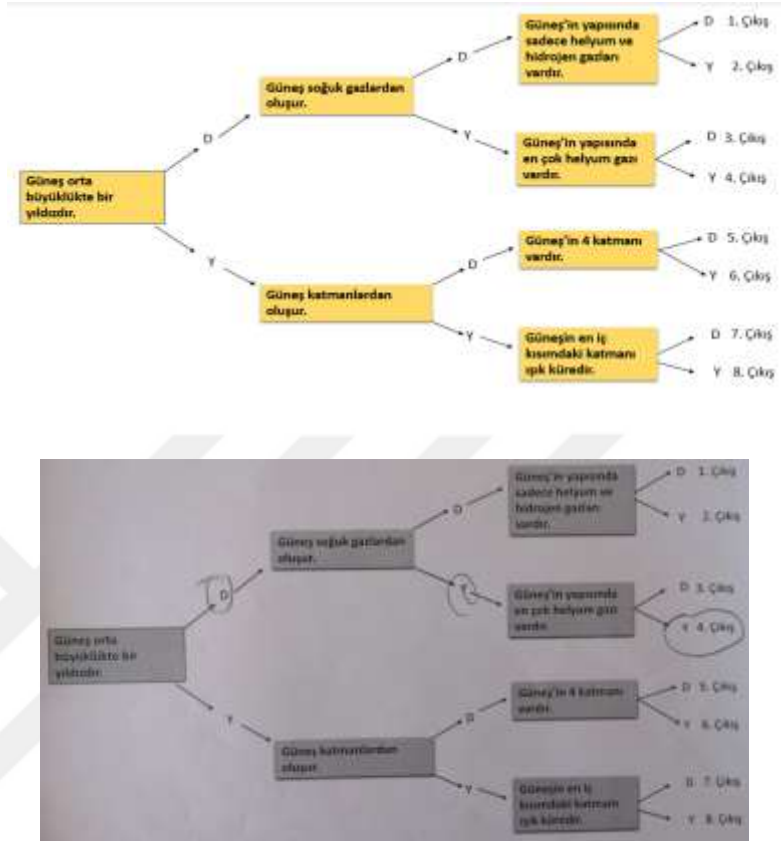
Fotoğraf 16. Güneş'in yapısı ve özellikleri ile ilgili kontrol basamağına ait kavram haritası

Zihin Haritası:



Fotoğraf ... Güneş'in yapısı ve özellikleri ile ilgili kontrol basamağına ait zihin haritası

Tanılayıcı Dallanmış Ağaç:



Fotoğraf 17. Güneş'in yapısı ve özellikleri ile ilgili kontrol basamağına ait tanılayıcı dallanmış ağaç

Ek-4. “Ay’ın Yapısı ve Özellikleri” Konusu Altı Sigma Uygulaması

Bu bölümde Güneş’in Yapısı ve Özellikleri konusu ile örnek 6-Sigma uygulaması yer almaktadır.

Ay’ın Yapısı ve Özellikleri Konusu Ders Planı 1. Bölüm

Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	5. sınıf
Ünitenin Adı/No	Güneş, Dünya ve Ay / 1
Konu	Ay’ın Yapısı ve Özellikleri
Önerilen Süre	6 ders saati (240 dk)
Uygulama Tarihi	03.10.2018 – 10.10.2018
Öğrenci	F.5.1.2.1. Ay’ın özelliklerini açıklar.
Kazanımları	F.5.1.2.2. Ay’da canlıların yaşayabileceğine yönelik ürettiği fikirleri tartışır.

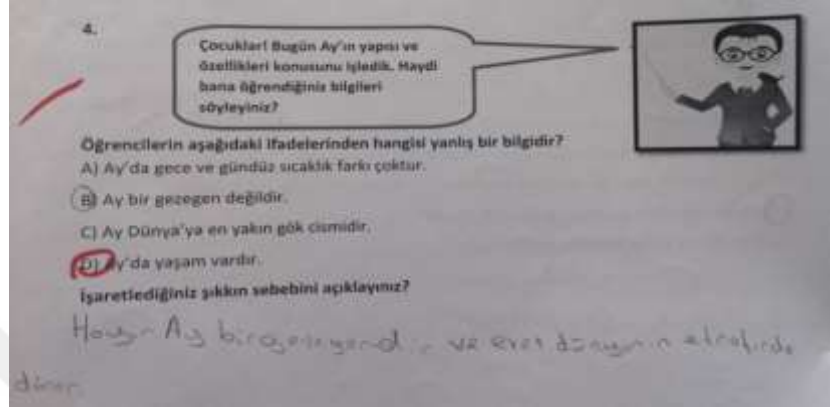
Ay’ın Yapısı ve Özellikleri Konusu Ders Planı 2. Bölüm

Ünite Kavramları ve Sembolleri/ Davranış Örüntüsü	Ay’ın yapısı, kraterlerin oluşumu, Ay’ın özellikleri, Ay’da yaşam
Öğretim Stratejileri Yöntem ve Teknikler	6-Sigma yöntemi aşamaları
Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereçler ve Kaynakça	Akıllı tahta, ders kitabı, etkinlik malzemeleri
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:	Çalışma kağıdı, İki Aşamalı Test, Kavram haritası, Kavram ağı, Zihin haritası, Tanılayıcı dallanmış ağaç
Tanımlama (2 ders saati)	<p>“Ay’ın özelliklerini açıklar.” kazanımı ve “Ay’da canlıların yaşayabileceğine yönelik ürettiği fikirleri tartışır” kazanımı için bir ders önce öğrenciler 4’erli gruplara ayrılırlar. Sınıfın 28 kişi olduğu düşünüldüğünde toplam 7 grup oluşturulmuştur. Bu gruplardan bazılarında Ay’ın yapısını ve özelliklerini araştırmaları, diğer gruplara ise Ay’da canlıların yaşayabileceğine yönelik araştırma yapmaları istenmiştir. Derse gelindiğinde gruplar sırasıyla tahtaya çıkarak diğer arkadaşlarına araştırdığı bilgileri sunmuşlardır. Ders başlangıcında öncelikle öğrencilerin Ay’ın özellikleri ile ilgili ön bilgileri yoklanmıştır. Öğrencilerin konu sonunda Ay’ın yapısını, Ay’ın özelliklerini ve Ay’da yaşam olup olmayacağını öğrenecekleri belirtilmiştir. Bu aşamada ders 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı’na uygun olarak ders kitabı rehberliğinde yürütülmüştür. Öğrenciler, bir önceki derste araştırma konusu verilen öğrencilerin hem ders öncesi konu hakkında yaptıkları araştırma ile ilgili bilgilerini kullanarak hem de ders kitabında öğrendiği bilgiler doğrultusunda sınıfta genel bir tartışma yapmışlardır. Daha sonra genel bir tartışma ortamı gerçekleştirilmiştir. Tartışma bittikten sonra konu ile ilgili ders kitabında yer alan bilgiler sınıfta değerlendirilmiştir. Genel bir değerlendirme yapılarak tanımlama basamağı sonlandırılmıştır.</p>

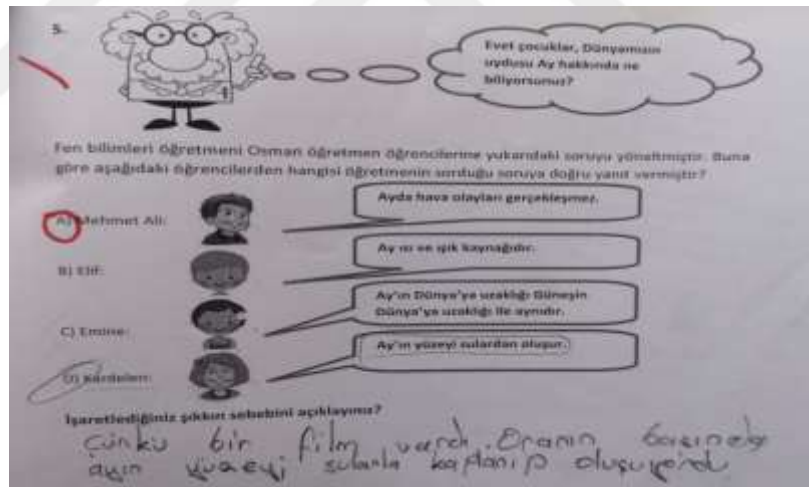
Ölçme (1 ders saati)

“Ay’ın özelliklerini açıklar.” kazanımı ve “Ay’da canlıların yaşayabileceğine yönelik ürettiği fikirleri tartışır” kazanımı ile ilgili hazırlanan iki aşamalı test öğrencilere uygulanmıştır. Bu testte kazanımlara göre hazırlanmış 6 soru yer almıştır. Her soru iki aşamadan oluşmuştur. Öğrencilerden ilk aşamada çoktan seçmeli soruyu cevaplamaları, ikinci aşamada ise işaretlenen sorunun nedenini yazmaları istenmiştir.

Bazı öğrencilerin iki aşamalı teste vermiş oldukları cevapların görselleri aşağıdadır.



Fotoğraf 18. Ay’ın yapısı ve özellikleri ile ilgili ölçme basamağına ait iki aşamalı soru (4. soru)



Fotoğraf 19. Ay’ın yapısı ve özellikleri ile ilgili ölçme basamağına ait iki aşamalı soru (5. soru)

Analiz (Okul dışında)

Öğrencilerin uygulanan iki aşamalı teste verdikleri cevaplar incelenmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplardan eksik ya da hatalı cevapların neden olduğu uygun istatistiksel programlarla analiz edilmiştir.

İyileştirme (1 ders saati)

Analiz sonucu öğrencilerin yaptıkları eksikliklerin, hataların ve kavram yanlışlarının ortadan kaldırılması için iyileştirme çalışmaları yapılmıştır. İyileştirme çalışmaları için ölçme aşamasında öğrencilere uygulanan iki aşamalı test ve kavram haritasında öğrencilerin sorun yaşadıkları kısımlar ile ilgili iyileştirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, Ay'ın yapısı ve özelliklerinin öğretimi için "Ay'da yürüyorum" etkinliği, Ay'da yaşam ile ilgili konunun öğretimi için ise "Ay'da yaşam olabilir mi" etkinlikleri öğrencilerle birlikte yapılmıştır.

Çalışma Yaprağı 1.



AY'DA YÜRÜYORUM

Fen bilimleri dersinde Ay'ın yapısı ve özellikleri konusu işlendikten sonra Hale öğretmen öğrencilerine bir proje ödevi verir. Öğretmen bu projede öğrencilerin Astronot olarak Ay'a gitmede görevlendirildiklerini, Ay yüzeyinde yürüdüklerini ve bazı araştırmalar yaptıklarını hayal etmelerini ister. Ayrıca, Hale öğretmen öğrencilerin Dünya'ya döndüklerinde Ay ile ilgili öğrendikleri bilgileri gerekli yerlerle paylaşmalarını ister.

Aşağıdaki etkinliği yaparak öğrencilere proje hazırlamalarında yardım edelim.

Etkinliğin yapılışı:

- 1- Geniş plastik kap sınıfa tahtanın önüne boş bir zemine yerleştirilir.
- 2- Plastik kabın içerisine alçı tozu dökülür.
- 3- Sınıfa yer alan her öğrencinin sırasıyla, sınıfa getirilen alt tabanı tırtıklı ayakkabıyla giyerek plastik kabın içerisindeki alçı tozuna basması sağlanır.
- 4- Alçı tozu üzerindeki ayakkabının izi incelenir.

Etkinlik Malzemeleri:



Alçı tozu



Ayakkabı



Plastik kap

Aşağıdaki soruları cevaplayınız ?

- ✓Sınıfa neden alçı tozu getirildi? Açıklayınız.
- ✓Alçı tozu ayakkabı ile basılmasının sebebi sizce nedir? Açıklayınız.
- ✓Alçı tozu ile Ay yüzeyi arasında ne gibi bir ilişki vardır? Açıklayınız.

Çalışma Yaprağı 2.



AY'DA YAŞAM OLABİLİR Mİ?

Fen bilimleri dersinde Gökhan öğretmen Güneş, Dünya ve Ay ünitesinde yer alan Ay'ın yapısı ve özellikleri konusunu anlattıktan sonra sınıftaki öğrencileri gruplara ayırmıştır. Her grubun Ay'a çıkması ve Ay'da bir ay yaşamaları için hazırlık yapmalarını ister. Her grubun öğretmenin verdiği görevi yerine getirmesi için 3 gün süreleri vardır. Gruplar bu süre boyunca araştırma yapacaktır.

Aşağıdaki etkinliği yaparak öğrenci gruplarına yardım edelim.

Etkinliğin yapılışı:

- 1- Sınıfa birkaç gün önceden büyütülmüş 3 fasulye bitkisi getirilir, 1'den 3'e kadar numaralandırılır.
- 2- 1. fasulye bitkisinin birisi etrafı cam fanus ile hava almayacak şekilde kapatılır. Cam kenarında bekletilir.
- 3- 2. fasulye bitkisi hava alacak şekilde ancak su konulmadan cam kenarında bekletilir.
- 4- 3. fasulye bitkisi ise buzdolabında bekletilir.
5. Yaklaşık 3-4 gün sonra fasulye bitkilerinin hepsi bir araya getirilir ve incelenir.



Fasulye Tohumu



Pamuk



Plastik kap

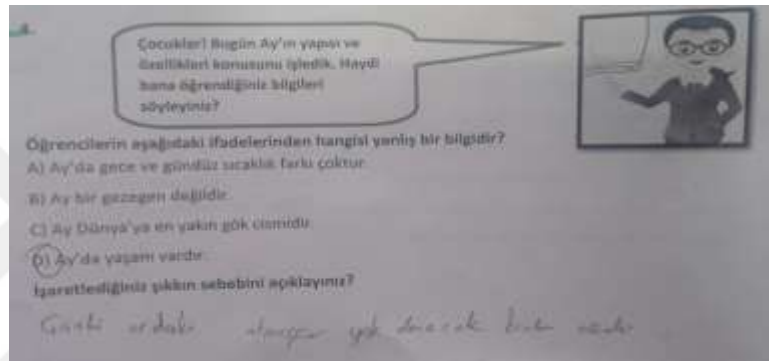
Aşağıdaki soruları cevaplayınız ?

- ✓Sizce etkinlikte neden fasulye bitkisi kullanıldı?
- ✓Ay'da yaşamın olması ile fasulye bitkisinin arasında ne gibi bir ilişki olabilir?
- ✓Sizce Ay'da yaşamın olması için neler gereklidir?

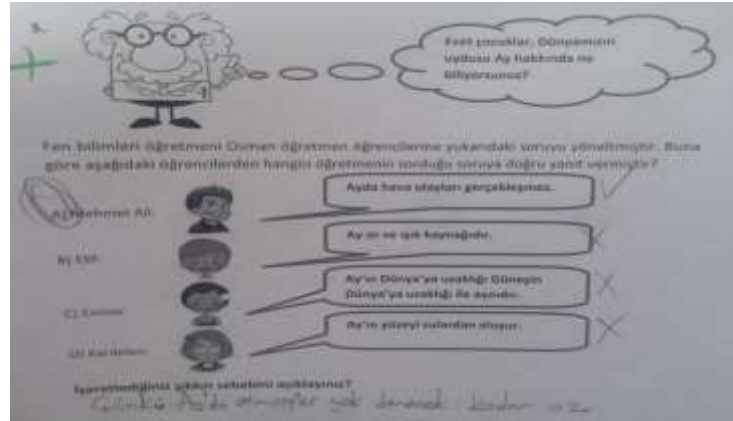
Kontrol (2 ders saati)

Kontrol aşaması öğrencilerin konu ile ilgili sorun yaşadıkları kısımların ortadan kalkıp kalkmadığının belirlendiği aşamadır. Ölçme aşamasında uygulanan 6 soruluk "iki aşamalı test" tekrar uygulanmıştır. Konu hakkındaki kavramlar, ilişkileri ve kavram yanılgıları ile ilgili değerlendirme yapmak amacıyla hazırlanan "kavram haritası" öğrencilerle birlikte doldurulmuştur. Konu hakkındaki bilgileri özetlemek ve konunun yapısını bütünüyle yansıtan bilgileri değerlendirmek için Ay'ın özelliklerini merkeze alan bir "zihin haritası" öğrencilere hazırlanmıştır. Konu hakkındaki Ay kavramının yapısı, şekli ve büyüklüğü ile ilgili hazırlanan "kavram ağı" uygulanmıştır. Konu hakkında belirlenen kavramlar ile ilgili öğrencilerin öğrendikleri bilgileri aşamalı şekilde doğru-yanlış olarak belirtilen "tanılayıcı dallanmış ağaç" öğrencilerle birlikte işaretlenmiştir. Konu hakkında genel değerlendirme yapılmıştır.

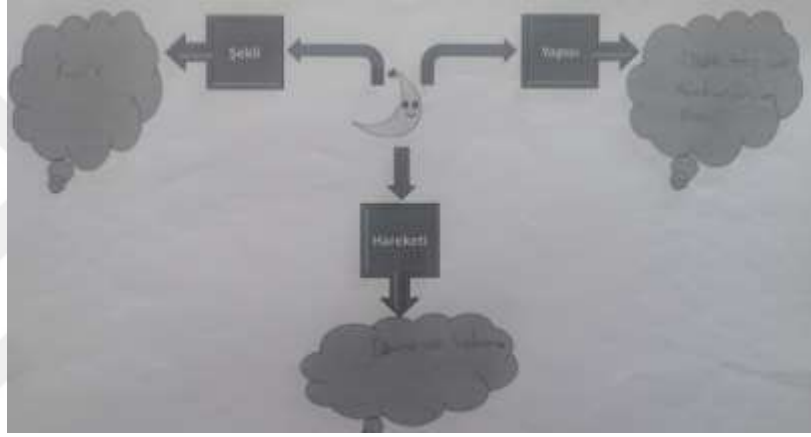
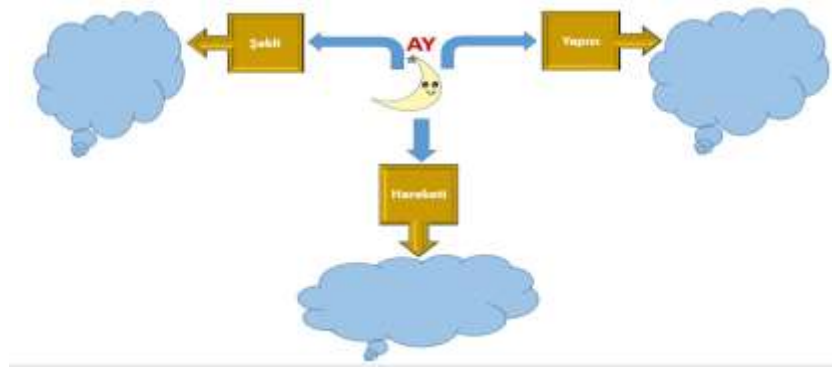
Öğrencilerin kontrol basamağında tekrar uygulanan "Ay'ın Yapısı ve Özellikleri İki Aşamalı Testi"ne vermiş oldukları yanıtların görselleri aşağıdadır.



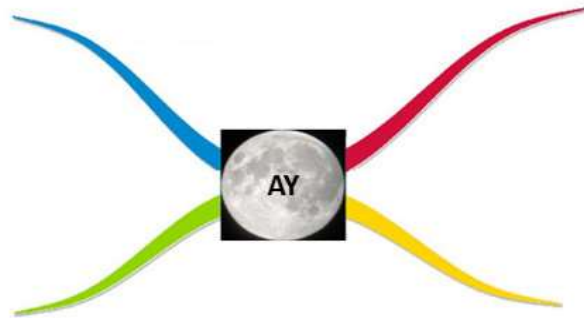
Fotoğraf 20. Ay'ın yapısı ve özellikleri ile ilgili kontrol basamağına ait iki aşamalı soru (4. soru)

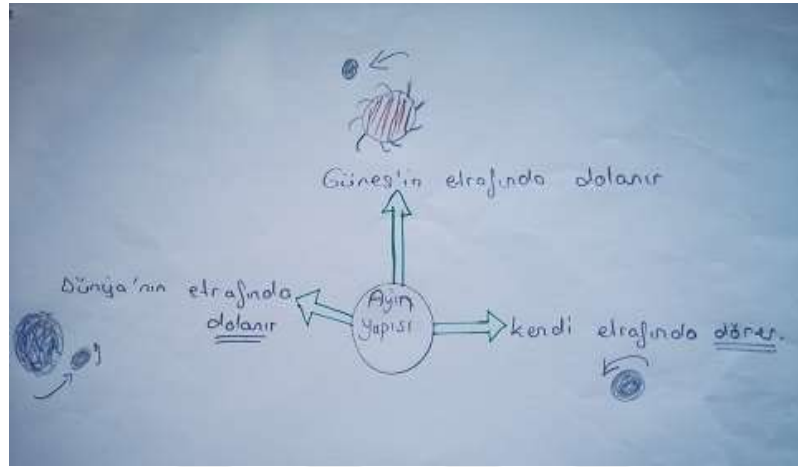


Fotoğraf 21. Ay'ın yapısı ve özellikleri ile ilgili kontrol basamağına ait iki aşamalı soru (5. soru)

Kavram Ağı:

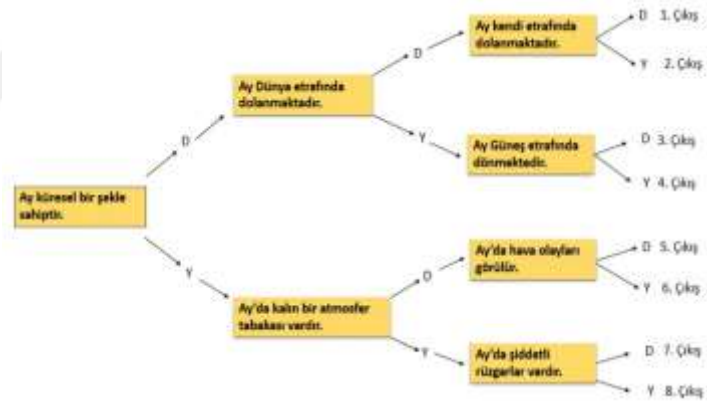
Fotoğraf 22. Ay'ın yapısı ve özellikleri ile ilgili kontrol basamağına ait kavram ağı

Zihin Haritası:



Fotoğraf 23. Ay'ın yapısı ve özellikleri ile ilgili kontrol basamağına ait zihin haritası

Tanılayıcı Dallanmış Ağaç:



Fotoğraf 24. Ay'ın yapısı ve özellikleri ile ilgili kontrol basamağına ait tanılayıcı dallanmış ağaç

Kavram Haritası:



Fotoğraf 25. Ay'ın yapısı ve özellikleri ile ilgili kontrol basamağına ait kavram haritası

Ek-5. “Ay’ın Hareketleri ve Evreleri” Konusu Altı Sigma Uygulaması

Bu bölümde Ay’ın Hareketleri ve Evreleri konusu ile örnek 6-Sigma uygulaması yer almaktadır.

Ay’ın Hareketleri ve Evreleri Konusu Ders Planı 1. Bölüm

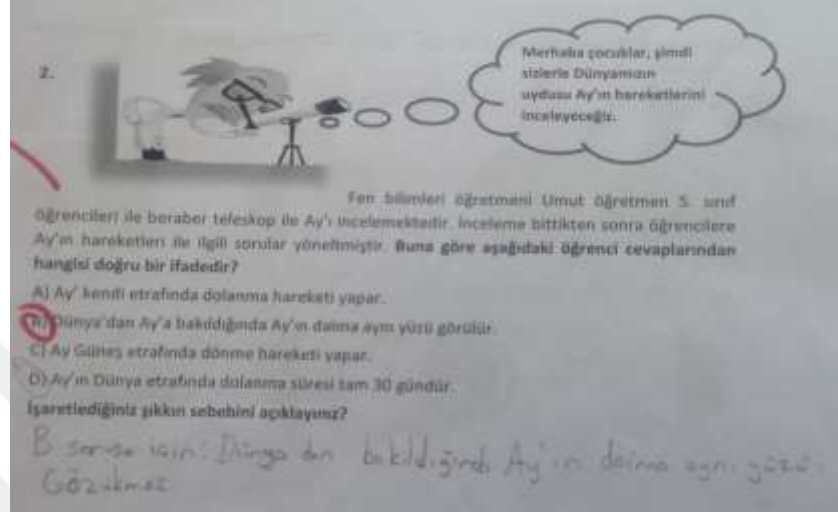
Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	5. sınıf
Ünitenin Adı/No	Güneş, Dünya ve Ay / 1
Konu	Ay’ın Hareketleri ve Evreleri
Önerilen Süre	8 ders saati (320 dk)
Uygulama Tarihi	15.10.2018 – 24.10.2018
Öğrenci Kazanımları	F.5.1.3.1. Ay’ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar. F.5.1.3.2. Ay’ın evreleri ile Ay’ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi arasındaki ilişkiyi açıklar.

Ay’ın Hareketleri ve Evreleri Konusu Ders Planı 2. Bölüm

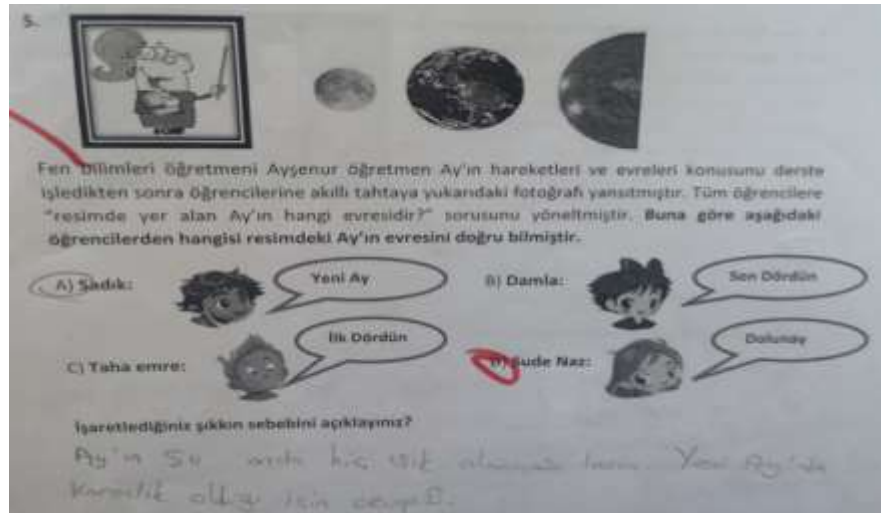
Ünite Kavramları ve Sembolleri/ Davranış Örüntüsü	Ay’ın dönme hareketi, Ay’ın dolanma hareketi, Ay’ın evreleri, Ay’ın Dünya etrafındaki hareketi
Öğretim Stratejileri Yöntem ve Teknikler	6-Sigma yöntemi aşamaları
Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereçler ve Kaynakça	Akıllı tahta, ders kitabı, etkinlik malzemeleri
Öğretme- Öğrenme Etkinlikleri:	Çalışma kağıdı, Soru-cevap, İki Aşamalı Test, Kavram haritası, Kavram ağı, Zihin haritası, Tanılayıcı dallanmış ağaç
Tanımlama (3 ders saati)	Öncelikle öğrencilerin Ay’ın hareketleri ile ilgili ön bilgileri yoklanmıştır. Öğrencilerin bu konu sonunda Ay’ın dönme hareketi ve Ay’ın dolanma hareketini öğrenecekleri belirtilmiştir. Bu amaçla 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı’na uygun olarak ders kitabı rehberliğinde yürütülmüştür. “Ay’ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar.” kazanımının öğretimi için ders kitabında yer alan Ay’ın dönme hareketi ve Ay’ın dolanma hareketi ile ilgili tartışma soruları sınıfta soru-cevap tekniği ile cevaplandırılmıştır. Daha sonra genel bir tartışma ortamı sağlanmıştır. Tartışma bittikten sonra konu ile ilgili ders kitabında yer alan bilgiler sınıfta değerlendirilmiştir. Genel bir değerlendirme yapılarak Ay’ın hareketleri konusu sonlandırılmıştır. Diğer derste, öncelikle öğrencilerin Ay’ın evreleri ve Ay’ın Dünya etrafındaki hareketi ile ilgili ön bilgileri yoklanmıştır. “Ay’ın evreleri ile Ay’ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi arasındaki ilişkiyi açıklar.” kazanımının öğretimi için ders kitabında yer alan Ay’ın evreleri ile ilgili tartışma soruları sınıfta soru-cevap tekniği ile cevaplandırılmıştır. Daha sonra genel bir tartışma ortamı sağlanmıştır. Tartışma bittikten sonra konu ile ilgili ders kitabında yer alan bilgiler sınıfta değerlendirilmiştir. Genel bir değerlendirme yapılarak Ay’ın evreleri konusu sonlandırılmıştır.

Ölçme (1 ders saati)

“Ay’ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar.” kazanımı ve “Ay’ın evreleri ile Ay’ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi arasındaki ilişkiyi açıklar.” kazanımı ile ilgili hazırlanan iki aşamalı test öğrencilere uygulanmıştır. Bu testte kazanımlara göre hazırlanmış 8 soru yer almıştır. Öğrencilerin kontrol basamağında tekrar uygulanan “Ay’ın Hareketleri ve Evreleri” İki Aşamalı Testi’ne vermiş oldukları yanıtların görselleri aşağıdadır.



Fotoğraf 26. Ay’ın hareketleri ve evreleri ile ilgili ölçme basamağına ait iki aşamalı soru (2. soru)



Fotoğraf 27. Ay’ın hareketleri ve evreleri ile ilgili ölçme basamağına ait iki aşamalı soru (5. soru)

Analiz (Okul dışında)

Öğrencilerin uygulanan iki aşamalı teste verdikleri cevaplar incelenmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplardan eksik ya da hatalı cevapların neden oluştuğu analiz edilmiştir.

iyileştirme (2 ders saati)

Analiz sonucu öğrencilerin yaptıkları yanlışların, hataların ve kavram yanlışlarının Kavram yanlışlarının bilimsel fikirlere doğru değişimini sağlamak için ölçme aşamasında öğrencilere uygulanan iki aşamalı testte öğrencilerin sorun yaşadıkları kısımlar ile ilgili iyileştirme çalışmaları yapılır. Bu amaçla, Ay'ın hareketlerinin ve evrelerinin öğretimi için "Ay'ın evrelerini inceliyorum" etkinliği ve "Ay'ın evrelerini öğreniyorum" etkinlikleri yapılmıştır.

Çalışma Yaprağı 1.



AY'IN EVRELERİNİ İNCELİYORUM

Uzay konularına meraklı olan ve geceleri gökyüzünü seyretmeyi seven 5. sınıf öğrencisi Emine Dünya'nın uydusu Ay'ın farklı günlerde değişik şekillerde görüldüğünü fark eder. Ay'ın aydınlık yüzünün şekli devamlı değişmektedir. Gökyüzüne baktığında bazı günler Ay'ın sağ taraf aydınlıkken bazı günler ise sol taraf aydınlık olmaktadır. Emine bu durma çok şaşırmıştır ve bu durumun neden oluştuğunu fen bilimleri öğretmeni Sevilay öğretmene sormak istemektedir.

Aşağıdaki etkinliği yaparak Emine'ye Ay'ın evrelerini öğretelim.

Etkinliğin yapılışı:

- 1- Akşam gökyüzünde parlayan Ay incelenir.
- 2- Boş bir A4 kağıdı temin edilir.
- 3- Ay'ın resmi madeni para ve kurşun kalem kullanılarak çizilir. Ay'ın karanlık yüzü kurşun kalem ile karalanır. Aydınlık yüzüne herhangi bir işlem uygulanmaz.
- 4- Her akşam gün gün Ay'ın resmi A4 kağıdına çizilir.
- 5- İlk gün çizilen Ay'ın resmi tekrar çizilene kadar aynı işleme devam edilir.

Etkinlik Malzemeleri:



Aşağıdaki soruları cevaplayınız ?

- Ay'ın neden farklı zamanlarda aydınlık yüzü değişir? Açıklayınız.
- İlk gün çizdiğiniz Ay'ın resminden yaklaşık kaç gün sonra tekrar Ay'ın aynı resmini çizdiniz? Açıklayınız.
- Ay'ın evrelerini sırasıyla çiziniz ve ismini yazınız?

Çalışma Yaprağı 2.



AY'IN EVRELERİNİ ÖĞRENİYORUM!

Hale öğretmen, 5. sınıf "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesinde yer alan "Ay'ın Hareketleri ve Evreleri" konusunu derste işledikten sonra bir sonraki ders öğrencilerin konu hakkında sahip oldukları bilgi ve becerileri daha iyi kavramaları amacıyla öğrencilere Ay'ın evrelerini modelleme projesi verir. Hale öğretmen öğrencilerine, bir sonraki ders modellerini hazırlayan öğrencilerin tahtaya çıkarak modelini tanıtması ve Ay'ın evrelerini diğer arkadaşlarına aktarmalarını istediğini söylemiştir.

Aşağıdaki etkinliği yaparak derse hazırlıklı gidelim.

Etkinliğin yapılışı:

- 1- Öncelikle Ay'ın evreleri ile ilgili ders kitabından detaylı bilgi edinilir.
- 2- 30cmx30cm boyutunda strafor köpük temin edilir.
- 3- 8 tane pinpon topu ve tahta şişler temin edilir.
- 4- Pinpon topunun üzerine Ay'ın evrelerinin resimleri çizilir. Koyu kısımlar siyah tahta kalemle boyanır.
- 4- Her bir evre için ayrı ayrı olmak üzere strafor köpük üzerine tahta şişler saplanır.
- 5- Sonuç olarak strafor köpük üzerine 8 adet Ay'ın evresi modeli hazırlanır.

Etkinlik Malzemeleri:

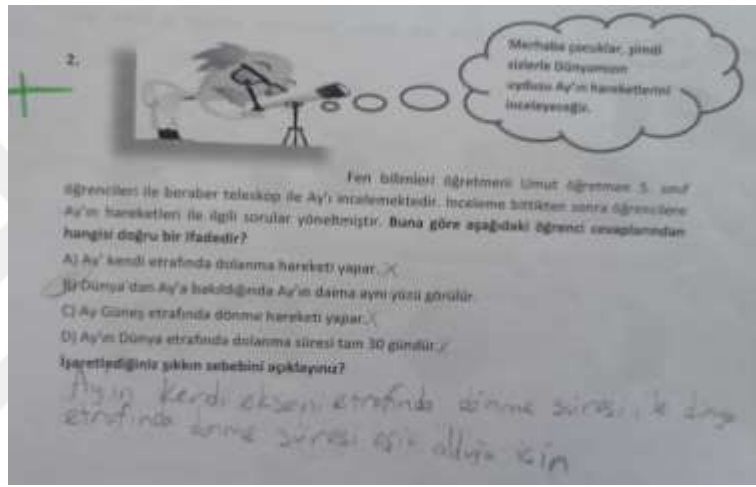


Aşağıdaki soruları cevaplayınız ?

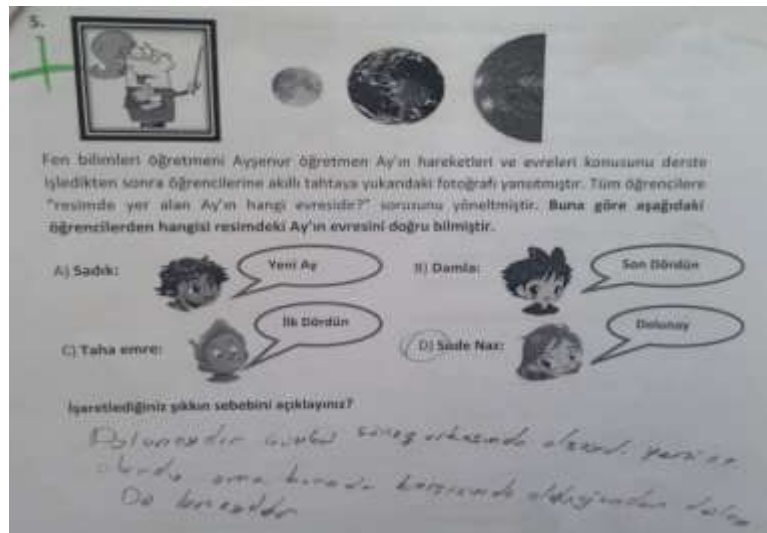
- Modelde neden pinpon topu kullandınız?
- Modeli yaparken neden siyah tahta kalem kullandınız?
- Bu etkinlikte neler öğrendiniz?

Kontrol (2 ders saati)

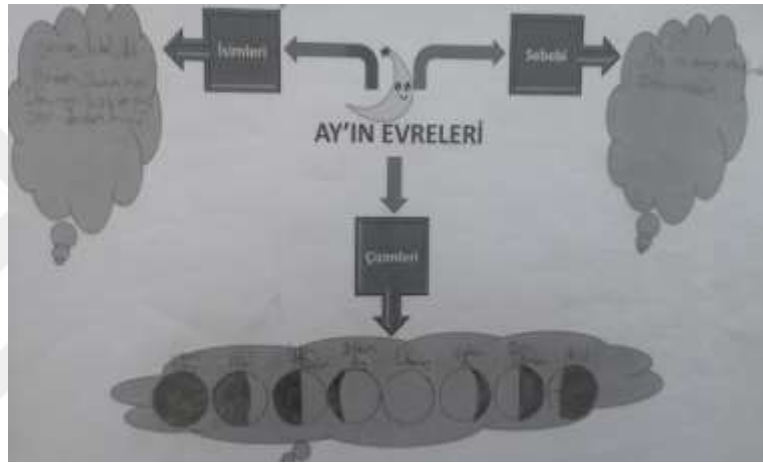
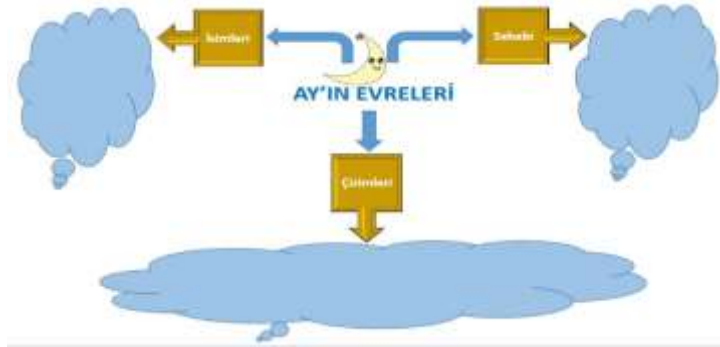
Bu aşama, öğrencilerin konu ile ilgili sorun yaşadıkları kısımların ortadan kalkıp kalkmadığının belirlendiği aşamadır. Ölçme aşamasında uygulanan 6 soruluk "iki aşamalı test" tekrar uygulanmıştır. Konu hakkındaki kavramlar, ilişkileri ve kavram yanılgıları ile ilgili değerlendirme yapmak amacıyla hazırlanan "kavram haritası" doldurulmuştur. Konu hakkındaki bilgileri özetlemek ve konunun yapısını bütünüyle yansıtan bilgileri değerlendirmek için Ay'ın özelliklerini merkeze alan bir "zihin haritası" öğrencilere hazırlanmıştır. Ardından Ay'ın yapısı, şekli ve büyüklüğü ile ilgili hazırlanan "kavram ağı" doldurulmuştur. Konunun içinde yer alan kavramlar arası ilişkileri gösteren, öğrenciler tarafından konuların tanımlayıcı ve ayırt edici özelliklerinin öğrenilmesinde etkin rol oynayan bir "anlam çözümleme tablosu" uygulanmıştır. Konu hakkında belirlenen kavramlar ile ilgili öğrencilerin öğrendikleri bilgileri aşamalı şekilde doğru-yanlış olarak belirtilen "tanılayıcı dallanmış ağaç" öğrenciler tarafından doldurulmuştur. Konu hakkında genel değerlendirme yapılmıştır. Öğrencilerin kontrol basamağında tekrar uygulanan "Ay'ın Hareketleri ve Evreleri" İki Aşamalı Testi'ne vermiş oldukları yanıtların görselleri aşağıdadır.



Fotoğraf 28. Ay'ın hareketleri ve evreleri ile ilgili kontrol basamağına ait iki aşamalı soru (2. soru)



Fotoğraf 28. Ay'ın hareketleri ve evreleri ile ilgili kontrol basamağına ait iki aşamalı soru (5. soru)

Kavram Ağı:

Fotoğraf 29. Ay'ın hareketleri ve evreleri ile ilgili kontrol basamağına ait kavram ağı

Zihin Haritası:



Fotoğraf 30. Ay'ın hareketleri ve evreleri ile ilgili kontrol basamağına ait zihin haritası

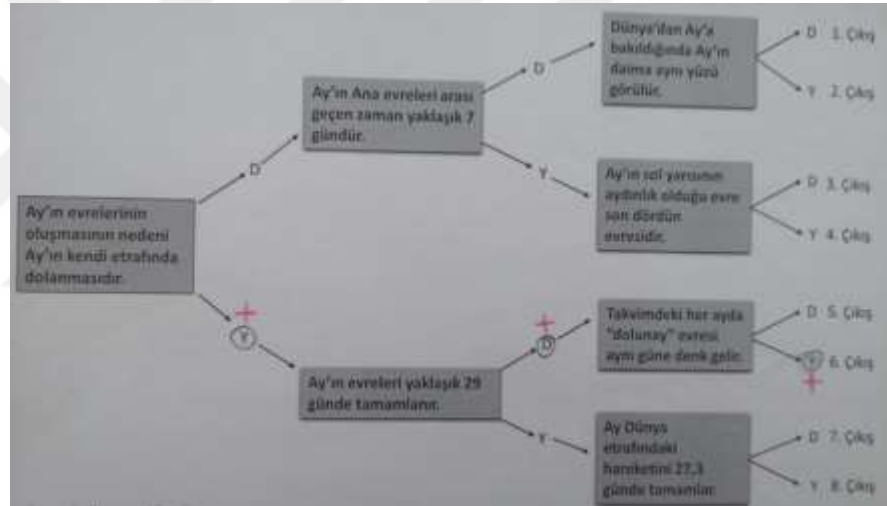
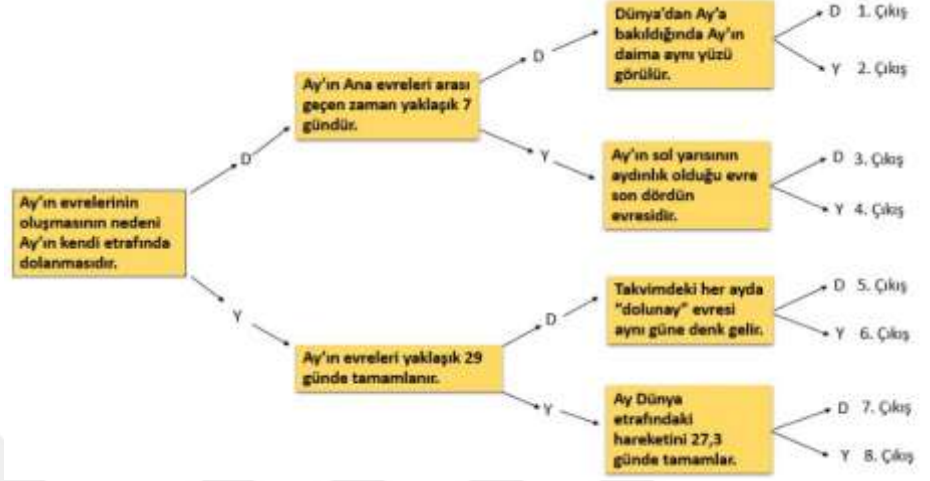
Anlam Çözümleme Tablosu:

ÖZELLİKLER								
KAVRAM								
Yeni Ay								
Hilal								
İlk Dördün								
Şişkin Ay								
Dolunay								
Son Dördün								

ÖZELLİKLER								
KAVRAM								
Yeni Ay								
Hilal								
İlk Dördün								
Şişkin Ay								
Dolunay								
Son Dördün								

Fotoğraf 31. Ay'ın hareketleri ve evreleri ile ilgili kontrol basamağına ait anlam çözümleme tablosu

Tanılayıcı Dallanmış Ağaç:



Fotoğraf 32. Ay'ın hareketleri ve evreleri ile ilgili kontrol basamağına ait tanılayıcı dallanmış ağaç

Ek-6. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Başarı Testi

1.



Fen Bilimleri dersinde Kübra öğretmen öğrencilerinden Güneş'in özelliklerini söylemelerini ister.

Buna göre öğrenciler aşağıdaki cevaplardan hangisini verirlse yanlış cevap vermiş olurlar?

- A) Katmanları bulunmaktadır.
- B) En büyük yıldızdır.
- C) Yapısı gazlardan oluşmaktadır.
- D) Küre şeklindedir.

2. I. Dünya'ya uzaklığı yaklaşık 150 milyon kilometredir.
II. Tamamen gazlardan oluşmuştur.
III. Yüzeyinde devamlı büyük patlamalar gerçekleşir.

Güneş ilgili yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

3. Fen bilimleri öğretmeni Güneş'in özellikleri ile ilgili bir etkinlikte öğrencilerden aşağıda yer alan tabloda doğru ya da yanlış olarak işaretlemeler yapmalarını istemektedir.

	Güneş Hakkında Bilgi	Doğru	Yanlış
I.	Güneş tüm canlılar için yaşam kaynağıdır.	√	
II.	Güneş'in yüzeyi çekirdeğine göre çok daha sıcaktır.		√
III.	Güneş dünya etrafında dönme hareketi yapar.		√
IV.	Yapısındaki hidrojen gazının helyuma dönüşmesi sonucu ısı ve ışık çıkar		√

Tabloda verilen bilgilere göre hangi işaretleme yanlıştır?

- A) I. B) II. C) III. D) IV.

4.

Kendi etrafımda dönerim,
Gazlardan oluşurum,
Küreye benzer şeklim,
Bilin bakalım ben kimim?

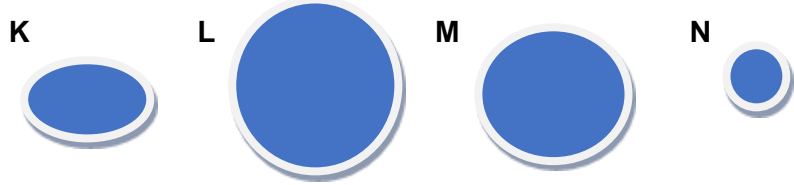


Fen bilimleri öğretmeni Gökhan, öğrencilerine bir bilmece sorar. Buna göre aşağıdaki öğrencilerden hangisi bulmacayı doğru bilmiştir?

- A) Nazlı: Dünya B) Anıl: Ay C) Boran: Güneş D) Özge: Venüs



5. Fen bilimleri öğretmeni Orhan, öğrencilerine Güneş ile Dünya'nın büyüklüklerini öğretmek için sınıfa farklı boyutlarda top getirmiştir. Daha sonra bu toplara birer harf vermiştir.



Buna göre aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi **yanlıştır**?

	Güneş	Dünya
A)	K	N
B)	L	M
C)	K	M
D)	L	N

6. Hava açık olduğu sıcak bir yaz akşamında 5. sınıfa giden Musa gökyüzünü izlemektedir. Yıldızları seyreden Musa, gerçekte aynı büyüklükte olan yıldızları farklı büyüklükte görmektedir. Bazı yıldızların büyük bazı yıldızların ise küçük olduğunu görmüştür. Eline kağıt kalem alıp yıldızların resmini çizmeye başlamıştır. Büyüklükleri farklı yıldızları aşağıdaki gibi defterine çizmiştir.



Musa'nın çizdiği yıldızlar Dünya'ya yakın olandan uzak olana doğru sıralandığında doğru cevap aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

- A) I., II., III. B) II., III., I. C) III., I., II. D) II., I., III.

7.



Sevilay öğretmen öğrencilerine Güneş ve Dünya'nın şekillerini model üzerinde göstermelerini ister.



Buna göre öğrenciler hangi model ya da modelleri seçerse öğretmenin sorduğu soruya doğru cevap verir?

- A) Basketbol topu B) Madeni para
C) Basketbol topu ve denizyıldızı D) Denizyıldızı

12. Ay ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Göktaşları Ay'ın yüzeyine düşerek kraterler oluşturmuştur.
- B) Ay'da yaşam yoktur.
- C) Dünya'ya en yakın gök cisimidir.
- D) Ay'ın yüzeyi parlak değildir.

13.



Ahmet fen bilimleri dersinden çıktıktan sonra eve giderken kendi kendine derste işlediği Ay'ın yapısı ve özellikleri konusu ile ilgili bir şiir söylemeye çalışmaktadır. Ama bu şiiri söylerken bir mısrasında hata yapmıştır. Buna göre Ahmet'in şiirindeki hata aşağıdaki seçeneklerden hangisindedir?

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

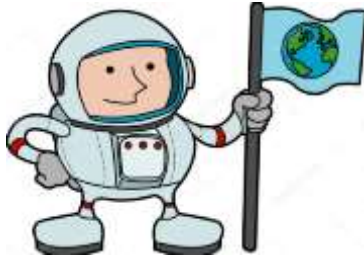
1. Şeklim küre gibidir,
2. Yüzeyim tozla kaplı,
3. Dünya'ya kendi ışığımy yayarım,
4. Üzerimde ne insan yaşar ne bitki.

14. I. Yeterli su kaynakları
II. Tüm çevresini saran bir atmosfer
III. Büyük kara parçaları

Yukarıdakilerden hangisi Ay'da Dünya'daki gibi bir yaşamın olabilmesi için gerekli değildir?

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

15.



Ay'da canlıların yaşayabileceklerine yönelik araştırma yapmak için Ay'a giden bir astronot yanına yeteri kadar oksijen tüpü almıştır.

Bu astronotun yanına yeteri kadar oksijen tüpü almasının sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Ay'ın yüzeyinde çukurlar olması
- B) Ay'ın şeklinin dünyaya benzememesi
- C) Ay'ın atmosferinin yok denecek kadar az olması
- D) Ay'ın yüzeyinin çok parlak olması

16.



Fen bilimleri öğretmeni olan Sena, 5. Sınıf öğrencilerine tahtadaki soruyu yazmıştır. Buna göre aşağıdaki

seçeneklerden hangisi doğrudur?

- A) Ay Dünya etrafında dolanma hareketi yapar.
- B) Ay Güneş etrafında dönme hareketi yapar.
- C) Ay kendi etrafında dolanma hareketi yapar.
- D) Ay Dünya etrafında dönme hareketi yapar.

17. I. Ay'ın dünya etrafındaki hareketi
II. Ay'ın kendi eksenini etrafındaki hareketi
III. Ay'ın güneş etrafındaki hareketi

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri Ay'ın dönme hareketine örnektir?

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

18. Ay'ın hareketleri ile ilgili aşağıdaki öğrenciler bazı bilgiler veriyor:



Buna göre hangi öğrencilerin verdikleri bilgi yanlıştır?

- A) Kübra ve Gökhan'ın verdiği bilgiler yanlıştır.
- B) Kübra ve Büşra'nın verdiği bilgiler yanlıştır.
- C) Gökhan ve Büşra'nın verdiği bilgiler yanlıştır.
- D) Tüm öğrencilerin verdikleri bilgiler yanlıştır.

19. Ay'ın evreleri ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi **hatalıdır**?

- A) Ay'ın Dünya'dan görülen dört ana evresi dört de ara evresi vardır.
 B) Hilal ve Şişkin Ay, Ay'ın ara evreleridir.
 C) Ay'ın iki ana evresi arasındaki süre 1 haftadır.
 D) Ay'ın Güneş etrafında dönmesiyle evreler oluşur.

20. Aşağıdaki tabloda Ay'ın evreleri ile ilgili bazı bilgiler yer almaktadır.

		Doğru	Yanlış
I.	İlk dördün evresinde Ay ters D şeklinde görünür.		
II.	Ay'ın ara evreleri 1 aylık sürede toplam 4 defa görünür.		
III.	Dünya'dan bakıldığında Ay'ın görünmediği evre Yeni Ay evresidir.		

Bu bilgilerden doğru veya yanlış olanlara ✓ işareti konulacaktır. Buna göre tablonun son görünümü aşağıdaki kutucuklardaki işaretlemelerden hangisi gibi olabilir?

- A)

✓	
✓	
	✓

 B)

	✓
✓	
	✓

 C)

	✓
✓	
✓	

 D)

✓	
	✓
	✓

21.

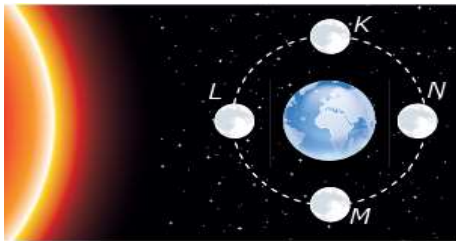


Yandaki resimde Ay'ın bazı evrelerinin şekilleri yer almaktadır.

Buna göre verilen evrelerin 1 aylık süre içindeki gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisi gibidir?

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

22.



Yandaki resimde Güneş, Dünya ve Dünya'nın etrafında dönen Ay'ın konumları verilmiştir. Buna göre Dünya'dan bakan bir gözlemci hangi konumdayken Ay'ın ilk dördün evresini görebilir?

- A) K B) L C) M D) N

23.



Uzay konusuna meraklı bir öğrenci olan Bestami akşamları boş zamanlarında gökyüzünü incelemektedir. Bestami Ay dolunay evresinde iken 12 ay boyunca Ay'ın fotoğraflarını çekmiş ve Ay'ın hep aynı yüzünü gördüğünü fark etmiştir. Bu durumun nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Ay'ın Dünya'nın etrafında dolanım süresi ile kendi etrafındaki dönme süresinin aynı olması
 B) Ay ile Dünya'nın dönüş yönlerinin aynı olması
 C) Güneş ile Dünya'nın dönüş yönlerinin aynı olması
 D) Ay'ın dünyanın etrafında dönmesi

24.



5. sınıf öğrencisi Tuncay bir gün okuldan eve dönerken Güneş'in hareketini gözlemliyor. Eve gidene kadar Güneş batıyor. Kendisinin olduğu yerde dururken Güneş'in gökyüzünde nasıl bir hareket halinde olduğunu düşünüyor. Tuncay'ın düşündüğü durumun nedeni aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

- A) Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönme hareketi yapması ile
 B) Güneş'in Dünya etrafında dolanma hareketi yapması ile
 C) Ay'ın Dünya'nın etrafında dolanma hareketi yapması ile
 D) Dünya'nın Güneş'in etrafında dolanma hareketi yapması ile

25. Fen bilimleri öğretmeni olan Hale, 5/D sınıfı öğrencilerinden grup oluşturarak Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini temsil eden bir model hazırlamalarını ister. Öğrenci grupları 3'er kişiden oluşmaktadır. Her grup kendine bir isim takmıştır. Yıldızlar grubu öğrencilerinden Ayşegül Güneş'i, Enis Dünya'yı, Zeynep ise Ay'ı temsil etmektedir.

Buna göre bu öğrenciler aşağıdaki durumlardan hangisini yaparsa yanlış hareket etmiş olurlar?

- A) Zeynep Enis'in etrafında dolanma hareketi yapıyor.
 B) Ayşegül Enis'in etrafında dolanma hareketi yapıyor.
 C) Enis Ayşegül'ün etrafında dolanma hareketi yapıyor.
 D) Zeynep Ayşegül'ün etrafında dolanma hareketi yapıyor.



CEVAP ANAHTARI

Soru No	Doğru Cevap	Soru No	Doğru Cevap	Soru No	Doğru Cevap
1.	B	11.	D	21.	A
2.	D	12.	D	22.	C
3.	D	13.	C	23.	A
4.	C	14.	B	24.	A
5.	C	15.	C	25.	B
6.	B	16.	A		
7.	B	17.	B		
8.	D	18.	B		
9.	C	19.	D		
10.	B	20.	C		



Ek-7. Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test



Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi İki Aşamalı Test'i, Güneşin Yapısı ve Özellikleri, Ay'ın Yapısı ve Özellikleri, Ay'ın Hareketleri ve Evreleri ve Güneş, Dünya ve Ay olmak üzere 4 bölümden oluşmaktadır.

Aşağıdaki sorular iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümdeki çoktan seçmeli sorulardan size en doğru gelen şıkkı işaretleyiniz. Sorunun altındaki boş bırakılan ikinci bölüme ise işaretlediğiniz cevap şıkkının nedenini açıklayıcı bir şekilde yazınız.

Güneş'in Yapısı ve Özellikleri Konusu İle İlgili İki Aşamalı Test

1. Fen bilimleri öğretmeni Orhan, fen dersinde Güneş'in yapısı ve özellikleri konusunu işlerken öğrencilerine akıllı tahtadan resimler göstermiştir. Orhan öğretmen bu resimlerden hangisinin Güneş'in şekline benzediğini öğrencilerine sormuştur.

Size göre aşağıdaki resimlerden hangisi Güneş'in şekline benzemektedir.

- | | | | |
|--|---|--|--|
| A.  | B.  | C.  | D.  |
| Simit | Bilye | Madeni Para | Beyzbol Topu |





İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

2.



Çocuklar bugün Güneş'in yapısını ve özelliklerini sizlere anlattım. Bir sonraki ders sizden Güneş'in katmanlarını gösteren şekle benzeyen meyve ya da sebze getirmenizi istiyorum.

Güneşin yapısı ve özellikleri düşünüldüğünde aşağıdaki öğrencilerden hangisi Sevilay öğretmenin istediği meyve ya da sebzeden getirmiş olabilir?

- | | |
|---|--|
| A)  Ben karpuz getireceğim. | B)  Ben elma getireceğim. |
| C)  Ben şeftali getireceğim. | D)  Ben domates getireceğim. |

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

3. Güneş'in büyüklüğünü Dünya'nın büyüklüğüyle karşılaştırmak isteyen Kübra, Dünya'yı temsil etmek için pinpon topunu seçmiştir.

Kübra aşağıdaki modellerden hangisini seçerse Güneş'e benzeyen en uygun modeli bulmuş olur?

- B) Fındık
B) Basketbol topu
D) Portakal
D) Tenis topu

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

4.



Fen bilimleri öğretmeni Gökhan, 5. sınıf öğrencilerine Güneş'in özelliklerini ve yapısını anlatmıştır. Öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadıklarını ölçmek için tahtaya güneşin özelliklerini yazmıştır.

Buna göre Gökhan öğretmenin tahtaya yazdığı özelliklerinden aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Güneş katı maddelerden oluşur.
B) Güneş dolanma hareketi yapar.
C) Güneş orta büyüklükte bir yıldızdır.
D) Güneş'in merkezine inildikçe sıcaklığı azalır.

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

5.



Hale öğretmen fen bilimleri dersinde öğrencilerine ikiye bölünmüş gruplar oluşturduğunu ve bir öğrencinin Güneş diğer öğrencinin ise Dünya olmasını ister. Daha sonra tüm grupların sırasıyla Güneş ve Dünya'nın hareketlerini tahtada diğer arkadaşlarına göstermelerini söyler. Tüm öğrenciler tahtaya çıktıktan sonra Hale öğretmen Güneş ve Dünya'nın hareketlerini doğru yapan gruplara ödül verir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi Güneş ve Dünya'nın hareketleri ile ilgili doğru bir bilgidir?

- A) Güneş dolanma hareketi yapar.
B) Dünya sadece dolanma hareketi yapar.
C) Güneş hem dönme hem de dolanma hareketi yapar.
D) Dünya hem dönme hem de dolanma hareketi yapar.

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

6. Güneş'in şekilleri ile ilgili aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi ya da hangileri doğrudur?



I. Kare



II. Daire



III. Çember



IV. Küre

A) Yalnız II

B) Yalnız IV

C) II ve IV

D) II, III ve IV

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

7. Güneş'in özellikleri ile ilgili aşağıdaki öğrencilerin verdikleri bilgilerden hangisi doğrudur?

A) Kübra:



Güneş en parlak yıldızdır.

B) Sena:



Güneş Dünya'ya en yakın yıldızdır.

C) Gökhan:



Güneş en büyük yıldızdır.

D) Büşra:



Güneş Dünya'nın etrafında dönme hareketi yapar.

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

Ay'ın Yapısı ve Özellikleri Konusu İle İlgili İki Aşamalı Test

1. Pelin ile Beril 5. Sınıfta öğrenim görmektedir. O gün fen bilimleri dersinden çıkmışlar beraber evlerine doğru yürümektedirler. Pelin fen bilimleri dersinde işledikleri Ay'ın şekli ile ilgili aklına bir soru takılmıştır. Pelin sınıf arkadaşı Beril'e Ay'ın şeklinin neye benzediğini sormuştur. Beril aşağıdaki şekillerden hangisini arkadaşı Pelin'e söylese doğru cevap vermiş olur?

A)



Tabak

B)



Futbol Topu

C)



Can Simidi

D)



Yumurta

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

2.



Fen bilimleri dersi kapsamında 5. Sınıf öğrencileri planetaryuma giderek Güneş, Dünya ve Ay'ın özellikleri ile ilgili bir film izlemişlerdir. Bu filmde Ay'ın şeklini gören Alperen'in aklına bir soru takılmıştır. Ay'ın yüzeyinde çukurların olduğunu görmüş bunun sebebini merak etmiştir. **Buna göre aşağıdaki cevaplardan hangisi Ay'ın yüzeyindeki çukurların oluşmasının nedenidir?**

- A) Ay oluşurken Dünya'ya çarpması sonucu çukurlar meydana gelmiştir.
- B) Ay'da meydana gelen fırtınalar ile bu çukurlar oluşmuştur.
- C) Ay'ın yüzeyine diğer gezegenlerin çarpması sonucu çukurlar meydana gelmiştir.
- D) Gökteşlerinin Ay'a çarpması ile çukurlar oluşmuştur.

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

3.



Fen Bilimleri öğretmeni Gökhan, öğrencileri ile Ay'ı gözlemlemektedir. Gökhan öğretmen Ay'ı gözlemlerken öğrencilere bazı sorular yöneltmiştir. Aşağıda öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisi Ay'ın özellikleri ile ilgili doğrudur?

A) Melinay:



Ay geceleri Dünya'ya ısı ve ışık yayar.

B) Gülsevi:



Ay doğal ışık kaynağıdır.

C) Bayraktar:



Ay Güneş'ten aldığı ışığı yansıtır.

D) Refik:



Ay sadece geceleri görünür.

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

4.

Çocuklar! Bugün Ay'ın yapısı ve özellikleri konusunu işledik. Haydi bana öğrendiğiniz bilgileri söyleyiniz?



Öğrencilerin aşağıdaki ifadelerinden hangisi yanlış bir bilgidir?

- A) Ay'da gece ve gündüz sıcaklık farkı çöktür.
- B) Ay bir gezegen değildir.
- C) Ay Dünya'ya en yakın gök cisimidir.
- D) Ay'da yaşam vardır.

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

5.



Evet çocuklar, Dünyamızın uydusu Ay hakkında ne biliyorsunuz?

Fen bilimleri öğretmeni Osman, öğrencilerine yukarıdaki soruyu yöneltmiştir. Buna göre aşağıdaki öğrencilerden hangisi öğretmenin sorduğu soruya doğru yanıt vermiştir?

A) Mehmet Ali:



Ayda hava olayları gerçekleşmez.

B) Elif:



Ay ısı ve ışık kaynağıdır.

C) Emine:



Ay'ın Dünya'ya uzaklığı Güneşin Dünya'ya uzaklığı ile aynıdır.

D) Kardelen:



Ay'ın yüzeyi sulardan oluşur.

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

6.



Ayda yaşamın olabilme ihtimaline yönelik öğrencilerden fikir almak isteyen fen bilimleri öğretmeni Sümeyle, öğrencilerine Ay'ın özelliklerini açıklamalarını ister.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi Ay'da yaşam olabileceğine yönelik Ay'ın özellikleri ile ilgili yanlış bir ifadedir?

- A) Ay'da oksijen yoktur.
- B) Ay'da sıcaklık farkları azdır.
- C) Ay'da besin yoktur.
- D) Ay'da rüzgar, yağmur gibi hava olayları yoktur.

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

Ay'ın Hareketleri ve Evreleri Konusu İle İlgili İki Aşamalı Test

1. Takvimlerde kullanılan zaman kavramı olarak ay kavramı 1 yılın 28, 29, 30 ve 31 günleri arasında değişen zaman dilimleridir. Buna güneş takvimi denir. Ay takviminde ise 1 ay yaklaşık 29 güne denk gelmektedir. **Ay takviminin oluşmasında 1 ay aşağıdaki hangi olayın tamamlanması ile oluşmaktadır?**

- A) Dünya'nın kendi etrafındaki hareketin tamamlanması ile
- B) Ay'ın evrelerinin tamamlanması ile
- C) Ay'ın Güneş etrafındaki hareketin tamamlanması ile
- D) Ay'ın kendi etrafındaki hareketin tamamlanması ile

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

2.



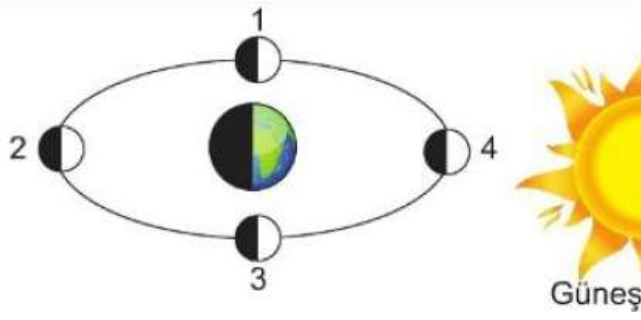
Fen bilimleri öğretmeni Umut, 5. sınıf öğrencileri ile beraber teleskop ile Ay'ı incelemektedir. İnceleme bittikten sonra öğrencilere Ay'ın hareketleri ile ilgili sorular yöneltmiştir.

Buna göre aşağıdaki öğrenci cevaplarından hangisi doğru bir ifadedir?

- A) Ay' kendi etrafında dolanma hareketi yapar.
- B) Dünya'dan Ay'a bakıldığında Ay'ın daima aynı yüzü görülür.
- C) Ay Güneş etrafında dönme hareketi yapar.
- D) Ay'ın Dünya etrafında dolanma süresi tam 30 gündür.

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

3.



Dünya'dan Ay'a bakan 5. sınıf öğrencisi Asel, Ay'ı ilk dördün evresinde görmektedir. Buna göre Ay aşağıdaki konulardan hangisinde yer almaktadır?

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

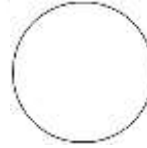
İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

4. Aşağıdakilerden hangisi Ay'ın son dördün evresinden yaklaşık 2 hafta sonra oluşmaktadır?

A)



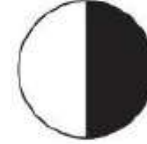
B)



C)



D)



İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

5.



Fen bilimleri öğretmeni Ayşenur, Ay'ın hareketleri ve evreleri konusunu derste işledikten sonra öğrencilerine akıllı tahtaya yukarıdaki resimi yansıtmıştır. Tüm öğrencilere "resimde yer alan Ay'ın hangi evresidir?" sorusunu yöneltmiştir. **Buna göre aşağıdaki öğrencilerden hangisi resimdeki Ay'ın evresini doğru birmiştir.**

A) Sadık:  Yeni Ay

B) Damla:  Son Dördün

C) Taha emre:  İlk Dördün

D) Sude Naz:  Dolunay

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

6.



Teleskop ile uzayı inceleyen bir Astronom Güneş, Dünya ve Ay'ın şekillerini yukarıda yer alan fotoğraftaki gibi gözlemlemiştir. Buna göre bu Astronom teleskop ile Ay'a bakarsa Ay'ın şeklini nasıl görür?

A)



B)



C)



D)



İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

7. Fen bilimleri öğretmeni Erdem, 5. sınıf öğrencilerine Ay'ın hareketleri ve evreleri konusunu anlatmıştır. Daha sonra öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadıklarını ölçmek için tahtaya "Ay'ın farklı şekillerde görünmesinin nedeni?" sorusunu yazmıştır.





Buna göre Erdem öğretmenin tahtaya yazdığı soruya hangi öğrenci doğru cevap vermiştir?

- A) Ay'ın kendi etrafındaki hareketi
- B) Ay'ın Dünya etrafındaki hareketi
- C) Dünya'nın kendi etrafındaki hareketi
- D) Dünya'nın Güneş etrafındaki hareketi



İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

8. Aşağıdaki öğrenci ifadelerinden hangisi Ay'ın hareketleri ve evreleri ile ilgili yanlış bir ifadedir?

- A) Ali eren:  Ana evreler arası geçen zaman yaklaşık 7 gündür.
- B) Yasin Emir:  Takvimdeki ay başından ayın sonuna doğru geçen zamanda Ay'ın görünür kısmı önce artar sonra azalır.
- C) Emine:  Takvimdeki her ayda "yeni ay" evresi aynı güne denk gelir.
- D) Elif Eylül:  Ay Dünya etrafındaki hareketini 27,3 günde tamamlar.

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

Güneş, Dünya ve Ay Konusu İle İlgili İki Aşamalı Test

1.



Merhaba çocuklar! Bugün ki dersimizde, Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre nasıl hareket ettiği ile ilgili sizlere bilgi vereceğim.

Fen bilimleri öğretmeni Orhan'ın öğretmenin aşağıdaki ifadelerinden hangisi Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketleri ile ilgili yanlış bir ifadedir?

- A) Dünya Güneş etrafında dolanma hareketi yapar.
- B) Güneş kendi etrafında dönme hareketi yapar.
- C) Ay Güneş etrafında dolanma hareketi yapar.
- D) Ay kendi etrafında dolanma hareketi yapar.

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

2. Fen öğretmeni Elif, bir sonraki ders için öğrencilerine Güneş, Dünya ve Ay modeli ile ilgili proje ödevi vermiştir. Elif öğretmen öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay modellerini hazırlamalarını ve sınıfta diğer arkadaşlarına sunmalarını ister.

Buna göre aşağıdaki öğrencilerden hangisi proje ödevini sunarken Güneş, Dünya ve Ay ile ilgili yanlış bilgi vermiştir?



A) Ali Eren:



Dünya Güneş etrafında saat yönünün tersinde hareket eder.

B)Kardelen:



Güneş kendi etrafında saat yönünün tersinde hareket eder.

C) Erdem:



Ay kendi etrafında saat yönünde, Dünya etrafında ise saat yönünün tersinde hareket eder.

D) Sümeyye:



Dünya kendi etrafında saat yönünün tersinde hareket eder.

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

3.



Evet Çocuklar! Bugün Güneş, Dünya ve Ay konusunu işledik. Haydi bana öğrendiğiniz bilgileri söyleyiniz?

Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketleri ile ilgili aşağıdaki öğrencilerin verdikleri bilgilerden hangisi doğrudur?

A) Yasin:



Güneş doğudan doğar batıdan batar.

B) Elif mina:



Dünya'nın Güneş etrafındaki 1 tam tur dolanım süresi 27,3

C) Emine:



Ay'ın evrelerinin tamamlanma süresi 27,3 gündür.

D) Beril:

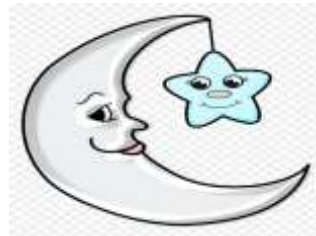


Ay Dünya etrafında 29 günde dolanır.

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

4. Ay'ın kendi etrafında ve Dünya etrafındaki hareketleri ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Ay Dünya etrafında dönme hareketi yapar.
- B) Dünya Ay etrafında dolanma hareketi yapar.
- C) Ay Dünya etrafında dolanma hareketi yapar.
- D) Dünya Ay etrafında dönme hareketi yapar.















İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

5.



Merhaba sevgili çocuklar, dersimize geçmeden önce bir önceki ders öğrendiğimiz Güneş, Dünya ve Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini hatırlayalım.

Aşağıdakilerden hangisi Güneş, Dünya ve Ay'ın hareket yönleri ile ilgili öğrencilerin söylediği doğru bir bilgidir?

	Güneş'in Dönme Yönü	Dünya'nın Dolanma Yönü	Ay'ın Dönme Yönü
A) Damla:			
B) Sarper:			
C) Ayşenur:			
D) Sadık:			

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

6. Uzay konularına meraklı olan Melinay akşamları pencereden Ay'ı ve yıldızları seyretmektedir. Bazı akşamlar Ay'ın her yeri aydınlık bazı akşamlar yarısı, bazı akşamlar ise Ay'ın farklı kısımları aydınlık olmaktadır. Bu duruma şaşırarak Melinay, fen bilimleri öğretmeni Pelin'e bu durumu sormak istemektedir.



Pelin öğretmen aşağıdakilerden hangisini söylerse öğrencisi Melinay merak ettiği cevabı alır?

- A) Ay Dünya'ya Güneşten aldığı ışığı yansıtır.
- B) Ay'ın yüzeyi parlaktır.
- C) Ay farklı görünse de biz daima Ay'ın aynı yüzünü görürüz.
- D) Ay'ın arka yüzü bazen aydınlık bazen karanlıktır.

İşaretlediğiniz şıkkın sebebini açıklayınız?

Ek 8. Girişimcilik Ölçeği

Girişimcilik Ölçeği

Sevgili öğrenciler,
Aşağıda sizlerin cevaplaması için bazı cümleler verilmiştir. Bu bir sınav değildir. Doğru ya da yanlış cevap yoktur. Size en uygun olan bölümü işaretlemeniz yeterli olacaktır. Tüm sorulara cevap veriniz.
Yardımlarınız için teşekkürler.

Soru No	Girişimcilik ile ilgili maddeler	Her zaman	Bazen	Hiçbir zaman
01	Derste parmak kaldırmaktan çekinirim.			
02	Okulda arka sıralara oturmayı tercih ederim.			
03	Soruyu bildiğim halde öğretmenini beni tahtaya kaldırmasını istemem.			
04	Öğretmeni tahtaya yanlış bir şey yazsa onu uyarmaktan korkarım.			
05	Kalemim kaybolduğunda babamdan kalem parası isteyemem.			
06	Arkadaşıma ödünç bir şey verdiğimde geri istemekten-çekinmem.			
07	Derste rahatsızlandığımda öğretmenime bu durumu söylerim.			
08	Ödevimi yapamadığımda bunun sebebini öğretmenime söylerim.			
09	Fen laboratuvarlarında deney yapmaktan çekinmem.			
10	23 Nisan programında seyircilerin karşısına çıkarak bir yazı okumaktan korkarım.			
11	Herhangi bir dersten proje hazırladığımda bunu derste arkadaşlarıma anlatmaktan çekinmem.			
12	Okulda yapılan bilim fuarlarında projemi sunarken heyecanlanırım.			
13	Anlamadığım soruları teneffüste öğretmenimin yanına gidip rahatlıkla ona soruyu sorarım.			
14	Öğretmeni yazılıları okurken benim notumu sınıfa söylemesini istemem.			

15	Farklı sınıflardan beni oynamaya çağırdıklarında onlarla oyun oynamaktan çekinmem.			
16	Fen dersinde bir deney yaptığımda bu deneyi tüm sınıfa anlatırım.			
17	Tanımadığım insanlarla arkadaş olurum.			
18	Satın aldığım şeyleri geri vermekten çekinmem.			
19	Bir yere giderken adresi şaşırdığımda insanlara gideceğim yerin ne tarafta olduğunu soramam.			
20	Yolda yürürken tanıdık birisi yanımdan geçse onunla konuşamam.			
21	Okulca bir geziye gittiğimizde yeni gördüğüm yerlerle ilgili öğretmenime sorular sorarım.			
22	Misafirlikte sevdiğim bir yemekten bir kez yedikten sonra ikinci kez aynı yemekten isteyemem.			
23	Hiç kimseye hayır diyemem, kimseyi kıramam.			
24	Arkadaşlarıma beraber yaptığım herhangi bir işte her zaman lider olmak isterim.			
25	Derste bir proje için grup oluşturulduğunda o grupta yer almak isterim.			
26	Derste öğretmenim eğitici bir oyun oynatmak istediğinde bu oyuna katılmak isterim.			
27	Sınıf başkanı olmak isterim.			
28	Okul müdürünün odasına girip izin almaktan çekinmem.			
29	Yemek sırasında önüme geçen birisine sıranın benim olduğunu, arkaya geçmesi gerektiğini söyleyemem.			

Soru No	Ölçekten Atılan maddeler	Her zaman	Bazen	Hiçbir zaman
30	Okulda bir ürün ortaya koyduğumda bunu herkese anlatmaktan çekinmem.			
31	Yanlış yapmaktan korkarım.			
32	Benim olan bir eşyayı işim bittiğinde arkadaşlarıma satarım.			
33	Arkadaşlarımla beraber bir şey satın alacağımız zaman paraları ben toplarım.			

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Gökhan SONTAY

Doğum Yeri: Amasya

Doğum Tarihi: 03.06.1985

EĞİTİM DURUMU

Lisans: Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği, 2005-2009

Yüksek Lisans: Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi, 2011-2013

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Kitap Bölümü

1. Karamustafaoğlu, O. ve **Sontay, G.** (2018). 6 Sigma yöntemine dayalı fen öğretimi. O. Karamustafaoğlu, Ö. Tezel ve U. Sarı, (Ed.), *Güncel yaklaşım ve yöntemlerle etkinlik destekli fen öğretimi* içinde (s. 220-236). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

b) Makaleler

1. **Sontay, G.** ve Karamustafaoğlu, O. (2020). Fen bilimleri dersi “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesine yönelik başarı testinin geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(2), 511-551.
2. **Sontay, G.**, Yetim, H., Karamustafaoğlu, S. ve Karamustafaoğlu, O. (2019). Developing an Entrepreneurship Scale for 5th Grade Students. *International Journal of Educational Methodology*, 5(2), 203-220.
3. **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.
4. **Sontay, G.** ve Karamustafaoğlu, O. (2018). The effect of out-of-school science learning environment on the understanding the nature of science of the 7th grade students in secondary school. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 6(4), 23-31.

5. **Sontay, G.** ve Karamustafaoğlu, O. (2018). 6-Sigma yöntemi ile 'ısı ve sıcaklık' konusunun öğretimi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(4), 31-48.
6. **Sontay, G.** ve Karamustafaoğlu, O. (2018). 'Sıvı basıncı' konusunda basit araç gereçlerle yapılan bir deney etkinliğine ilişkin öğretmen görüşleri. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 220-246.
7. Tereci, H., **Sontay, G.** ve Karamustafaoğlu, O. (2018). Elektrik yükleri ve elektriklenme konusu ile ilgili araştırma sorgulamaya dayalı uçan naylon deneyi hakkında öğretmen görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 21-37.
8. Tereci, H., Karamustafaoğlu, O. ve **Sontay, G.** (2018). Manyetizma konusunda tahmin-gözlem-açıklama stratejisine dayalı alternatif bir deney etkinliği ve fizik öğretmenlerinin görüşleri. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(1), 1-20.
9. Karamustafaoğlu, S., Tutar, M. ve **Sontay, G.** (2017). Fen bilimleri öğretmen adaylarının öğrenme stillerinin çeşitli değişkenlerle incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 5(10), 255-280.
10. **Sontay, G.** ve Karamustafaoğlu, S. (2017). 5. sınıf fen bilimleri dersi "yer kabuğunun gizemi" ünitesine yönelik başarı testi geliştirme çalışması. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 5(1), 62-86.
11. **Sontay, G.** ve Karamustafaoğlu, O. (2017). Fen bilimleri öğretmenlerinin gezi düzenlemeye ilişkin öz-yeterlilik inançlarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4), 863-879.
12. **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.
13. **Sontay, G.**, Tutar M. ve Karamustafaoğlu, O. (2016). Okul dışı öğrenme ortamları ile fen öğretimi" hakkında öğrenci görüşleri: Planetaryum gezisi. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 1-24.
14. **Sontay, G.**, Gökdere, M. ve Usta, E. (2016). Üstün yetenekli öğrencilerle akranlarının çevre okuryazarlık bileşenleri açısından karşılaştırmalı incelenmesi. *Part B: Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(2), 28-46.
15. **Sontay, G.**, Gökdere, M. ve Usta, E. (2015). Ortaokul seviyesinde çevre okuryazarlık bileşenleri ile ilgili ölçek geliştirme çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 9(1), 49-80.
16. **Sontay, G.**, Gökdere, M. ve Usta, E. (2015). A comparative investigation of sub-components of the environmental literacy at the secondary school level. *Journal of Turkish Science Education*, 12(1), 19-28.

17. **Sontay, G.**, Gökdere, M. ve Usta, E. (2014). Üstün yetenekli öğrencilerle akranlarının çevresel davranışlarının karşılaştırmalı incelenmesi. *Türk Üstün Zeka ve Eğitim Dergisi*, 4(2), 90-106.

c) Bildiriler

1. **Sontay, G.**, & Karamustafaoğlu, O. (2020). “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesinin Altı Sigma Yöntemi ile Öğretimine Yönelik Öğrenci Görüşleri. *Education Conference 2020*, Bildiri Özet Kitabı, 12 Aralık, Kahramanmaraş.
2. **Sontay, G.**, & Karamustafaoğlu, O. (2019). Fen Öğretiminde 6-Sigma Yönteminin Kullanımı: Güneş, Dünya ve Ay. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Uluslararası 100.Yıl Eğitim Sempozyumu*, Tam Metin Bildiriler Kitabı, 26th-28th Ekim, s. 456-463, Samsun.
3. **Sontay, G.**, & Karamustafaoğlu, O. (2019). 6-Sigma Yöntemi ile ‘Ay’ın Yapısı ve Özellikleri’ Konusunun Öğretimi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Uluslararası 100.Yıl Eğitim Sempozyumu*, Tam Metin Bildiriler Kitabı, 26th-28th Ekim, s. 464-471, Samsun.
4. **Sontay, G.**, & Karamustafaoğlu, O. (2019). Güneş’in Yapısı ve Özellikleri Konusunun 6-Sigma Yöntemi ile Öğretimi. *Uluslararası Öğrenme, Öğretim ve Araştırmaları Kongresi*, Tam Metin Bildiriler Kitabı, 5th-7th Eylül, s. 146-151, Amasya.
5. **Sontay, G.**, & Karamustafaoğlu, O. (2019). Eğitimde 6-Sigma Yönteminin Kullanılmasına Yönelik Alan Araştırması. *Uluslararası Öğrenme, Öğretim ve Araştırmaları Kongresi*, Tam Metin Bildiriler Kitabı, 5th-7th Eylül, s. 87-92, Amasya.
6. **Sontay, G.**, & Karamustafaoğlu, O. (2019). 6-Sigma ile Fen Öğretimine Yönelik Öğrenci Günlüklerinden Yansımalar. *VIth International Eurasian Educational Research Congress*, Tam Metin Bildiriler Kitabı, 19th-22th Haziran, s. 1041-1043, Ankara.
7. **Sontay, G.**, & Karamustafaoğlu, O. (2019). Ay’ın Hareketleri ve Evreleri konusunun öğretiminde yeni bir yöntem: 6-Sigma. *VIth International Eurasian Educational Research Congress*, Tam Metin Bildiriler Kitabı, 19th-22th Haziran, s. 1038-1040, Ankara.
8. **Sontay, G.**, & Karamustafaoğlu, O. (2018). Sabit Süratli Hareket Konusunun Öğretiminde Yaşanan Sorunların 6-Sigma Yöntemi ile Giderilmesi: Öğretmen Görüşleri. *Education Conference 2018*, Tam Metin Bildiriler Kitabı, 27th-28th Eylül, s. 158-169, Ankara.
9. **Sontay, G.**, & Karamustafaoğlu, O. (2018). Science Teaching with Augmented Reality Applications: Student Views about ‘Systems in Our Body’ Unit. *Uluslararası Öğrenme, Öğretim ve Araştırmaları Kongresi*, Bildiri Özet Kitabı, 6th-8th Eylül, s. 190, Amasya.
10. **Sontay, G.**, & Karamustafaoğlu, O. (2018). Fen Öğretiminde Öğretmenlerin Karşılaştıkları Sorunların Tespiti ve Ortadan Kaldırılması: 6-Sigma Yöntemi.

Uluslararası Öğrenme, Öğretim ve Araştırmaları Kongresi, Tam Metin Bildiriler Kitabı, 6th-8th Eylül, s. 330-336, Amasya.

11. Anar, F., **Sontay, G.**, & Karamustafaoğlu, O. (2018). Ters-Yüz Sınıf Modelinin Fen Derslerine Entegrasyonu: Öğrenci Görüşleri. *27. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi, Tam Metin Bildiriler Kitabı, 18-22 Nisan, s. 1787-1789, Antalya.*
12. Anar, F., **Sontay, G.**, & Karamustafaoğlu, O. (2018). 'Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm' Konusunun Gezi ile Öğretimi: Öğrenci Görüşleri. *27. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi, Tam Metin Bildiriler Kitabı, 18-22 Nisan, s. 1776-1778, Antalya.*
13. **Sontay, G.**, & Karamustafaoğlu, O. (2018). 'Ay'ın Hareketleri ve Evreleri' Konusunda 6-Sigma Etkinliği ve Öğretmen Görüşleri. *27. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi, Tam Metin Bildiriler Kitabı, 18-22 Nisan, s. 2166-2168, Antalya.*
14. **Sontay, G.**, & Karamustafaoğlu, O. (2018). 6-Sigma Yöntemi ile 'Isı ve Sıcaklık' Konusunun Öğretimi. *27. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi, Tam Metin Bildiriler Kitabı, 18-22 Nisan, s. 1881-1883, Antalya.*
15. Tereci, H., **Sontay, G.**, & Karamustafaoğlu, O. (2017). Elektrik yükleri ve elektrikleme konusu ile ilgili uçan naylon deneyi hakkında öğretmen görüşleri. *3. Ulusal Fizik Eğitimi Kongresi, Tam Metin Bildiriler Kitabı, 14-16 Eylül, s. 12, Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara.*
16. **Sontay, G.**, & Karamustafaoğlu, O. (2017). Basit araç gereçlerle yapılan sıvılarda basınç konusundaki bir deney etkinliğine ilişkin öğretmen görüşleri. *3. Ulusal Fizik Eğitimi Kongresi, Tam Metin Bildiriler Kitabı, 14-16 Eylül, s. 12, Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara.*
17. **Sontay, G.**, & Karamustafaoğlu, O. (2017). Okul Dışı Fen Öğrenme Ortamlarının Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışına Etkisi. *IV. International Eurasian Educational Research Congress, Tam Metin Bildiriler Kitabı, 11-14 Mayıs, s. 720, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.*
18. **Sontay, G.**, & Anar, F. (2016). TÜBİTAK 4006 bilim fuarına katılan ortaokul öğrencilerinin bilim fuarı hakkındaki görüşleri. *12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Tam Metin Bildiriler Kitabı, 28-30 Eylül, s. 292, KTÜ, Trabzon.*
19. **Sontay, G.**, Karamustafaoğlu, S., & Gökdere, M. (2016). 5. sınıf fen bilimleri dersi "yer kabuğunun gizemi" ünitesine yönelik başarı testi geliştirme çalışması. *12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiri Özet Kitabı, 28-30 Eylül, s. 157, KTÜ, Trabzon.*
20. **Sontay, G.** (2015). Üstün yetenekli öğrencilerle akranlarının çevre okuryazarlığı bileşenlerine göre çevre okuryazarlık düzeylerinin karşılaştırılması. *24. Ulusal Eğitim*

Bilimleri Kongresi, Bildiri Özet Kitabı, 16-19 Nisan, s. 435-436, Niğde Üniversitesi, Niğde.

21. **Sontay, G.** (2015). Üstün yetenekli öğrencilerle akranlarının günümüz çevre sorunlarının çözümü üzerine görüşlerinin incelenmesi. *24. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Bildiri Özet Kitabı, s. 437-438, 16-19 Nisan, Niğde Üniversitesi, Niğde.*
22. **Sontay, G.**, Gökdere, M., & Usta, E. (2013). Üstün yetenekli öğrencilerle akranlarının çevresel davranışlarının karşılaştırmalı incelenmesi. *III. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi, s. 143, 5-7 Eylül, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon. (Poster Bildirisi)*
23. Karamustafaoğlu, O., & **Sontay, G.** (2012). Bir TIMSS Sınavının Ardından: TIMSS 2011'e Katılan Öğrenci ve Uygulayıcı Öğretmenlerin Görüşleri. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Tam Metin Bildiriler Kitabı, 27-30 Haziran, s. 237, Niğde Üniversitesi, Niğde.*

d) Katıldığı Projeler

1. 4006 TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programı: "Proje Yürütücüsü". 114B498 Nolu proje (2014-2015)
2. 4006 TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programı: "Proje Yürütücüsü". 116B906 Nolu proje (2015-2016)
3. 4006 TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programı: "Proje Yürütücüsü". 417B410 Nolu proje (2016-2017)
4. 4006 TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programı: "Proje Yürütücüsü". A18B383 Nolu proje (2017-2018)
5. 4006 TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programı: "Proje Yürütücüsü". G19B835 Nolu proje (2018-2019)
6. 2229 Lisans ve Lisans Öncesi, Öğretmen ve Öğrencilere Yönelik Bilimsel Etkinlikleri Destekleme Programı, "Basit Araç-Gereçlerle Örnek Fen Deneyleri ve Günlük Yaşam Etkinlikleri" Projesi: "Katılımcı". (2013-2014)
7. 4007 – Bilim Şenlikleri Destekleme Programı: Merzifon Bilim Şenliği: "Atölye Lideri" (2019-2020)

ALDIĞI ÖDÜLLERİ

1. 02/07/2013 tarihli ve 2013/27 sayılı “Amasya Göynücek Kaymakamlığı Başarı Belgesi”
2. 29/06/2015 tarihli ve 2015/37 sayılı “Amasya Göynücek Kaymakamlığı Başarı Belgesi”
3. 30/06/2016 tarihli ve 2016/17 sayılı “Amasya Göynücek Kaymakamlığı Başarı Belgesi”
4. 20/07/2017 tarihli ve 2017/1 sayılı “Amasya Göynücek Kaymakamlığı Üstün Başarı Belgesi”
5. 21/06/2019 tarihli ve 2019/24 sayılı “Amasya Göynücek Kaymakamlığı Başarı Belgesi”

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl :

Fen Bilimleri Öğretmeni,

Amasya Gediksaray Ortaokulu (2010-Halen devam etmekte)

İLETİŞİM

E-posta Adresi : gokhansontay@gmail.com

ORCID

<https://www.orcid.org/0000-0003-4199-8674>