

T.C.
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ATIK MALZEMELERLE YAPILAN STEM EĞİTİMİNİN OKUL
ÖNCESİ ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ
VE GELİŞİM BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Cansu AZAMET GÜNDÜZLÜ

Danışman: Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI

ERZİNCAN
2023
Her Hakkı Saklıdır.

Kabul ve Onay Sayfası

Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN danışmanlığında, Cansu AZAMET GÜNDÜZLÜ tarafından hazırlanan bu çalışma 13/ 01/ 2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Faruk KARDAŞ İmza:

Üye : Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN İmza:

Üye : Prof. Dr. Mehmet YILMAZ İmza:

Yukarıdaki sonuç Enstitü Yönetim Kurulunun / / 20.... tarih ve / sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Bülent ÇAĞLAR
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, şekil ve tabloların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

Bilimsel Etięe Uygunluk Sayfası

“Atık Malzemelerle Yapılan STEM Eğitiminin Okul Öncesi Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ve Gelişim Becerileri Üzerine Etkisi” isimli “Yüksek Lisans” tezim tarafımda intihal tespit programı ile incelenmiştir. Buna göre tezimde bilimsel etik ihlali ve intihal olarak nitelendirilebilecek herhangi bir durum olmadığını taahhüt ederim.

Bu araştırmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir biçimde elde edildiğini; aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiğı gibi, bu araştırmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi beyan ederim. 13/ 01/ 2023

(İmza)

**Cansu AZAMET
GÜNDÜZLÜ**

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ATIK MALZEMELERLE YAPILAN STEM EĞİTİMİNİN OKUL ÖNCESİ ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ VE GELİŞİM BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Cansu AZAMET GÜNDÜZLÜ

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN

Araştırmada atık malzemelerden oluşan STEM eğitiminin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve gelişim becerileri üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini 2019-2020 eğitim öğretim yılında Doğu Anadolu bölgesinin orta ölçekli bir ilinin anaokulunda öğrenim gören toplam 20 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada hem nitel hem nicel yöntemin bir arada olduğu karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmada atık malzemelerden oluşan STEM eğitiminin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini ve gelişim becerilerini belirlemek amacıyla tek gruplu ön test ve son test deseni oluşturulmuştur. Araştırma sürecinde elde edilen nicel verilerin analizi istatistiksel yöntemler ile nitel verilerin analizi ise içerik analizi ile yapılmıştır. Araştırmada nicel verilerin toplanması için “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ölçeği kullanılmıştır. Nitel verilerin toplanmasında ise “Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim Programı Gelişim Gözlem Formu” kullanılmıştır. Uygulama sürecinde 6 hafta boyunca öğrencilere atık malzemelerden oluşan STEM eğitimleri verilmiştir. Araştırma sonucunda bulgulara; STEM eğitimlerinin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir. Gelişim gözlem formundan elde edilen verilere göre STEM eğitimlerinin okul öncesi öğrencilerinin; motor gelişimi, bilişsel gelişimi, dil gelişimi, sosyal ve duygusal gelişimi ve öz bakım becerileri üzerinde olumlu etkisinin olduğu saptanmıştır.

2023, 202 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Bilimsel süreç becerileri, Gelişim becerileri, Okul öncesi, STEM eğitimi

ABSTRACT

Master Thesis

THE EFFECTS OF STEM EDUCATION WITH WASTE MATERIALS ON THE SCIENTIFIC PROCESS SKILLS AND DEVELOPMENT SKILLS IN PRESCHOOL STUDENTS

Cansu AZAMET GÜNDÜZLÜ

Erzincan Binali Yıldırım University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Science and Mathematics Education

Supervisor: Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN

In the research, the effect of STEM education, which consists of waste materials, on the scientific process skills and development skills of preschool student was examined. The sample of the research consists of 20 students studying in a kindergarten in a medium-sized city in the Eastern Anatolia region in the 2019-2020 academic year. A mixed method, which combines both qualitative and quantitative methods, was used in the research. In the research, a single-group pre- test and post- test desing was created in order to determine the scientific process skills and development skills of the pre-school students of STEM education, which consists of waste materials. The analysis of the quantitative data obtained during the research process was made with statistical methods and the analysis of qualitative data was made with content analysis. In the study, the "Scientific Process Skills Test" scale was used to collect quantitative data. "Ministry of National Education Preschool Education Program Development Observation Form" was used to collect qualitative data. During the implementation process, STEM trainings consisting of waste materials were given to the students for 6 weeks. As a result of the research, the findings; It has been determined that STEM education improves pre-school students scientific process skills. According to the data obtained from the development observation form, the pre-school students of STEM education; It has been determined that it has a positive effect on motor development, cognitive development, language development, social and emotional development and self-care skills.

2023, 202 Pages

Keywords: Developmental Skill, Pre-school, STEM Education, Scientific Process Skills

TEŞEKKÜR

Araştırmanın planlanması, oluşturulması sırasında sabırla, her türlü konuda bilgi ve deneyimleriyle bana her zaman yol gösterip yardımlarını esirgemeyen, öğrettiği ilimde her daim desteğini ve tecrübesini esirgemeyen, merhamet ve sevgisini bizlere hissettiren çok kıymetli hocam danışmanım saygıdeğer Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN' a canı gönülden saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatım boyunca beni hep destekleyen her türlü zorlu süreçte desteklerini esirgemeyen, her konuda bana cesaret veren başta babam Ertuğrul AZAMET' e, yüksek lisans sürecine başlamamı sağlayan ve sonuca ulaşmam için bana destek olan annem Nermin AZAMET' e, tüm eğitim sürecimde maddi manevi tüm desteklerini hissettiğim abim Seyfullah Caner AZAMET' e ve kardeşim Mehmet AZAMET' e, her zaman yanımda olup tüm sıkıntılı süreçlerde beni sabırla dinleyen eşim Yasin GÜNDÜZLÜ' ye gönülden sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans sürecim boyunca kendi deneyimlerini her zaman benimle paylaşan her konuda yardımcı olan Zehra ÇAKIR' a, gerek lisans gerekse yüksek lisans sürecimizde birbirimize destek olduğumuz sevgili arkadaşım Nida EROL' a teşekkürlerimi sunarım.

Cansu AZAMET GÜNDÜZLÜ

Ocak, 2023

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	15
2.1. Okul Öncesinde STEM Eğitimi ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	15
2.2. Okul Öncesinde Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Yapılan Çalışmalar	16
2.3. Okul Öncesinde Gelişim Becerileri ile İlgili Yapılan Çalışmalar	19
3. KURAMSAL TEMELLER.....	21
3.1. STEM’ in Ortaya Çıkması.....	21
3.1.1. STEM eğitimi nedir?	23
3.1.2. STEM eğitimi amacı.....	26
3.2. Okul Öncesi Eğitimi	27
3.2.1. Okul öncesinde fen eğitimi	28
3.2.2. Okul öncesinde STEM eğitimi	30
3.2.3. Okul öncesinde STEM eğitiminin yararları.....	31
3.2.4. Okul öncesi eğitiminin önemi.....	32
3.3. Bilimsel Süreç Becerileri.....	33
3.3.1. Temel süreç becerileri.....	36
3.3.2. Deneysel süreçler.....	43
3.3.3. Nedensel süreçler.....	45
3.4. Okul Öncesi Dönemde Bilimsel Süreç Becerilerinin Önemi	49
3.5. Okul Öncesinde Gelişim Becerileri.....	50
3.5.1. Psiko-Motor gelişim becerileri	51
3.5.2. Bilişsel (Zihinsel) gelişim becerileri.....	52
3.5.3. Dil gelişimi becerileri	53
3.5.4. Sosyal duygusal gelişim becerileri	55

4. MATERYAL ve YÖNTEM.....	57
4.1. Araştırma Modeli	57
4.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	61
4.3. Uygulama Süreci	61
4.4. Deney Grubunun Oluşturulması.....	63
4.5. Veri Toplama Araçları.....	64
4.5.1. Bilimsel süreç becerileri testi.....	64
4.5.2. Milli Eğitim Bakanlığı Okul öncesi eğitim programı gelişim gözlem formu.....	67
4.6. Veri Analiz Teknikleri.....	68
4.7. Verilerin Geçerlik ve Güvenirlik Katsayıları	69
5. ARAŞTIRMA BULGULARI	70
5.1. Birinci Alt Problemle İlgili Bulgular.....	70
5.1.1. Birinci probleme ait ön test cevapları	71
5.1.2. Birinci probleme ait son test cevapları	110
5.2. Katılımcıların Ön Test Ve Son Test Puan Durumları	149
5.3. İkinci Alt Problemle İlgili Bulgular	156
6. SONUÇ ve TARTIŞMA	164
6.1. Okul Öncesinde STEM Eğitimi ile İlgili Yapılan Çalışma Sonuçları.....	164
6.2. Okul Öncesinde Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Yapılan Çalışma Sonuçları.....	166
6.3. Okul Öncesinde Gelişim Becerileri ile İlgili Yapılan Çalışma Sonuçları.....	167
7. ÖNERİLER	170
KAYNAKLAR	171
EKLER.....	193
EK-1.Etik Kurul Kararı	194
EK-2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi	195
EK-3. Millî Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim Programı Gelişim Gözlem Formu	200
EK-4. Atık Malzemelerden Oluşan STEM Etkinliklerinin Yapılış Aşaması, Amacı ve Kazanımları	201

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1. STEM Eğitimi Bileşenleri (Doğan vd., 2015). 2



TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 4.1. Atık Malzemelerden Oluşan STEM Etkinliklerinin Uygulanması.....	63
Tablo 4.2. Bilimsel Süreç Beceri Ölçeğinin Faktör, Madde Sayısı ve Örneklem Maddeleri	65
Tablo 5.1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Bağımlı Gruplar t-testi	71
Tablo 5.2. “Ö1 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”	71
Tablo 5.3. “Ö2 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”	73
Tablo 5.4. “Ö3 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”	76
Tablo 5.5. “Ö4 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”	78
Tablo 5.6. “Ö5 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”	80
Tablo 5.7. “Ö6 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”	82
Tablo 5.8. “Ö7 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”	84
Tablo 5.9. “Ö8 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”	86
Tablo 5.10. “Ö9 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”	88
Tablo 5.11. “Ö10 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”	91
Tablo 5.12. “Ö11 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”	93
Tablo 5.13. “Ö12 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”	95
Tablo 5.14. “Ö13 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”	97
Tablo 5.15. “Ö14 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”	99
Tablo 5.16. “Ö15 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”	101
Tablo 5.17. “Ö16 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”	103
Tablo 5.18. “Ö17 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”	105
Tablo 5.19. “Ö18 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”	108
Tablo 5.20. “Ö1 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”	110
Tablo 5.21. “Ö2 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”	112
Tablo 5.22. “Ö3 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”	114
Tablo 5.23. “Ö4 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”	116
Tablo 5.24. “Ö5 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”	119
Tablo 5.25. “Ö6 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”	121
Tablo 5.26. “Ö7 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”	123

Tablo 5.27. “Ö8 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”	125
Tablo 5.28. “Ö9 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”	127
Tablo 5.29. “Ö10 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”	129
Tablo 5.30. “Ö11 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”	132
Tablo 5.31. “Ö12 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”	134
Tablo 5.32. “Ö13 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”	136
Tablo 5.33. “Ö14 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”	138
Tablo 5.34. “Ö15 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”	140
Tablo 5.35. “Ö16 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”	142
Tablo 5.36. “Ö17 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”	144
Tablo 5.37. “Ö18 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”	147
Tablo 5.38. Katılımcıların Ön Test Ve Son Test Puan Durumu	149
Tablo 5.39. Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Alt Boyutlarına Göre Katılımcıların Ön Test Puan Durumu	150
Tablo 5.40. Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Alt Boyutlarına Göre Katılımcıların Son Test Puan Durumu	153
Tablo 5.41. Bilimsel Süreç Becerileri Test Sonuçlarının Puan Ortalamaları	155
Tablo 5.42. Motor Gelişimi Tablosu.....	156
Tablo 5.43. Bilişsel Gelişim Tablosu.....	158
Tablo 5.44. Dil Gelişim Tablosu.....	160
Tablo 5.45. Sosyal ve Duygusal Gelişim Tablosu	161
Tablo 5.46. Öz Bakım Becerileri Tablosu	163

SİMGELER ve KISALTMALAR

Simgeler

$\bar{X}$	Ortalama
%	Yüzde
α	Güvenirlilik Katsayısı
F	Frekans
N	Katılan Kişi Sayısı
P	Anlamlılık Değeri
S	Standart Sapma
Sd	Serbestlik Derecesi
T	t-değeri
Δ	Güvenirlilik katsayısı
C	Üzerinde görüş birliği sağlanan konu/terim sayısı
∂	Üzerinde görüş birliği bulunmayan konu/terim sayısı

Kısaltmalar

BSB	Bilimsel Süreç Becerileri
FeTeMM	Fen Teknoloji Mühendislik Matematik
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
ÖT	Ön Test
ST	Son Test
STEM	Science (Fen), Techonology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik) kelimelerinin baş harflerinden oluşan bir kısaltma
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
YÖK	Yüksek Öğretim Kurumu

1. GİRİŞ

Araştırmanın problemi, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, araştırmanın sayıltıları ve sınırlarına ilişkin açıklamalara bu bölümde yer verilmiştir.

Günümüzde bilgi, kişiler arasında üstünlük sağlayan ve toplum tarafından büyük bir öneme sahip kaynaklardır (PwcTürkiye ve TÜSİAD, 2017). Bilimin ve teknolojinin hızlı gelişimi her alanda iyi eğitime sahip insanların yetişmesine katkı sağladığı için önem görmüştür (Karakaya ve Avgın, 2016). Zeki, problemler karşısında farklı yollar deneyebilen-üretebilen, yeniliklere açık olabilme becerileri bireylere kazandırılması gerekmektedir fakat yalnızca eğitim ve öğretim alanında öğrenciler aktif olarak bu özellikleri kazanabilmektedirler (Kuzey, 2013).

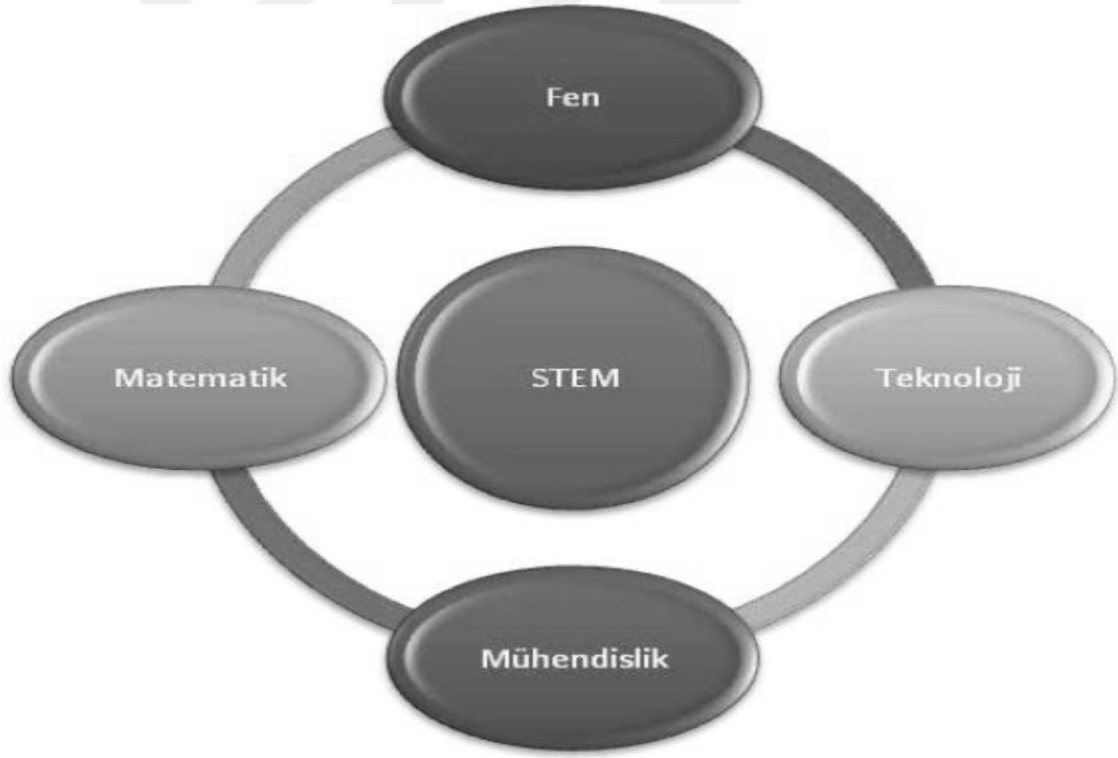
Eğitim; bireylerin yaşamış olduğu dönemde aktif olarak ihtiyaçlarının karşılanmasıyla toplumlar açısından büyük bir öneme sahiptir (Denizli, 2015). Ülkemizde eğitim öğretim alanında çağa uyum sağlayabilmek için girişimlerde bulunmaktadır (Gülhan ve Şahin, 2016). Toplumun sahip olduğu eğitim niteliği, ülkenin gelişmişlik düzeyini ifade etmektedir. Bu sebeple bireyleri toplumun ve çağın gerektirdiği özelliklerde eğitilmesi gerekmektedir (Aydın, 2003; Çalışkan vd., 2013, s.30). Beklentilerin karşılanması için programların bilimsel olarak bilgi, sorgulama ve mühendislik süreçleriyle bir bütün olması amaçlanmıştır (Buyruk ve Korkmaz, 2016).

Günümüz eğitim sisteminde öğrenci merkezli öğretim yöntemleri kullanılmaktadır (Paul vd., 2014). Yapararak yaşayarak öğrenme, proje temelli ve probleme dayalı öğrenme yöntemleri öğrenci merkezli yöntemlerdendir (Roberts, 2012; Yıldırım, 2016). Öğrenci merkezli olan eğitim sisteminden merak eden, sorgulayıp yeni keşifler yapabilen, kendi içsel denetimleri gelişmiş olan bireyler yetiştirilmesi beklenmektedir (Koştur, 2017). Ülkeler artık hayal gücünün önünde bulunan engellerin ortadan kaldırılması için yaratıcı ve geliştirici öğrenme alanlarının oluşumuna destek vermişlerdir (Koç Şenol ve Büyük, 2015; Yılmaz vd., 2017).

Ülkemizde 2004 yılında fen eğitimi programlarında köklü değişikliklere gidilerek bireylerde günlük hayattaki problemlere bilimsel olarak yaklaşıkları görülmüştür (Saraçoğlu vd. 2013). Eğitim sistemlerindeki köklü değişikliklerle ülkelerin gelişmişlik

düzeylerini artırmak için STEM eğitimlerine önem verilmeye başlanmıştır (Çorlu, 2012). Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını beraber kullanarak öğrencilerde problem çözebilme ve yaratıcı olmaları gibi konulardan katkı sağlanması açısından STEM eğitimi önemli yere sahip olmuştur (Tekbıyık ve Çakmakçı, 2018).

STEM kavramı eğitim sistemindeki gelişimlere göre ve ihtiyaç duyulan sisteme göre farklılık göstermektedir (Thomas, 2014). STEM; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin hepsinin bir arada kullanılmasını sağlayan bir eğitim sistemidir (Bybee, 2010a; Akgündüz vd., 2015). STEM eğitiminin yaygınlaştırılması, öğrencilerde fen, teknoloji, mühendislik ve matematikten oluşan bu dört temel becerinin üzerine düşünme becerilerine katkı sağlaması beklenmektedir (Bybee, 2009, s.56-65). STEM eğitimi dört alanın entegre edilmesiyle alanlardan biri öğretilirken diğerlerinin de bağlantılı olarak öğretilmesini sağlamaktadır (Moore vd., 2013).



Şekil 1.1. STEM Eğitimi Bileşenleri (Doğan vd., 2015).

Bireylerde eleştirel düşünme, işbirliği içerisinde çalışabilme ve girişimci olabilme gibi 21.yüzyıl becerilerinin de gelişimi açısından STEM eğitimi önemli bir eğitim yaklaşımıdır (Deveci, 2018; Obarski vd., 2013). Deveci (2018), yaptığı çalışmasında STEM eğitiminin

21. yüzyıl becerilerini kazanmaları açısından önemli bir yere sahip olduğu sonucuna varmıştır. Bakırcı ve Kutlu (2018), çalışmasında STEM eğitimi ile öğrencilerde 21.yy becerileri içinde bulunan yaratıcı olmaları, üretken olmaları ve motivasyonlarının artması gibi alanlara katkı sağlayacağını belirtmiştir. Kılıç ve Ertekin (2017) ise çalışmasında STEM eğitimini toplumun ihtiyaç duyduğu şekilde öğrencilerin yetiştirilmesi için ortaya atılmış paradigma diye ifade etmişlerdir.

Yeniliklere açık olan, karşılaştıkları problemleri çözebilen, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında araştırmalar yapabilen, sorgulayan bireyler yetişebileceği düşünülmektedir (Yamak vd., 2014; Akgündüz vd., 2015). STEM eğitiminin öğrencilerde problem ile karşılaştıklarında yeni bir çözüm yolu üretebilmeleri ve problemleri anlama becerileri üzerine katkısı ile öğrencilerde kalıcı öğrenmeler sağlanmaktadır (Wang, 2012). Bilim ve teknoloji alanlarındaki artışın günümüzde STEM eğitimi ile bireyde bilgiye ulaşma isteği, ulaşılan bilgileri günlük yaşamda kullanabilme hissi gibi ihtiyaçlar karşılanacaktır. Bu ihtiyaçlar ile birey olaylara eleştirel bakabilecek ve araştırma yapma isteklerini kendilerinde bulabileceklerdir (Yıldırım, 2016). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanları becerilerinin gerçek hayatta kullanmalarına ve bu alanlara yönelmeleri beklenmektedir (Yıldırım ve Altun, 2015, s.28-40). Morrison (2006), çalışmasında STEM eğitimi alan öğrencilerin öğrendikleri bilgileri yeni durum karşısında daha kolay kullandıklarını ve problem çözebilme becerilerinin de gelişimine katkısı olduğu sonucuna varmışlardır.

STEM eğitimlerine ihtiyaç duyulmasında; bilimsel okuryazarlık seviyesinde artış sağlanmasını istemek, STEM alanında bulunan iş imkânlarına yönelimi artırmak, öğrencilerde erken yaşta problem durumlarına eleştirel düşünme, yaratıcılık kazanma ve üretken olmaları bazı becerilerinin gelişimine destek sağlamak vb. gibi nedenler yer almaktadır.

Gelecek için faydalı bilim adamları yetiştirmek ve bilimde gerekli teknolojik yeniliklerin üretilmesi için öğrencilerde bilim okuryazarlığı kazandırılmalıdır (Miaoulis, 2009). Fen okuryazarı bireyler bilimi öğrenmeye istekli ve günlük hayatta karşılaştıkları problemleri kolayca çözebilen aynı zamanda da problemler karşısında hayal gücünü kullanarak yorum yapabilen, bilim ve teknolojiyi birbirine entegre ederek yeni bir sonuç ortaya koyabilen bireylerdir (MEB, 2006; Özdemir, 2010). Fen bilimleri okuryazarı bireyler toplum ve

çevre arasındaki etkileşimleri anlar, karşılaştıkları problem durumlarında bilimsel süreç becerilerini kullanırlar.

STEM eğitimi erken yaşlardan itibaren verilmesi öğrencilerde bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarından oluşan dört temel becerinin kazandırılması açısından büyük öneme sahiptir. STEM eğitimi, okullarda okul öncesinden başlanıp üniversiteye kadar verilen bir eğitim yaklaşımıdır (Akgündüz, 2015). Türkiye’ de dâhil olmak üzere tüm ülkelerde öğrencilerin yeni çağa ayak uydurabilecek becerilere sahip olarak yetiştirilmesi için okul öncesinden başlanarak eğitim verilmesi gerekmektedir (Çorlu vd., 2012). Bybee (2010)’a göre STEM eğitimi okul öncesinden başlanarak öğrencilere verildiğinde öğrencilerin farklı bir bakış açısı kazanacaklarını ve öğrendikleri bilgileri günlük hayatta kullanabilmeleri için katkısı olacağından STEM’ e ayrı önem vermiştir.

Okul öncesi dönemi bireyin doğumundan ilköğretim sürecine başlangıcına kadar olan süreyi içine almaktadır. Çocuk okul öncesi eğitim zamanında kazandığı beceriler ilerde de belirleyici olmasıyla kişilik gelişimlerini de etkilemektedir (Genç ve Senemoğlu, 2004). Çocuk bazı gelişim alanlarına özgü temel tutum ve becerileri aile ortamında kazanmaktadır. Aileden sonra okul öncesi dönemi eğitimleri çocuğu toplumsal ortamlara alıştırmaları açısından önemli yerdedir (Kandır, 2001). Bu nedenle okul öncesi yıllarda çocukların doğru şekilde desteklenmesi gerekmektedir (MEB, 2016). Nitelikli okul öncesi eğitimi, çocuğun varolan yeteneklerinin ortaya çıkarılmasında ve yaşama en iyi şekilde hazırlanmasında etkilidir (Zembat, 2005). Okul öncesi dönemi, çocuğun çevresini tanıdığı, içinde bulunduğu toplum değerlerine uygun davranışları ve kendi bakımlarında gerekli olan becerileri kazandığı kritik dönemdir (Oğuzkan ve Oral, 1997).

Okul öncesi dönemde bedensel, psikomotor, zihinsel ve dil gelişimi becerilerinin büyük bir kısmının kazanıldığı çocuğun ileriki yıllar açısından kritik öneme sahiptir (Oktay, 1985). Okul öncesi dönemde kazanılması ve geliştirilmesi gereken alanlarda psikomotor becerileri de gelmektedir. Çocuklara bu dönemde destekleyici eğitimler verilmesi psikomotor becerilerinin kazandırılması için önemlidir (Yarımkaya, 2015). Erken çocukluk döneminde çocuklarda motor yetenekleri gelişimi için çalışmalar yapılırsa yaşından beklenen motor gelişiminden daha hızlı bir gelişim gösterebilir (Ersöz, 2012). Büyük kas ve küçük kas becerileri olarak ele alınmıştır. Kol bacak hareketleri büyük kas

becerilerini, parmakların gelişimi boyamada taşıma yapmama ise küçük kas becerilerini kapsamaktadır (Aktaş ve Haktanur, 1994).

Okul öncesi dönemindeki çocuklara genel olarak karşılaştıkları problemleri çözebilen ve yaratıcılık duyguları gelişmiş bir birey gibi bakılmaktadır (Hadzigeorgiou, 2002). Okul öncesi dönem STEM eğitiminin verilmesi için en iyi dönem olarak kabul edilmiştir. Çocukların ileriki yaşlarında fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına yönelim göstermesinde STEM eğitimlerinin katkısı olduğu görülmüştür. Okul öncesi öğrencilerinden başlanarak öğrenimde kalıcı olarak STEM okuryazarlığı kazanmalarında STEM eğitimi önemi yok sayılmamalıdır. STEM eğitiminin merkezinde yer alan kazanımlar problem çözme, işbirliği içinde aktif olarak eğitimlere katılım sağlama, öğrencilerde merak uyandırma gibi kavramlar yer almaktadır. Bilimsel süreç becerilerini öğrencilerin kazanmaları açısından STEM eğitimi ile yapılan etkinlikler önemli yer kaplamaktadır (Koç Şenol, 2012; Yamak vd., 2014; Gökbayrak ve Karışan, 2017; Bozkurt, 2014; Öcal, 2018; Duygu, 2018). Bu nedenlerden dolayı STEM eğitimi okul öncesi dönemden başlanarak verilmesi gerekli olduğu belirtilmiştir (Chesloff, 2013).

Öğrenciler, STEM eğitimi ile aktif olarak bilgiyi kazanmakta ve yeni bir problem durumunda öğrendiklerini aktarabilmektedir. Okul öncesi dönemi öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması ve bu becerilerin geliştirilmesi açısından önemli bir dönemdir (French, 2004). Okul öncesi dönemi çocuklarının hayal güçleri genel olarak kuvvetli olduğundan ve doğaya karşı sorgulayıcı ve meraklı olmalarından dolayı bu dönemde yapılacak fen etkinlikleri, öğrencilerin fene karşı olumlu tutum barındırmalarına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağlaması açısından önemli role sahiptir (Akman vd., 2011). Okul öncesi dönem çocuklarına çevrelerini tanıyıp, problemler karşısında geçici çözüm yolları üretmek tahminde bulunmaları gibi hayat boyu devam edebilecek temel beceriler fen ve doğa ile ilgili kavramlarla kazandırılmaktadır (Güler ve Bıkmaz, 2002).

Meador (2003), bilimsel süreç becerilerinin hiyerarşik olarak bir sıra izlediğini belirtmiştir. Becerilerin hepsi birbiriyle bağlantılı olup birbirlerini etkilemektedirler (Germann ve Aram, 1996). Bilimsel süreç becerileri; gözlem yapma, veri toplama, toplanan verileri kaydetme, sınıflandırma, bu verileri yorumlayabilme ve değişkenleri belirlenerek tahminde bulunulması, hipotez kurma, hipotezleri test etme ve son olarak ta

sonuca ulaşma bölümlerini içeren bir beceriler bütününden oluşur (Dökme, 2004). STEM eğitimi kapsamındaki etkinlikler ile öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştiğini ve gözlem yapma, deney yapma, değişken belirleme gibi becerileri kullandıkları gözlenmiştir (Strong, 2013; Yamak vd., 2014).

Okul öncesi dönemde çocukların bireysel farklılıklarına dikkat edilerek, çocuklarda yetenek ve becerilerini ortaya çıkaran, eğitim ve öğretim ortamının uyum sağlamasını kolaylaştırıcı sistemli ve programlı bir eğitim süreci tercih edilmelidir (İnanç vd., 2007). Okul öncesi dönemi çocuklara yaparak-yaşayarak öğrenmelerinin, problemleri tanımlarına ve problemler karşısında çözüm yolları sunabilecek eğitim ortamları hazırlanması gerekmektedir (Şahin vd., 2011). Okul öncesi çocuklarında fen etkinlikleri uygulama sırasında üst düzey bir beklenti içerisinde olunmaması sahip oldukları becerilerle bilimsel araştırma tasarımları ve uygulamaları beklenmelidir. Yapılacak küçük etkinliklerle gözlem yapabilmesini, ölçüm yapabilmesini, veri toplayıp bu verileri yorumlaması beklenmelidir (Abruscato, 2000; Martin vd., 2002).

Araştırmada, okul öncesi öğrencilerinde uygulanmak amacıyla atık malzemelerle yapılan STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencileri üzerinde gelişim becerileri ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma basit malzemelerin kullanılması ile gerçekleşeceğinden tasarım sürecine öğrenciye kalmakta olup gelişim becerilerinin ve psikomotor becerilerinin gelişimine katkısı olmaktadır. Etkinlikler sırasında malzemelere ulaşım açısından öğrenciler zorlanmamaktadır. Araştırmanın amacı doğrultusunda aşağıda yer alan alt problemlerin cevapları aranmıştır.

Araştırmanın alt problemleri;

1. Atık malzemelerden oluşan STEM eğitiminin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi var mıdır?
2. Atık malzemelerden oluşan STEM eğitimlerinin okul öncesi öğrencilerinin gelişim becerileri üzerine etkisi var mıdır?

Araştırmanın amacı;

Araştırmanın amacı atık malzemelerden oluşan STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin; gelişim becerileri ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini tespit

etmektedir. İlk alt problemimiz için okul öncesi eğitime dâhil edilmiş olan 5 yaş grubu çocuklara STEM etkinlikleri planlanıp Ayvacı (2010) tarafından geliştirilmiş olan bilimsel süreç becerileri testi, ön test ve son test olacak şekilde iki aşamalı olarak uygulanıp veriler toplanmış problemin cevabı aranmıştır. Bir diğer alt problemimizin için okul öncesinde bulundan öğretmenlere Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim Programı Gelişim Gözlem Formu (2012) uygulanarak etkinliklerden sonra öğrencilerdeki gelişim becerileri gözlenmiş ve veriler toplanarak probleme cevap aranmıştır.

Araştırmanın önemi;

Değişen çağa ayak uydurabilmek için Milli Eğitim Bakanlığı tarafından programlarda değişikliklere gidilmektedir. Okullarda planlı eğitimin asıl hedefi çağın gerektirdiği bilgi ve donanımına sahip bireyler yetiştirmek, bireyleri karşılaştıkları problemler karşısında belli bir donanımına sahip olup çözüm yolu bulabilecek düzeye getirmek, yeni fikirler üretebilen, araştırıp sorgulayan bireyler yetiştirmektir. Hızla yenilenen dünyadaki yeniliklere ulaşmak için 21.yüzyıl becerilerine sahip olunmalıdır. Problem çözme, bilimsel düşünme, durumlar karşısında eleştirel düşünme vb. beceriler 21.yüzyıl becerileri arasında bulunmaktadır (EARGED, 2011; Yadav vd., 2014; Hong vd., 2016). Bu beceriler bireylere kazandırıldığında 21.yüzyıla şekil verebilecek toplum oluşturulmuş olacaktır. Bu sebeplerden dolayı bireylere STEM becerileri kazandırmak, bireyi özellikle fen ve matematik alanlarında yetkin kılmak için farklı bir eğitim yaklaşımında ihtiyaç duyulmaktadır. STEM eğitiminin alt boyutları bir arada toplanarak, olayları geniş bir açıdan bakarak günlük yaşantımızdaki gibi ele almayı amaçlamaktadır (Moomaw, 2013; Morgan vd., 2013). Ülkemizde son dönemlerde STEM eğitimlerine ilgi gösterilmiştir.

Dünyamızda okul öncesi döneminin önemi farkına varılmasıyla Türkiye de dâhil olmak üzere okul öncesi eğitimlerini içeren programlar bir artış göstermektedir. Okul öncesi döneminde bulunan çocukların gelişimlerinin tamamlanması için yapılan planlı programlı olan eğitim sistemine okul öncesi eğitimi denilmektedir (Ural ve Ramazan, 2007). Yeni eğitim programları ile öğrencilere bilgiyi ezberletmekten ziyade bilgiye hangi yollardan ulaşmaları gerektiği öğretilmelidir. Okul öncesi dönemde çocuklar gözlem yaparak, araştırarak, sorgulama yaparak birçok beceriyi daha aktif kazanmaktadırlar. Bu dönemde çocuklara bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması için

derslerde öğrencilerin dikkatlerini çekecek etkinliklere yer verilmesi ile gerçekleşmektedir (Turan, 2015).

Okul öncesi döneminde bazı temel becerilerin öğrencilere kazandırılması gerekmektedir (Gropen vd., 2011). Bu dönem çocukları bir problem durumu karşısında gözlem yapma, bölümlendirme, karşılaştırma ve problem durumlarında kestirimde bulunmadan oluşan bilimsel süreç becerilerinin ilk basamağını oluşturan temel bilimsel süreçleri kullanmaktadır. Okul öncesi dönemi eğitimleri ile zihinsel, sosyal, duygusal, psikomotor ve dil gelişimlerinin birbiriyle bağlantılı olarak geliştirilmesi hedeflenmektedir (Turaşlı, 2000). Okul öncesi eğitimleri ile öğrenciler işbirliği içinde çalışabilmeyi, problemler karşısında daha dikkatli olup farklı yollar izleyebilmeyi ve analiz edebilmeyi, üretkenliği, özgüveni, başkalarına saygı duyma gibi becerilerini kazanmaktadır.

Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin ihtiyaçlar doğrultusunda bir arada kullanılmasıyla ortaya atılan eğitim sistemi 21.yüzyılda bireylerin gelişimi açısından da önemli adımdır (Sanders, 2009). STEM eğitimi bu alanların entegre edilmesiyle ön plana çıkmaktadır (Smith ve Karr-Kidwell, 2000; Yıldırım,2017).

STEM eğitimi ile bireylerin olaylara bakış açısında bir değişim olması amaçlanmaktadır (Moomaw, 2013; Morgan vd., 2013). Hartzler (2000), dört ayrı alanın entegre edilmesiyle öğrencilere STEM eğitimlerinin verilmesinin öğrenci başarısında artış sağladığını ifade etmiştir. Morrison (2006) ise yaptığı çalışmasında STEM eğitimlerinin öğrencilere sağladığı faydalar arasında daha iyi problem çözebilen, yaratıcı ve keşif yapmayı seven bireyler olacaklarını belirtmiştir. STEM etkinlikleri ile öğrenciler gerçek olarak problemlerle karşı karşıya bırakılır ve çözüme ulaşmaları için işbirliği ve problem çözme gibi uygulamalı etkinlikler kullanılır.

Elmalı ve Kıyıcı (2017), yaptıkları araştırmada 2013 yılında STEM eğitimine dair ilk çalışmanın yapıldığına, yıllar içerisinde STEM eğitimi ile ilgili çalışmaların sayısının giderek arttığı sonucuna varmışlardır. STEM eğitimi okullarda yeni yeni verilmeye başlanmaktadır. Öğrencilerde almış oldukları STEM eğitimleri ile bilim okuryazarlığı kazanmakta ve öğrendiklerinin daha kalıcı olması sağlanmaktadır (Öcal, 2018).

Okul öncesi dönemde çocukları bilim, matematik, mühendislik ve teknoloji gibi kavramları öğrenmeye başlamaktadırlar. Bu kavramların öğretilmesinde önceden öğrendiği kavramlar ile birleştirilip bağlantı kurularak, kendi içlerinde yapılandırarak öğrenmesini sağlayacak ortamlara ihtiyaç duyulmaktadır. STEM eğitiminde, alanların entegre edildiği bir eğitim ortamı ile çocukluk döneminde gereken kavramların kazanılması kolaylaşmaktadır. Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik ile ilgili kavramların çocuklara öğretilmesi ile STEM ile ilgili olumlu tutumlar içerisinde olmalarını sağlamaktadır (Diamond ve Lee, 2011). Çocuklarda erken yaşlarda geliştirilen tutumlarında çok önemli bir durum olmadıkça kolay kolay değişmeyeceği sonucuna varılmıştır. Çepni (2017), yaptığı araştırmalar ile ilkokul düzeyinden başlanarak verilen STEM eğitimlerinin çocuklarda olumlu etki yaratmış olsa bile bir zaman sonrasında unutulduğunu yalnızca o anlık bir etki olduğunu fark etmiştir. Böylelikle STEM eğitimlerinin okul öncesi dönemi çocuklarından başlanarak verilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır (Allen, 2016; Çepni, 2017).

Okul öncesi dönem eğitimlerinde STEM eğitimleri ile çocuklar eğitim ortamlarına ve STEM etkinliklerine daha aktif katılım göstermekte ve gelecek için gerekli becerilerin kazandırılmasını sağlamaktadırlar (Koç ve Sak, 2017). Okul öncesi eğitimlerinde eğitimciler genel olarak çocukların gelişim alanlarına yönelimler sağlayarak çocuklarda mantıksal düşünme, problem çözebilme, planlama yapabilme ve sorgulama gibi becerilerinin kazandırılması için gerekli olan değeri daha az vermektedirler. Yapılan araştırmalar ile bu becerilerin okul öncesi dönemden başlanarak 7 yaşına kadar gelişiminin tamamlanabileceği sonucuna varılmıştır (Balat ve Güven, 2017).

Adagideli ve Ader (2004)' e göre çocukların bir durum karşısında planlama yapabilme, kontrol edebilme ve farklı çözüm yolları sunabilme gibi becerilerin kazandırılması gerekmektedir. Bilim temelli yapılan etkinliklerde okul öncesi öğrencilerinde bilimsel süreç becerilerinin kazanılmasına ve etkinlikler sırasında aktif olarak katılımında araç-gereç kullanma konusunda da kendilerini yeterli hissedeceklerdir (Ünal ve Aral, 2010). Üst düzey temel becerilerin alt yapısını temel beceriler oluşturur (Padilla, 1990; Rambuda ve Fraser, 2004). Büyüktaşkapu (2010)' a göre üst düzey becerilerin gelişmesi için temel becerilerin kazanılması gerektiğini belirtmiştir. Lind (2000)' e göre bilimsel süreç becerileri öğrencilerin bilgiye aktif olarak ulaşmalarında, problemlere farklı bakış açıları

kazanmaları açısından temel becerilerdir. Çepni vd. (2006)' a göre; öğrencilerde bilgiye ulaşmayı kolaylaştıran, problem çözebilme becerileri kazandıran ve kendi öğrenmeleri için aktif olarak sorumluluk alabilmeyi gerektiren temel beceriler bilimsel süreç becerileridir. Padilla (1984), bilimsel süreç becerilerini her konu hakkında bilgi toplayabilme ve bu bilgileri düzenleyebilmede en güçlü araç olarak tanımlamıştır.

Araştırmada okul öncesi öğrencilerine gelişim becerilerinin ve bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında etkisi olan etmenler incelenmektedir. Yaptığımız araştırmada son zamanlarda ülke genelinde daha çok dikkat çeken STEM eğitimi sırasında yapılan etkinlikler ile öğrencilere hedeflenen beceriler kazandırılmaktadır. Günümüz eğitim öğretim sisteminde öğretmen merkezli olmayıp öğrenci merkezli sistemler daha çok tercih edilmekte olduğundan STEM eğitime daha çok önem verilmektedir. STEM eğitimleri sırasında öğrenciler etkinlikleri kendileri yapıp yaşayarak öğrenmektedirler (Öztürk, 2019). Öğrenciler problem durumu karşısında kendi kendine düşünerek çözüme ulaşmaktadırlar (Topsakal, 2018). Kökdemir (2003) ve Uğraş (2017) yaptıkları çalışmalarda STEM etkinlikleri ile öğrencilerin problemleri farklı yollardan çözme becerilerine ve yaratıcılıklarına katkısı olacağı sonucuna varmışlardır. Yapılan araştırmalar sonucunda atık malzemelerden oluşan STEM etkinlikleri sırasında öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında önemli bir katkısı olduğu anlaşılmakta, bireylerin daha yaratıcı ve çok yönlü düşünüp problemleri daha kolay çözebileceği ve öğretmenlerin bu yöntemi kullanarak bireylerde bilimsel süreç becerilerini daha kolay geliştirebilecekleri konularında katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında okul öncesi öğrencilerinin gelişim becerileri ve bilimsel süreç becerileri nasıl kazandırılması gerektiği sorusuna cevap arandığında STEM etkinliklerinin uygulanma sırasındaki öğrencilerin hareket durumuna bakılmaktadır. Bunun beraberinde STEM etkinliklerinin de nasıl uygulanacağı sorusu karşımıza çıkmaktadır. Etkinlikler sırasında zaman ve maliyet açısından bir sıkıntı yaşanmaması için atık malzemelerden oluşan (kâğıt bardak, çizilmiş CD, kapak, meyve suyu kutuları, bant, çöp şiş, pipet, pet şişe, dil çubuk, strafor vb.) temel düzeyde STEM etkinlikleri uygulanması tercih edilmektedir. Okullarda daha önce STEM eğitiminin alınmış olmaması, maliyet açısından bazı devlet okullarının STEM etkinlikleri sırasında

kullanılan bazı yüksek maliyetli malzemeleri karşılayamaması gibi sebepler atık malzemelerden oluşan STEM etkinliklerinin seçilmesinde temel etken oluşturmıştır. Araştırmada seçilen STEM etkinliklerinin her okulda malzeme ve imkân açısından uygun olduğu ve her öğrenci seviyesine uygun olarak yapılan etkinlikler olması da katkı sağlayıcı ve önemli olduğu düşünülmektedir. STEM eğitimleri sırasında kullanılan malzemelerin basit olması öğrencilerde yaratıcı becerilerinin gelişmesine, farklı fikirler ortaya koymasına engel olarak görülmemektedir. Aksine öğrenciler kendilerine özgü ürünler oluşturarak gelişim becerilerinin ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadırlar.

Sınırlılıkları;

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- Araştırma izni alınan Erzincan ili Merkezinde yer alan Erzincan Anaokulunun 2019-2020 yılı eğitim öğretim döneminde öğrenim gören 5 yaş grubu 20 öğrenci ile sınırlıdır.
- Araştırmanın uygulama süreci Milli Eğitim Bakanlığına bağlı olarak 6 haftadan oluşan zaman dilimi ile sınırlıdır.
- Atık malzemelerden oluşan STEM etkinlikleri kapsamında yapılan 6 çeşit etkinliklerle sınırlıdır.
- Çocukların almış oldukları STEM eğitimleri hakkında duygu ve düşüncelerinin belirlenmesini sağlamak amacıyla etkinlikler bitiminde anasınıfı öğretmenine uygulanan gözlem formuna verdikleri yanıtlar ile sınırlıdır.
- STEM eğitimlerinin gelişim becerileri üzerine etkisi okul öncesinde bulunan öğretmenlerin “Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitimi Programı (2012) Gelişim Gözlem Formu” na verdiği yanıtlar ile sınırlıdır.
- STEM eğitimlerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi ise çocukların “Bilimsel Süreç Becerileri Test” inde yer alan sorulara verdiği yanıtlar sınırlıdır.

Sayıtlar;

- Veri toplama araçlarının hazırlanmasında, etkinliklerin düzenlenip tasarlanmasında ve verilerin analiz edilmesinde başvurulan uzmanların görüşlerinin samimi oldukları varsayılmaktadır.
- Araştırma kapsamında atık malzemelerden oluşan STEM etkinlikleri sırasında görüşleri alınan öğrencilerin kendilerine uygulanan veri toplama araçlarına samimi olarak cevapladıkları varsayılmaktadır.
- Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının, araştırmanın hedefi doğrultusunda verileri toplamaya uygun olduğu varsayılmaktadır.
- Araştırmaya katılım gösteren okul öncesi sınıftaki öğretmenlerin veri toplama araçlarına samimi cevap verdikleri varsayılmaktadır.
- Araştırmaya katılan okul öncesi öğrencilerinin atık malzemeler temelli STEM eğitimi ile ilgili daha önce herhangi bir eğitim almadıkları varsayılmaktadır.

Tanımlar; Araştırmada kullanılan temel kavramlar araştırma kapsamında aşağıdaki anlamlarda kullanılmışlardır.

STEM eğitimi; STEM eğitimi, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanları birleştirilerek okul öncesi dönemden başlanarak eğitimin tüm kademelerinde öğrencilere verilen bir eğitimidir (Çorlu vd., 2014; Gonzalez ve Kuenzi, 2012; Tsupros vd., 2009; Vasquez vd., 2013).

Gelişim becerileri; Belirli bir döneminde kazanılması ve değiştirilmesi gereken tüm özelliklere ve davranışlara “gelişim becerileri” denir. Gelişim becerileri içerisinde; motor gelişimi, zihin gelişimi, dil gelişimi, sosyal-duygusal gelişim ve kişisel bakım becerileri bulunmaktadır.

Motor gelişimi; Kazancı (1989)’ a göre okul öncesi çocuklarının hareketleri sırasında koordinasyonu düzgündür. Hareket gelişimi çocuklarda 6 yaş itibari ile yavaşlayıp azalmaktadır (Akt. Yavuzer, 1998, s.92).

Zihin (Biliş) gelişimi; Okul öncesi dönemde bulunan çocuklar zihinsel açıdan gelişimlerinde ilerleme sağlamış, bu alanda sahip olduğu becerileri farklı alanlarda olsun oyunlar oynayarak rahatlıkla sergilemektedirler.

Dil gelişimi; Dil gelişimi, sembollerin ve kavramların öğrenilmesi, belirli kurallar çerçevesinde bu sembol ve kavramların kullanılmasıdır. Her dilin sahip olduğu kendine özgü kuralları bir sistem içerisinde bulunmaktadır (Mangır, 1987, s.3).

Sosyal-Duygusal gelişim; Yavuzer (1998)' e göre çocuklar etrafindakilerle daha fazla etkileşimde bulunmakta, bunlarla yakından iletişim kurmaktadır. Okul öncesi dönem çocukları duygularını ifade edebilir ve başkalarının duygularını anlar.

Bilimsel süreç becerileri; Fen bilimleri dersinde öğrencilerin; öğrenim süresine aktif olarak katılım sağlamalarını, kendileri öğrenmelerinde sorumlu olmalarını ve öğrenmelerinde kalıcılık sağlamalarını desteklemektedir (Çepni vd., 1997). Bilim insanları çalışmalarında gözlem yapma, ölçme, bölümlendirme, verileri kaydetme, varsayım kurma, verileri kullanma ve model oluşturma gibi becerileri kullanırlar (Arthur, 1993, s.12-13).

Gözlem; İnsanoğlu sürekli olarak çevresinde olan olayları, objeleri araştırmaktadır. İnsanlar merak ettikleri sonuçlara ulaşmak için sistemli olarak bir gözlem yapmaktadır. Gözlemler ile problemler belirleyip bu problemler karşısında çözüm yollarını daha sistemli olarak ulaşırlar. Fen eğitimlerinde bilimsel süreç becerilerine bakıldığında gözlem yapma en alt sistem olmakta ve üst düzeyleri geliştirmek için gerekli bir basamaktır (Özdemir, 2009). Bireyin çevresinde olan değişimleri duyu organlarıyla incelemesidir (Morrison, 2012).

Ölçme; Sahip olunan özelliklerinin belli ölçüm aracıyla sayısal olarak belirlenmesidir (Myers vd., 2004). Bir ya da daha fazla durum karşısında değişkenin niceliğini sayısal olarak belirtmektir. Öğrencilerin bir alanda başarı göstermesine göre uygun araç gereç kullanılarak sayısal sonuçlarla ifade edilmesidir. Ölçme bazen ölçme aletleri olmadan da karışık adım vs. gibi birimlerle ifade edilmektedir.

Sınıflandırma; Yapılan gözlemler ile elde edilen sonuçların belirli kriterlere uygun olarak, yöntem ve tekniklere benzer ve farklılıklarına uygun olarak gruplandırılmasıdır (Carin, 1993). Sınıflama sürecinde öğrenciler var olan bilgileri ile bağlantılar kurarken kendi sahip oldukları bilgileri hatırlamaktadırlar. Sınıflama ile öğrenciler karmaşık olaylara düzen getirebilmektedirler (Çepni vd., 2006).

Verileri toplama; Gözlemler sonucunda elde edilen sonuçların çeşitli düzenleyiciler ile organize edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Rezba vd., 1995).

Hipotez kurma; Hipotez, bilimsel yöntemde olayları bir nedene bağlamak için tasarlanan ve geçerli sayılan bir önermedir. Hipotezler, teori ve yasaların oluşması ve problem çözme yöntemlerinin gelişiminin olabilmesi için kullanılmaktadır (Demirezen, 2010).

Verileri kullanma ve model oluşturma; Yapılan gözlemler sonucunda belirli verilere ulaşılmaktadır ve bu verilerin duyu organlara hitap etmesi için şekillerle ya da resimlerle modelleme yapılmakta ve üç boyutlu olarak sunulmasıdır (Tan ve Temiz, 2003).

Çıkarım yapma; Gözlemler sonucunda tespit edilen bilgilere göre veya var olan bilgilere göre yeni durumların yorumlanmasıdır. Gözlemlerle çıkarımlar arasındaki bağlantının öğrencilere kazandırılması önemlidir (Demir, 2007).

Tahminde bulunma; Geçmişteki yaşam tecrübelerinden yola çıkılarak bir problem karşısında sonucu ile ilgili yorum yapmaya tahmin denir (Kılıç, 2002). Bazı kişiler sahip oldukları bilgilerden yola çıkarak tahminde bulunurken bazı kimselerde yasayıp deneyim yaparak tahminde bulunabilmektedirler. Tahminlerin mutlaka test edilebilir olması gerekmektedir. Bunun için öğrencilerde geçmiş yaşantılarından yola çıkarak sahip oldukları bilgi ve becerileri kullanmaları sağlanarak tahminde bulunma becerileri geliştirilmelidir (Tatar, 2006).

Okul öncesi eğitimi; Çocuklarda zihinsel, sosyal, psikomotor alanlarının gelişimini sağlayan, bakım becerilerinin, bilimsel süreç becerilerinin gelişiminin desteklendiği, öğrencileri dikkat çekici uyarıcılarla ilköğretim sürecine hazırlayan dönemdir (MEB, 2013; McCollum, 1999).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Okul Öncesinde STEM Eğitimi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Şahin vd., (2014), yaptıkları çalışmada STEM etkinliklerinin okul öncesi döneminde uygulanmasına karşı öğretmenlerin bakış açılarını araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, STEM eğitiminde bulunan etkinlikler ile çocukların özgüven duygularında artış olduğu ve bilgilerin kalıcı olmasına katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Torres-Crespo vd., (2014), 4 yaş grubunda bulunan çocuklara STEM eğitim kampı uygulamışlardır. Araştırma sonucunda okul öncesi dönemin erken olduğunu düşünenlerin aksine bir sonuca ulaşmıştır.

Bagiati ve Evangelou (2015), çalışmalarında mühendislik alt tabanlı STEM eğitimi okul öncesi çocuklarına uygulanması için oluşturmuş, 16 hafta boyunca toplamda 24 adet ders planını kapsayarak uygulanmıştır. Oluşturulmuş olan bu STEM eğitimi sonucunda çocukların gelişimsel özelliklerini olumlu yönde etkilediği ve öğretmenlerinde sürece aktif olarak katıldıkları bilgilerine ulaşılmıştır.

Ata Aktürk ve Demircan (2017), sanat ve STEM' in bütün halde gösterilen STEAM uygulanmalarının okul öncesi öğrencileri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Bu incelemeler sonucunda fen, teknoloji, matematik, mühendislik ve sanat üzerine yapılan etkinlikler öğrencilerin bu alanlardaki öğrenmelerini olumlu etkilediği gözlenmiştir.

Tippett ve Milford (2017), erken çocukluk döneminde bulunan çocuklara STEM eğitimi uygulanmasının günlük hayatta kullanımları açısından değişimlerini bulgularını incelemişlerdir.

Günşen vd., (2017), yaptıkları çalışma 5 yaş grubunda bulunan okul öncesi çocuklarını kapsamaktadır. STEM yaklaşımına uygun olarak oluşturulan etkinliklerle çocuklarda STEM eğitiminin alt boyutları incelenmiş ve alt boyutların hepsinde gelişme gözlenmiştir. STEM etkinlikleri ile çocukların bilime karşı ilgilerinin arttığı bulunmuştur.

Başaran (2018), STEM eğitimlerinin okul öncesinde uygulanabilirliği ve çocuklar üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda ise okul öncesi dönemde bulunan çocuklara STEM eğitiminin verilmesinin uygun olacağına ve çocuklarda bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu yönde etki oluşacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Ekici vd., (2018), erken çocukluk döneminde STEM eğitiminin verilmesinin önemini araştırmışlardır. 0-6 yaş grubunda bulunan çocukların, aldıkları STEM eğitimini daha kolay bir şekilde kavrayabildikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Akgündüz ve Akpınar (2018) çalışmalarında; öğretmenler, öğrenciler ve velilerin görüşleri dâhilinde STEM uygulamalarının öğrencilerin motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin etkinliklerden sonra öğrendikleri bilgileri günlük hayatta da kullandıklarına ve öğrenmeye karşı isteklerinin arttığı gözlenmiştir.

Yapılan araştırma sonuçlarına bakıldığında okul öncesinde STEM eğitimleri ile ilgili yapılan araştırmaların çoğunlukla öğrenciler üzerine yapıldığı görülmektedir. Öğrenciler üzerinde yapılan çalışmaların STEM eğitimlerine erken yaşlarda başlanması gerektiğini ve erken yaşlarda daha çabuk kavrayabildiklerini, çocuklarda gelişimsel becerilerine, kazandıkları becerileri günlük hayatta kullanmalarına, motivasyon becerilerini kazanmalarına, eleştirel düşünme, yaratıcılık, STEM özyeterlik gibi becerileri üzerine yapılmış ve bilime karşı olumlu bir bakış açısı oluşturacağı tespit edilmiştir. Buradan atık malzemelerden oluşan STEM etkinliklerinin daha çok öğrenciler üzerine odaklanıldığı, bu alanda öğretmenlere ve öğretmen adaylarına yönelik çalışmaların sayısının az olduğu yorumu yapılabilir. Bu sebeple eğitimin kaliteliliğini ve yeniliğini artırmak adına hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerin güncel teknoloji içerikli eğitim yaklaşımlarıyla entegre ederek öğrencilerin eğitiminde öncelik oluşturan öğretmenlerin donanımlı olmasına katkı sağlanabilir.

2.2. Okul Öncesinde Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Öcal (2018), okul öncesinde yer alan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine STEM eğitimleri ile bir program geliştirip bu programın etkisini incelenmiştir. Çalışmanın araştırma desenini, 2017-2018 eğitim-öğretim yılında öğrenin gören 26 okul öncesi öğrencisi yer almıştır. Verileri Özkan (2015), tarafından geliştirilen ölçeği kullanarak

toplamıştır. Deney grubuna haftada 2 gün olarak toplamda 10 hafta sürecek şekilde Erken STEM Eğitim Programı (ESTEMEP) uygulamaları yapmıştır. Ön test puanlarında grupların dağılımı birbirlerine denk iken son test puanlarında deney grubu yönünden anlamlı bir fark çıkmıştır. Sonuç olarak okul öncesi döneminden başlanarak verilen Erken STEM Eğitimi Programı öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini olumlu etkilediği ve bu etkinin kalıcı olarak devam edeceği sonucuna ulaşılmıştır.

Ünal (2021), 4-6 yaş grubunda bulunan çocuklara uygulanan STEM etkinliklerinin öğrencilerde bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada benzer gelişim dönemlerine sahip olup aynı yaş grubunda bulunan çocuklardan iki küme tespit edilmiş, deney ve kontrol grupları oluşturulup çalışma yapılmıştır. Oluşturulan deney grubuna STEM etkinlikleri 12 hafta, haftada 1 gün olacak şekilde uygulanmış ve uygulamalar sonucunda ise yapılan etkinliklerin çocuklar üzerinde bilimsel süreç becerilerine olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır. Verilerin analizleri sonucunda ön test puanlarına bakıldığında bir fark olmadığı, deney grubunun son test puanları açısından bir farklılık gözlenmiştir. Araştırma sürecinde kullanılan STEM' e uygun fen aktivitelerinin deney grubunda bulunan çocukların bilimsel süreç becerilerine olumlu etkileri olduğu sonucuna varılmıştır.

Kunt (2016), okul öncesine devam eden öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmek ve farklı değişkenler açısından incelemek için bir ölçek geliştirmiş ve elde ettiği verileri çözümlemiştir. Araştırmanın örneklemini, Kütahya İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı 2013-2014 eğitim-öğretim yılı okul öncesi ve ilkokullar bünyesinde öğrenime devam eden 342 öğrenci oluşturmuştur. Veriler toplanırken Kunt (2016), tarafından geliştirilen bilimsel süreç becerileri testi kullanılmıştır. Çözümlemeler sonucunda; öğrencilerin eğitim aldıkları kurumlara özel ve devlette eğitim almalarına, çocukların okul öncesi eğitim alıp almamalarına, ebeveynlerin eğitim düzeylerine bağlı olarak bilimsel süreç becerilerinde anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Özel okullarda eğitim gören çocukların devlet okulunda öğrenim görenlere göre ve daha önce okul öncesi eğitimi almaya göre bilimsel süreç becerileri anlamlı oranda farklılık göstermektedir. Ancak cinsiyet ve annenin mesleki durumuna göre bir ilişki görülmemiştir.

Ayvacı (2010), okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç becerilerinin ne düzeyde gelişim gösterdiğini tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada Trabzon İli Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okul öncesi sınıfında 15 öğrenciye ön test ve son testler uygulamış, etkinlikler planlayarak yürütmüş, verileri toplamak için gözlemler yapıp görüşme soruları sormuştur. Çalışmanın sonucunda ise çocukların bilimsel süreç becerilerini uygun etkinlikler dâhilinde kullandıkları sonucuna ulaşmıştır.

Şahin vd., (2011), okul öncesi dönemdeki çocukların bilimsel süreç becerilerini kullanabilme düzeylerini geliştirmeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla araştırmacılar tarafından okul öncesi çocuklarına yönelik fen projeleri ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT) geliştirmişlerdir. Araştırmanın örneklemini, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Uygulama Birimi'nde okul öncesi eğitimi alan 13 çocuk oluşturmuştur. Çocuklara ön test ve son test uygulanarak sonuçlar nicel olarak analiz edilmiştir. Aynı zamanda çocuklara proje öncesinde, proje sırasında ve projeleri sunma sırasında sorular sorulmuş ve cevapları kayıt altına alınıp nitel olarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda okul öncesi döneminde bulunan çocukların proje tabanlı eğitimler sonunda bilimsel süreç becerilerini kullanmaları açısından anlamlı bir fark gözlenmiştir. Ayrıca okul öncesi çocuklarının proje uyulama ve projeleri sunmaları sırasında bilimsel süreç becerileri başarı ile gerçekleştirdikleri de gözlenmiştir.

Akman ve Kuru (2017), okul öncesine devam eden çocuklarda bilimsel süreç becerilerinin; cinsiyet, yaş, devam ettikleri okul türü, eğitim alma koşulları, öğretmenlerin meslek süreleri ve sınıf içerisinde yapmış oldukları etkinlikler açısından nasıl değişim gösterdiğini incelemişlerdir.

Bal (2018), tez çalışmasında STEM eğitiminin uygun etkinlikler ile desteklendiğinde okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve problem çözme becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Araştırması sonucunda, STEM etkinlikleri ile çocukların bilimsel süreç becerileri ve problem çözme becerilerinde artış olduğunu gözlemlemiştir.

Yapılan araştırma sonuçlarına bakıldığında okul öncesinde bilimsel süreç becerileri ile ilgili yapılan araştırmaların çoğunlukla okul öncesi öğrenciler üzerine yapıldığı görülmektedir. Öğrenciler üzerinde yapılan çalışmaların STEM eğitimlerine erken yaşlarda başlanması gerektiğini ve erken yaşlarda daha çabuk kavrayabildiklerini,

çocuklarda bilimsel süreç becerileri kazanmalarına, kazandıkları becerilerin daha kalıcı olduğuna, problem çözme becerilerini kazanmalarına karşı olumlu etki oluşturacağı tespit edilmiştir. Buradan atık malzemelerden oluşan STEM etkinliklerinin daha çok öğrenciler üzerine odaklanıldığı, bu alanda öğretmenlere ve öğretmen adaylarına yönelik çalışmaların olmadığı yorumu yapılabilir.

2.3. Okul Öncesinde Gelişim Becerileri ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Balat ve Günşen (2017), yaptıkları çalışmada, STEM etkinliklerinin okul öncesi çocuklarında bilişsel temellerin bulunduğu kavramları oluşturmaları için çocukların etkinliklere aktif olarak katılım sağlamaları etkili olmaktadır. Araştırma sonucunda, STEM eğitimi öğrencilere etkinlikler sürecinde daha açık halde anlatılmalı, kavramların tanımları yapılmalı, eğitimle ilgili olan etkinlikler programlar dâhilinde uygulanmalı önerisi verilmiştir.

Kurtulan (2015), okul öncesi dönemde çocukların zihinsel gelişim ile sosyal gelişim becerileri arasında bulunan ilişkiye bakmıştır. Araştırmaya göre 48-95 ay arasında bulunan çocukların aldıkları okul öncesi eğitim süresi arttıkça, kardeş sayısı azaldıkça çocukların sahip oldukları zihinsel gelişimlerin arttığını gözlemlemiştir. Çocukların zihinsel becerileri arttıkça sosyal becerileri de artmaktadır.

Kartal (2014), okula başlama yaşının ve erken çocukluk eğitimi almanın okuma yazmayı öğrenme sürecine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre okula başlama yaşları açısından 72 ay ve sonrasında bulunan öğrenciler lehine bir farklılık gözlenmiştir.

Lamb vd. (2015), öğrenciler üzerinde bilişsel, duyuşsal ve içerik becerilerinin gelişimlerine etkilerini STEM eğitimi açısından belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu çalışma okul öncesi ve ilkokul düzeyinde öğrenim görmekte olan öğrencilerde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler sonucunda STEM etkinliklerinin uygulandığı grupta bulunan öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve içerik olarak anlamlı şekilde daha başarılı oldukları, STEM etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik öz yeterliliklerinin, ilgilerinin ve alan bilgilerinin gelişmesinde etkili olduğu anlaşılmıştır.

Başar (2013, s.245-246), 60-66 aylık okul öncesi öğrencilerinin oluşturduğu sınıfta bulunan öğretmenlerden öğrencilerinin gelişimsel özellikleri ile görüşlerini almış ve bu

sınıfta bulunan öğrencilerin kişisel becerileri, kalem tutma, tahtayı kullanma gibi beceriler açısından sıkıntılı olduğu tespit edilmiştir. Bu yaş grubundaki çocukların genel olarak okuduklarını anlamada zorlandıkları ve konuşurken uzun cümleler kuramadıkları gibi sorun yaşadıkları belirtilmiştir.

Öztürk ve Uysal (2013), farklı yaş gruplarına ait öğrencilere ses verme sürecindeki farklılıkların nedenlerine ilişkin 1.sınıf öğretmenlerinin görüşlerinin değerlendirmesini yapmışlardır. Sonucunda sınıf öğretmenlerinin farklı yaş grubundaki öğrencilerde karşılaşılan farklılıkların; 5-6 yaş grubunda bulunan öğrencilerin motor becerilerinin gelişiminin tamamlanamaması, el-göz koordinasyonunun zayıflığı ve okul öncesi eğitiminin eksikliği olduğu belirlenmiştir.

Ünver vd. (2013), yaptıkları çalışmada okul öncesi eğitimi alma süresi azaldıkça, çocukların küçük kas kullanımını gerektiren kâğıdı kesme, çizgileri taşırmama gibi etkinliklerde ve kendini bir durum karşısında ifade etmede zorlandıklarını aynı zamanda okuma yazmayı da geç öğrendikleri anlaşılmıştır.

Gelişim becerilerine yönelik araştırmalara bakıldığında, STEM eğitimlerinin öğrencilere daha açık şekilde anlatılması gerektiği, okul öncesi öğrencilerinde zihinsel becerileri arttığında sosyal becerilerinde artacağı, 72 aydan sonrasında çocuklarda okuma yazma becerisi kazanmanın daha iyi olacağı, okul öncesi eğitimi ile öğrencilerin psikomotor becerilerinin, dil becerilerinin, duygusal becerilerinin gibi davranışlar arasında pozitif yönde ilişki olduğundan bahsedilmiştir. Bütün bu davranışlar ise çağın koşullarına uygun bireylerin yetişmesinde etkilidir. Fakat çalışma sonuçlarına bakıldığında bütün bireylerde gelişim becerilerinin yeterli olmadığı görülmüştür. Bu doğrultuda çalışmalarda; ülkemizde bireylerin yetiştirilmesinde öncelikli gruba sahip öğretmen ve öğretmen adaylarının gelişim becerilerine sahip bireyler olabilmeleri adına hizmet içi ve öncesi eğitimleri destekleyici güncel eğitim yöntemleri, programları uygulanması önerilmiştir.

3. KURAMSAL TEMELLER

Bu bölümde “ Atık Malzemelerle Oluşan STEM Eğitiminin Okul Öncesi Öğrencilerinin Gelişim Becerileri ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi” adlı araştırmada kuramsal alt yapı ve araştırmaya temel oluşturan kavramlar, modeller ve görüşlere yer verilmiştir.

3.1. STEM’ in Ortaya Çıkması

Endüstri devriminden sonra insan gücüne ihtiyaç azalmıştır makineler insan gücünün yerine geçmiştir. Sanayileşme ile beraber insanların günlerce uğraşları sonucunda elde edilen aletlerin üretimi artık tek bir tuşla gerçekleşmektedir (Hackett, 1992). Sanayi devrimiyle beraber insan gücüne duyulan ihtiyaç giderek yerini zihin gücüne bırakmıştır. Endüstrideki bu gelişmeler teknoloji alanında da yenilikleri beraberinde getirmiştir. Teknolojik gelişmelerle beraber insanlar geçmişe göre daha kolay iletişim kurabilmekte ve dünyanın bir ucunda meydana gelen yenilikten anında haberdar olmaktadır. Bu kadar hızla değişen ve gelişen bir düzen STEM eğitiminin ortaya çıkmasına zemin oluşturmuştur.

Araştırma bulgularına bakıldığında endüstriyel ve teknolojik yenilikleri takip edip bunlara öncülük etmek amacıyla STEM alanlarında nitelikli bireyler yetiştirilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Toplumun gelişimine katkı sağlanmasında yetenekli bilim insanlarının ve mühendislerinin yetiştirilmesi için bu alanlardaki eğitimlere daha fazla önem verilmesi ve yatırım yapılması gerekmektedir. Yatırımlar toplumun uzun soluklu olarak ferahlamasına neden olacaktır (Atkinson vd., 2007).

STEM eğitimi yaklaşımı son yıllarda ürün oluşturma amacıyla kullanılmıştır. Dewey 1899 yılında vermiş olduğu dersler sırasında konuların birbirinden ayrı olarak işlenmesine karşı çıkmış, bu şekilde ayrı olarak işlendiğinde öğrencilerin birbirleriyle iletişim kuramayacaklarını belirtmiştir. Dewey bu durumun okul içinde ayrı olduğunu kişinin kendi içerisinde bir bütün olarak bulunduğunu da ifade etmiştir (Dewey, 1966; akt. Glancy ve Moore, 2013).

Kökünü 1990 lı yıllara dayanan fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarının İngilizce harflerinin kısaltmasından oluşan STEM eğitimi bireylerde 21.yy becerilerinin kazanılması üzerine atılan bir yaklaşımdır (Sanders, 2009). Bireyler 21.yy becerilerini öğrendikçe günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemleri kolayca çözebilmelerinde etkin olabilirler (Kurtoglu ve Baydere, 2021). Bireylere bu becerilerin kazandırılması için National Science Foundation (NSF) 2001 yılında teknoloji ve mühendislik alanlarına eğilim gösteren bir yaklaşımdan ilk kez bahsetmektedir (Yıldırım ve Altun, 2014). STEM eğitimi, öğrencilerin dört alt alandaki bilgi ve becerileri öğrenme sürecine uyguladığı, bağlantılar kurarak öğrenmeler oluşturan disiplinler arası bir eğitimidir (Per vd., 2021). STEM eğitimi öğrencilerde, grup içerisinde çalışma isteği, çalışmalarda sorumluluk alma isteği, problemleri çözme gibi birçok fayda sağlar (Kulturel Konak, 2021). STEM eğitimi 2001 yılında adı konulmakta olsa bile Türkiye'nin bu alanla tanışması biraz zaman almaktadır. STEM eğitimi temeli 19.yüzyıl başlarına dayansa da (Ostler, 2012) ilk olarak 2001 yılında Judith Rahmaley tarafından ortaya atılmıştır (White, 2014). Tarihsel gelişimi sürekli olarak değişmekte olan STEM eğitimi, ülkeler tarafından desteklenmesi sonucu hala gelişme sürecindedir. Günümüzde bile sabit olmayan bir eğitim ve aynı zamanda da ortak olarak bir sonuca varılmadığı bir yaklaşımdır. STEM eğitimi ile bireylerde farklı disiplinler ve farklı bakış açıları ile dünyaya bakan kişiler halindedirler (Tekin-Poyraz, 2018). Tüm dünyada eğitimde gerçekleştirilecek yeniliklere ihtiyaç duyulmakla beraber STEM eğitimi daha çok dikkat çekmektedir.

Türkiye'de STEM eğitimi tam anlamıyla benimsenememiş ve kullanılmaya başlanılmamıştır. Mühendislik eğitimlerinin öğrencilere ilköğretim ve ortaokul düzeyinde verilmemesi kullanılmaya başlanamamasının önemli sebeplerindendir. STEM eğitimi ile daha verimli sonuçlara ulaşabilmek için sağlam bir altyapının kurulması ve bu alt yapının oluşturulması da okul öncesi dönemden başlanarak öğrencilere verilmesi ile gerçekleşmektedir. Öğrencilerin yeni koşullara ve sorunlara, gelecekte karşılaştıkları zorluklara hazırlıklı olmaları için mühendislik alanlarını ve teknolojik uygulamaları bilmeleri gerekmektedir (Çakır ve Altun Yalçın, 2020a).

Vizyon 2023 projesinde en temel hedefi; bilim ve teknolojiye hâkim, teknolojik gelişmelerden haberdar olan ve teknolojiyi bilinçli kullanabilen bir toplum oluşturmaktır (TÜBİTAK Vizyon 2023 Projesi Raporu, 2004). MEB (2007), yaptıkları Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesinin program ilkeleri bölümünde, öğrencilerde özel yetenekleri geliştirmeye yönelik programlar geliştirilerek öğrencilerde gerekli bilgi ve becerilerin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Tüm bunlara dayanarak ülkemizde STEM eğitimin gerekli olduğuna vurgu yapılmıştır.

3.1.1. STEM eğitimi nedir?

STEM eğitimi ülkelerin ihtiyaçları doğrultusunda sabit bir tanımı bulunmamaktadır (Thomas, 2014). Yıldırım ve Altun (2014), ise STEM eğitiminde bulunan “Science” kelimesinin Türkçe karşılığı olan “Fen” yerine “Bilim” olarak kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Türkiye’de 2016 yılından itibaren özel okullarda STEAM yaklaşımı adı altında Fen eğitimi verilmeye başlanmıştır. Mühendislik sürecinde oluşturulan ürünlerin görsel açıdan göze hitap etmesi önemli ve gereklidir. Ürünlerin oluşturulmasında mühendislik ve sanat bir arada olması gerektiğinden STEM içerisinde sanat yeni bir boyut olarak ele alınmasının gerekliliği tespit edilmiştir.

Eric Schmidt (2011), fen ve sanatı birlikte ele alarak STEM yerine STEAM olarak kullanması gerektiğini ifade etmiştir. STEAM olarak kullanılmasının ilk gerekçesi sanat ile daha geniş kitlelere hitap etmesi, diğer bir sebebi ise sanata ilgi duyan öğrencilerin STEM becerilerini geniş alanlarda geliştirmektir (Watson ve Watson, 2013). Sorunlar karşısında daha farklı çözüm yolları üretebilecek bireyler yetiştirilmesinde sanatın gerekli olduğu tespit edilmiştir (Piro, 2010). White (2013)’ e göre, yaratıcı olunması konusunda sanat kilit noktasını oluşturmaktadır. STEM eğitimine sanatın eklenmesinde öğrenciler için kazanılacak bazı özelliklere rastlanmıştır. Bu özellikler; yaratıcı, özgüven sahibi, işbirliğine uyumlu, sorumluluk sahibi, problem çözebilen bireyler yetiştirilmesidir.

STEM ve FeTeMM kavramları ile ilgili araştırma yapıldığında STEM kavramının daha yaygın olarak kullanıldığından yaptığımız çalışmada da STEM kavramı kullanılmıştır. STEM eğitimi, bilim derslerini günlük yaşamla ilişkilendirmenin yolu olarak sunulan bütünleştirme açısından alanların entegrasyonu ile oluşan bir yaklaşımdır.

STEM eğitimi, temelde bilim ve matematik dersleri olup, teknoloji ve mühendislik alanlarının beraber kullanıldığı, günlük hayatta karşılaşılan sorunları çözen ve ürün elde edilen eğitim yaklaşımıdır (Tezcan-Şirin vd., 2022). STEM eğitimi ile herhangi bir konunun çocuklara kazandırılmasında tekdüze bir eğitim yaklaşımı yerine birbirinden farklı alanların entegrasyonu ile oluşan disiplinler arası yaklaşımda öğretilmesinin öneminden bahsedilmiştir (Venville vd., 2012). STEM terimi eğitim, sanayi alanında rekabet ortamının oluşturulmasında önem kazanmıştır.

Brown vd. (2011), STEM eğitimini bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına ilgi olanların ve branş öğretmenlerinin, eğitim ve öğretimde STEM alanlarının birbirlerine kaynaştırılmış olarak verildiği uygulamalar olarak ifade etmişlerdir. Caprora ve Slough (2013), çalışmalarında STEM eğitimi ile herhangi bir alt alanında elde edilen bilginin diğer alt alanlarda da entegre edilerek kullanılması ile bilgiye kolay ulaşıldığını, problemler durumlarına daha detaylı olarak baktıklarını ve kendi içsel denetimlerinde çözüme ulaşma imkânları sağladığı sonucuna varmışlardır. Tsupros vd. (2009) ise STEM'in okul, öğrenci ve toplum arasında bağlantıyı sağlayan, dört temel alan arasında tasarım oluşturmayı sağlayan eğitim yaklaşımı olduğunu ifade etmiştir (Bebek, 2021).

Günümüz eğitim sistemi, davranıştan ziyade daha çok ürüne tasarıma dönüştürmeye yönelik olduğu ön plana çıkmaktadır. Lantz (2009)' a göre; STEM eğitimi programları belirli bir çerçeve doğrultusunda değiştirildiğinde öğrenciyi merkeze alan bir eğitim modeli oluşmaktadır. Bu modelden yola çıkarak bakıldığında STEM eğitim programlarının sahip olması gereken kuralları Lantz şöyle açıklamaktadır: STEM eğitimleri sırasında problem çözme ve yaparak yaşayarak öğrenme yaklaşımlarını beraber olarak kullanmalıdır. Bütünleştirici bir eğitim sisteminin tercih edilmesi öğrenciler içinde farklı alanlar arasında bağlantılar kurabilmelerini ve öğrenme konusunda daha istekli olmalarını sağlayacaktır (Satchwell ve Loepp, 2002). Hızla gelişen ve yenilenen çağımızda bireylerden artık ne öğrendikleri değil de öğrendiklerini nasıl aktarabildiklerine bakılmaktadır (Özçelik ve Semerci, 2016). Birçok bilim insanı ve eğitimci; tamamlayıcı bir eğitim sisteminde öğrencilerin 21.yüzyıl becerilerine sahip olabilmeleri için STEM eğitimlerini öğrenmelerinin gerekli olduğu kanısına varmıştır. Bireyin günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çözüm üretebilme, durumlar karşısında eleştirel düşünme, grup içerisinde işbirliği içinde çalışma, yaratıcı olma vb. gibi beceriler

bütünü 21.yüzyıl becerileridir (Binkley vd., 2012; Soh vd., 2015; Yadav vd., 2014). Wagner (2008)'e göre 21.yüzyıl becerilerini kazanmış bireyler bilgiyi özümseyerek ve işler. 21. Yüzyıl ile bütüncül olarak düşünebilme yani disiplinler arasında düşünce geçişleri sağlayabileceği düşünülmektedir. Disiplinler arası yaklaşımın en önemli örneği STEM yaklaşımıdır. STEM eğitimi ile 21.yüzyıl becerileri kazandırılması hedeflenmektedir. 21.Yüzyıl becerileri bireylerin iş ve eğitim alanında başarıya ulaşması için işbirliği içinde olması, yaratıcı olması, problemler karşısında farklı çözüm yolları sunması ve karar verebilmesi, yeniliklere açık olması gibi becerileri içerisinde barındırması gerekmektedir (Eryılmaz ve Uluyol, 2015).

Gelişen teknoloji ve yeniliklere bağlantılı olarak 21.yüzyıl becerileri de değişmektedir (Fan ve Ritz, 2014). Teknolojide de meydana gelen değişimler 21.yüzyıl iş dünyasının bireylerden beklediği bir takım özellikleri de bilimsel gelişmelere paralel olarak değiştirmiştir. Bu değişimin sonucunda yaratıcı ve işbirliği içerisinde çalışabilen, yeni ürünler oluşturan, bilimsel sorgulayan ve bilimsel düşünen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Akaygün ve Aslan Tutak, 2016).

STEM eğitimi almış bireyler eleştirel düşünebilen, işbirlikli çalışarak problem çözebilme becerileri kazanmaları sağlanmalıdır. STEM yaklaşımı, en az iki disiplinin birarada bulunması sonucu meydana gelir. Bu süreçte öğretmen ve öğrenci ilgileri, bilgileri ve becerileri süreci şekillendiren etmenler arasında yer alır. Becerilerin kazandırılması için öğrencilerin cesaretlendirilmesi ve takıldıkları yerlerde öğretmenlerinin rehber olmaları gerekmektedir. Okul öncesinden başlayarak öğrenciler STEM eğitimi alırlarsa, problemlerini kolayca çözebilen, çevresindekilerle iyi iletişim kurabilen ve bir olayı tüm yönleriyle düşünebilen bireyler olarak yetişebilirler. Gelişimin sürekli olduğu düşüncesi öğrenciye kazandırılmış olacaktır (Özdemir, 2016).

STEM eğitimi, okul öncesi dönemden başlanarak yükseköğretime kadar olan süreçte öğrencilere verilmesi gerekmektedir (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). Öğrenciler, okul hayatlarının en başından itibaren okul öncesinden başlayarak STEM eğitimi alırlarsa karşılaştıkları problemler karşısında çözüm yolları üretebilen, işbirlikli olarak çalıştıklarından iyi iletişim kurabilen ve durumlara farklı bakış açıları kazanmış bireyler olarak yetişirler. STEM eğitimleri sırasında öğrencilerde yaratıcı düşünme, problem

özme becerilerinin gelişimi sağlanır. Böylelikle öğrenciler gelişimin hayat boyu devam ettiğinin farkına varmaktadırlar (Özdemir, 2016).

3.1.2. STEM eğitimi amacı

STEM eğitimi, geleceğın bilgin kişilerini, mühendislerini, teknoloji uzmanlarını ve matematikçilerini yetiştirmek için gerekli bir eğitim yaklaşımıdır. STEM eğitimi merkezinde bireye sorunları çözme, farklı bakış açısı, irtibat kurabilme ve ortak çalışabilme, üretken gibi 21.yüzyıl becerilerinin kazandırılması yer almaktadır (Çakır ve Altun Yalçın, 2022). 21.yüzyıl becerileri ile yeni fikirlerin üretilmesini amaçlayan bireyler yetiştirilmesi hedeflenmektedir (Department for Education ve Skills, 2006; PCAST, 2010). Böylelikle kendi kendine yetebilecek, gerektiğinde problem karşısında yeni fikirler üretebilecek güçlü bir nesil yetiştirilecektir.

STEM, 21.yüzyılda bulunan eğitim sisteminde önemli adımlardandır (Land, 2013). STEM eğitimi ile öğrenciler karşılaştıkları problemlere farklı bir bakış açısı kazanmakta ve öğrendikleri bilgileri günlük hayatta kullanmaktadırlar. Madden vd. (2013), yaptığı çalışmasında STEM eğitiminin en temel amacının yaratıcılığı öğrencilere öğretmekten ziyade kendileri etkinliklere katılım sağlayarak öğrenmelerinden sorumlu hale getirilmesini amaçlamıştır. STEM yaklaşımı öğrencilere öğrendikleri bilgileri nerede uygulayacaklarını ve önemini öğretmeyi amaçlamaktadır (Piila vd., 2021). Aynı zamanda STEM eğitimi ile öğrenciler karşılaştıkları problemlere çözüm yolu bulurken etrafında olan problemlerde farklı bir bakış açısı oluştururlar (Kahraman, 2021). Ayrıca STEM eğitimi bireylerde bilim ve teknolojinin gelişimine yön vererek etkili bir eğitim sağlamakta, bilime ve teknolojiye olan ilgileri ile birlikte problem çözme becerileri kazandırılması hedeflenmiştir (Kim ve Kim, 2020). Tüm sınıf düzeylerinde öğrencilerin STEM eğitimi almaları 21.yüzyıl becerilerini kazanmalarına fırsat vermektedir (Meyrick, 2011). Avrupa Birliği tarafından 2007 de yayınlanan rapor içeriğine göre, erken dönemde STEM eğitimi ile karşılaşan çocukların gelecekte karşılaşacakları karmaşık problemler karşısında çözüme götürecek bilgi ve becerilerini geliştirmede önemli rol oynadığını, öğrencilerin yeniliklere açık olup yaratıcı olmalarında yardımcı olacağını belirtmişlerdir (Rocard vd., 2007). Moore ve arkadaşlarına göre ise, geliştirilen STEM eğitiminin öğrencilerde fen, teknoloji, matematik ve mühendislik bilgilerinden ziyade, yaratıcı

düşünme ve karşılaştıkları problemleri çözebilme becerilerinin gelişimini destekleyeceğini de belirtmektedirler (Douglas vd., 2004; NRC, 2009; Thornburg, 2009).

STEM eğitiminin kısaca amaçlarından bahsedecek olursak (Thomas, 2014; Eroğlu ve Bektaş, 2016);

1. STEM alanında bulunan işleri yürütebilen,
2. Gelecek için gerekli olan becerilere sahip olabilen,
3. Farklı disiplinler arasında bağlantılar kurabilen,
4. Günlük hayatta karşılaşılan problemlere yaratıcı düşünerek çözüm yolları sunabilen,
5. Grup çalışmaları olduğu için öğrencilerin iletişim becerileri kazanabilen,
6. Kendine güvenen, teknoloji okur-yazarı olan bireyler yetiştiren,
7. Yaratıcı düşünme becerileri kazanan,
8. 21.yüzyıl becerilerinin gerektirdikleri özellikler sahip bireyler,

Thomasian (2011), STEM eğitiminin amaçları arasında, üniversite yıllarında STEM eğitimi alan bireylerin meslek seçimlerinde STEM alanlarına yönelim gösteren öğrenci sayısının artacağını söylemiştir. Böylelikle de STEM eğitiminin ne olduğu hakkında bilgi sahibi olan birey sayısı da artacaktır. Okul öncesi dönemden itibaren verilecek STEM eğitimleri öğrencilerde yeni durumlara daha kolay uyum sağlamaktadırlar.

3.2. Okul Öncesi Eğitimi

Okul öncesi eğitimi, çocuğun ilköğretime başlayana kadar olan tüm yaşantısını kapsamaktadır (Oktay, 2007). Okul öncesi eğitim dönemi çocukların yaşlarına uygun çevre uyarıcılarıyla uyarılmasıyla gelişim becerilerinde büyük etki oluşturmaktadır. Okul öncesi dönemi çocuğun kişilik özelliklerinin büyük çoğunluğunun kazanıldığı kritik dönemdir. Okul öncesi eğitimle beraber toplumun gerektirdiği özelliklere sahip araştırmacı, sorgulayıcı, meraklı, girişimci, kendi kararlarını kendisi verebilen bir birey olarak yetiştirilmesi açısından da büyük önem kazanmaktadır (Oktay ve Umutkan, 2006).

Schultz (2000)' e göre erken çocuklukta bulunan eğitim programları çocukların sosyal ve duygusal gelişime katkı sağlamaktadır. Erken çocukluk programlarında bulunan eksiklikler ve aksaklıklar onarıldığı zaman eğitimin niteliği de artmaktadır (Erden, 1998).

Okul öncesi programları sürekli olarak bir denetim içerisinde olmalı ve eksik kısımlara anında dönüt yapılmalı, böylece programlar sürekli olarak gelişim göstermektedir (Aykaç ve Başar, 2005, s.344).

Okul öncesi dönem çocuklarına bilimsel kavramları öğretmek erken yaşlarda öğrendikleri bilgilerin daha kalıcı olmasındandır. Çocuklar doğuştan meraklıdırlar ve çevresinde olup biteni araştırmak isterler (Ashbrook, 2006). Çocuklar dış çevreyle etkileşim içerisine girdikçe daha çok bilgi öğrenecek ve etrafındakilerle iletişimi kuvvetlenecektir (Akman vd., 2003; Davis, 1998; Uyanık Balat, 2010). Zengin uyarıcı ortamlar çocukların daha çok meraklı olmalarını ve daha iyi gözlem yapabilmelerini sağlamaktadır. Her yeni problem durumunda var olan bilgilerinden yola çıkarak çözüme ulaşacaklardır.

3.2.1. Okul öncesinde fen eğitimi

Çocuklar okul öncesi döneminde yaşamlarının her alanında fenle karşı karşıya kaldıklarından dolayı bu alanda zengin bir fen deneyimi kazanabileceklerini söylenmektedir (Kumtepe, 2009). Öğrencilerin bu becerileri kazanabilmesi için araştırma yapabilecekleri, yeni fikirler üretebilecekleri bir eğitim ortamına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu da etkinliklerin yerine getirilmesi öğrencilerin meraklarının giderilebileceği bir “fen etkinlikleri” ile yapılması tercih edilmektedir (Aktaş Arnas, 2002). Etkili bir fen bilimleri öğretimi ile öğrenciler kendi öğrenmeleriyle ilgili sorumluluklarının farkına varacaklardır ve ne yapamadıklarından ziyade nasıl ve ne şekilde yaptıklarıyla ilgilenirler. Bilim, bir olay hakkında detaylı inceleme yapabilme, bu incelemelerin sonucunu kendileri yorumlayabilme ve sonraki olayla içinde fikir öne sürme becerilerini kazandırmaktadır (Ruiz-Primo vd., 2010). Fen bilimleri de doğayı ve doğal olayları inceleme ve bilgiler hakkında yorum yapabilme yeteneği kazanmışlardır.

Fen eğitimi öğrencilerin merak ettiklerini daha rahat olarak sorması, gözlem yapabilmesi ve sorularına anında dönüt alabilmesi için gerekli eğitimidir. Sınıf ortamında bulunması ya da yapılması sakıncalı olan bir gözlemde yakın çevrede bulunuyorsa sınıf gezileri düzenlenerek yerinde gözlem yapılabilir. Sınıf gezilerine yer verilmesi öğrencilerde öğrendiklerinin kalıcı olmasını desteklemektedir (Aktaş Arnas, 2002).

Fen eğitimi ile çocuklar bulundukları ortamı, çevresinde olup bitenleri ve vücudundaki değişimleri fark edebilmektedir. Fen eğitiminde öğrencilerin merak ettikleri, sorgulayabildikleri, kendileri yaparak sonuca ulaştıkları bir eğitim ortamı hazırlanmalıdır (Davies vd., 2003). Okul öncesi dönemde böyle etkinliklere yer verilmesi çocukların gelişimlerine de katkı sağlamaktadır (Şahin, 2000). Özbek (2009)' a göre okul öncesinde fen eğitimi; çevresini tanıması, bilimsel düşünme becerilerini kazanması ve toplumun gerektirdiği becerileri kazanması amaçları arasındadır.

Okul öncesi dönemden itibaren çocuklar yaparak ve yaşayarak etkinliklere katılım göstermekte olduğundan fen ve doğa konuları hakkında daha fazla bilgiye sahip olmaktadırlar (Önder ve Özkan, 2013, s.110).

Alabay (2009), yaptığı çalışmasında Konya ilinde bulunan 25 okul öncesi sınıflarındaki fen ve doğa etkinlik köşelerini incelemiştir. Sınıfta bulunan fen ve doğa köşelerinde bulunan resimler uzmanlar tarafından incelenmiş ve bu köşelerin çocukların boyları açısından uygun olmadığı ve yeterli sayıda da materyal bulunmadığı sonucuna varılmıştır.

Kıldan ve Pektaş (2009), okul öncesi dönemde bilim ve doğa konularında öğrencilere gerekli becerilerin kazandırılması hakkında okul öncesi öğretmenlerinin görüşlerini inceledikleri araştırmalarında; fen ve doğa etkinliklerinin bu dönem çocukları için uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Eshach ve Fried (2005)'e göre, okul öncesi programlarında bilim eğitimlerine yer verilmesini şu şekilde ifade etmiştir:

- ✓ Çocukların doğayı izlemekten ve doğa hakkında bilgi sahibi olmalarından zevk almasından,
- ✓ Daha sonraki okul yaşantısında fene karşı olumlu tutum içinde olmalarından ve fen derslerinde başarılı olmalarından,
- ✓ Fen kavramlarını erken yaşlardan itibaren öğreneceklerinden,
- ✓ Bilimsel düşünmenin gelişimini sağladığından (Van Hook ve Huziak-Clark, 2008) dolayı okul öncesinde fen eğitimlerine yer verilmektedir.

3.2.2. Okul öncesinde STEM eğitimi

Okul öncesi dönemi, çocuklar için kritik olup bulunduğu çevreyi tanımaya başladığı, temel bilgi ve becerilerini kazandığı eğitim dönemidir. Okul öncesi dönemde çocuklar, bilgin kişiler gibi çalışıp, araştırıp etrafındaki problemlere çözüm yolları üreten bireylerdir (Alade vd., 2016; Torres-Crospe vd., 2014).

Okul öncesi döneminde bulunan çocuklar sürekli olarak soru sorarak birşeyleri öğrenmekte ve aynı zamanda kendileri de araştırma yapmaktadır (Aktaş Arnas, 2003). STEM eğitiminin verilmeye başlanmasındaki en uygun dönem okul öncesi dönem olarak görülmektedir (Allen, 2016; Torres-Crospe vd., 2014).

STEM etkinlikleri, okul öncesi çocukları STEM eğitimleri sırasındaki etkinlikleri kendileri farkında olmadan bir oyun içerisinde kullanırlar (Balat ve Günşen, 2017). Okul öncesi dönemindeki çocuklar STEM'i öğrenmeye teşvik edilmeli, sorular sormaları için cesaretlendirilmeli ve araştırma yapmaları için uygun bir sınıf ortamı hazırlanmalı (Allen, 2016) ve etkinlikler sırasında aktif katılımları sağlanarak malzemeleri kolaylıkla öğrenmeleri (Johnson, 2016) sağlanmalıdır.

Mercan vd. (2022), yapmış oldukları çalışmada ailenin okul öncesi ve ilkokul döneminde verilen STEM eğitimlerinde rolü olduğunu belirtmişlerdir. STEM eğitiminin verilmesinde aile desteğinin yanında farklı uygulamalarında bulunduğu dikkat çeken çalışmalar bulunmuştur (Gözüm, 2022). Saçkes vd. (2013)'in yaptıkları çalışmada okul öncesi döneminde çocukların aldığı STEM eğitimlerinin, çocukların ilerleyen okul hayatlarında fen konusundaki başarılarını incelemişlerdir. Araştırma sonucunda erken yaşta çocuklara bilimsel konularda eğitim verilmesinin öğrencileri öğrenmeye karşı motive ettiğine ulaşılmıştır. Aynı zamanda erken yaştan itibaren aldıkları bilim eğitiminin ilkokul seviyesinden itibaren fen ve teknoloji konularında başarılarının arttığı sonucuna da ulaşılmıştır.

3.2.3. Okul öncesinde STEM eğitiminin yararları

STEM eğitimi programları okul öncesi çocuklarında gözlem, sınıflandırma, ölçüm yapabilme ve karşılaştırma yeteneği kazanma gibi bilimsel süreç becerilerini kazandırır, aynı zamanda psikomotor ve duygusal gelişimlerine de katkısı olur. Çevrede gerçekleşen değişimlere karşı problem durumlarını çözebilir ve bağımsız şekilde fikirlerini sunabilir. Aynı zamanda STEM eğitimleri çocuklarda bilime karşı eğilim göstermelerini sağlamaktadır (Murpy ve Smith, 2014; Sackes vd., 2012).

STEM ile ilgili yapılan çalışmalar her geçen gün daha da artmaktadır. Çalışmaların genel olarak ilkökul, ortaokul ve lise düzeylerinde olduğu görülmektedir. Okul öncesi ve erken çocukluk için STEM eğitimleri ile ilgili çalışmalar daha azdır. STEM eğitimleri ile günümüzde çocukların matematik ve fen alanlarına daha fazla ilgi duyacakları düşünülmüştür (Gonzalez ve Freyer, 2014).

Avrupa birliği 2007 yılında yayınladığı rapora göre, erken yaşlarda verilen STEM eğitimlerinin çocuklarda gelecekte karşılaştıkları problemleri kolayca çözmelerine, farklı yaratıcı fikirler sunmalarına ve böylelikle yenilikçi bir topluma karşı hazır olmaları için katkısı olacağını belirtmişlerdir (Rocard vd., 2007). Chesloff (2013) STEM eğitimlerinin erken yaşlardan itibaren çocuklara verilmesi gerektiğini öne sürmüştü ve böylelikle çocukların STEM kavramlarını daha iyi öğreneceklerini ifade etmiştir.

Okul öncesi dönemde 3-6 yaş grubunda STEM eğitime başlamanın günümüzde hala öğretmenler için uzak bir fikir olarak görülmektedir. Okul öncesi dönemde STEM eğitime karşı önyargılı olunmakta öğretmenler STEM eğitimleri verme konusunda kendilerini geri çekmektedir ve STEM eğitimleri konusunda okul öncesi çocukların özgüvenlerini geliştirme gereksinimleri ortaya çıkmıştır (Timur, 2012).

Okul öncesi dönem çocukların gelişimsel özellikleri için kritik öneme sahiptir. STEM eğitimleri çocukların dikkatlerini öğrenmeleri gereken kavramlar üzerine çekerek daha kolay öğrenmelerini sağlamaktadır. Kavramsal gelişimler çocukların dikkat ve bir durumu yorumlama ile başlamaktadır. Bazı nesnelerin sesi olduğunu, bazı nesnelerin akıcı olduğunu vb. özellikleri fark eder. Okul öncesi dönemde sözel becerilerin kazanılması ve kelime dağarcığının gelişmekte ve bu süreçte “yukarı” “aşağı” gibi

kavramların kullanımı olmadan yapılması imkânsızdır (Browne, 2003; Lakoff ve Johnson, 1980).

Okul öncesinde STEM eğitiminin yararlarına bakacak olursak:

- Okul öncesinde STEM eğitimi almış olan çocukların bilimsel süreç becerileri daha çok gelişmektedir (Akman vd., 2003; Ayvaci, 2010; Lind, 2000; Öcal, 2018).
- STEM eğitimleri ile öğrencilerin yaratıcı olarak ürün ortaya çıkarma, sorgulama, farklı fikirler sunma gibi becerileri gelişecektir (Akgündüz ve Akpınar, 2018; NSTA, 2014; Soylu, 2016; Moomaw ve Davis, 2010; Özbek, 2009).
- Öğrencilerin bilişsel gelişimlerine katkısı olur (NSTA, 2014; Sullivan ve Bers, 2016).
- STEM konularında başarısı ve bir durum karşısında düşünme becerileri gelişmektedir (Clements ve Sarama, 2016).
- Karmaşık şekilde verilmiş bilgilerin düzen haline getirilmesine, çocukların STEM alt boyutlarındaki alanlara yönelmelerine katkı sağlar (Torres-Crospe vd., 2014).

3.2.4. Okul öncesi eğitiminin önemi

0-6 yaş grubu çocuğun bazı temel becerileri kazanmasının en hızlı olduğu kritik dönemdir. Bu yaşlarda temeli oluşturulan kişilik yapısının ileriki yaşlarda da aynı yönde geliştiği görülmektedir. Yetişkinlik yıllarında kişinin kişilik yapısının, alışkanlıklarının, tavırlarının, değer yargılarının temelini oluşturulduğu dönem okul öncesi dönemdir. Çocuk sosyalleşmek için gerekli becerileri ilk olarak aileden kazanır ve daha sonrasında okul öncesi ve ilköğretim kurumlarında bunları pekiştirmektedir (Oktay, 2010).

Yapılan araştırmalara bakıldığında okul öncesi dönemde kazanılan beceriler sonraki yıllarda bilişsel, fiziksel, duygusal ve sosyal gelişimlerini etkilendiği sonucuna varılmıştır. Çocukların bilişsel gelişimlerinin, %50 sinin doğduğu andan 4 yaşına kadar, %30 unun 4 ile 8 yaş arasında, %20 sinin ise 8 yaşından 17 yaşına kadar olan kısımda kazanıldığını ifade etmektedir (Ekinci, 2001).

Okul öncesi eğitimleri çocukların aile dışında ilk deneyimlerinin kazanıldığı okul hayatının başlangıcıdır. Çocuklar genel olarak okul öncesi döneme ne kadar iyi başarlarsa ve ne kadar verimli olarak geçirirlerse ileriki eğitim hayatında da daha donanımlı olmaktadır (Yazar vd., 2008).

Günümüzde özellikle büyük şehirlerde okul öncesi eğitimlere daha fazla önem verilmektedir. Bunun sebebi ise çalışan annelerin çocuklarını bırakacakları yere ihtiyaç duymaları ve küçük yaştan başlanarak eğitim almalarını ve eğitilmiş bireylere emanet edilmesi gerektiğini düşünmektedirler (Akyüz, 2001). Genel olarak çocukların bahçeli evlerde oturmadıklarından arkadaşlarıyla oynamakta zorlanmaktadır. Böyle olunca çocuklar sosyal becerileri kazanmakta zorlanmaktadır. Okul öncesi eğitim kurumları, çocuklarda temel alışkanlıkları kazanmasında ve sahip oldukları bilgileri zenginleştirmeleri açısından önem kazanmaktadır (Üstünoğlu, 1987; akt. Düşek, 2008). Kentleşme sonucunda okul öncesi dönemi kapsayan çocukların oyun alanlarının kısıtlanmakta ve böylelikle okul öncesi dönem önem kazanmaktadır (Başal, 2005). 0-6 yaş grubu çocuklar okul öncesi eğitim kurumlarında yaşatlarıyla iletişim kurup oyun oynayarak enerjilerini açığa çıkarmaktadırlar. Oyun etkinlikleri öğrencilerde psikomotor, sosyal, bilişsel ve diğer alanlardaki becerilerinin kazanmasına katkı sağlamaktadır.

3.3. Bilimsel Süreç Becerileri

Okul öncesi eğitimi çocukların dikkatini çekecek uyarıcılarla desteklendiğinde zihinsel, sosyal, bedensel ve duygusal yönden gelişimleri sonraki yaşantılarına temel oluşturması açısından önemlidir (MEB, 2006; Akman vd., 2003). Okul öncesi eğitim dönemlerinde, öğrencilere kendileri yapıp farklı çözüm yolları sunabilecekleri bir eğitim ortamı kurulması gerekmektedir (Şahin vd., 2011). Okul öncesi döneminde çocuklar matematik dâhil olmak üzere fenle ilgili birçok kavramı öğrenmektedirler (Kalley ve Psillos, 2001). Çocuklar bu kavramları oyun oynarken farkına varmadan ortamı gözlemleyerek kazanabilmektedirler (Ünal ve Akman, 2006). Çocukların okul öncesinde almış oldukları fen eğitimi ile çevreyi ve doğayı tanıyarak, gözlem yapıp bunları kendileri açısından yorumlamaları da bilimsel süreç becerilerinin kazanıldığına işarettir (Hamurcu, 2003). Çocukların analitik düşünme, sorunları çözme, irtibat kurabilme ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkısı STEM eğitimi ile desteklenmektedir (Abanoz ve Deniz,

2021; Akgündüz ve Akpınar, 2018; Aydın, 2019; Azamet ve Altun Yalçın, 2020; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Uyanık Balat ve Günşen, 2017; Gözüm, 2022).

Carin ve Bass (2001)' e göre bilimsel süreçleri, bilgi toplayabilen, topladığı bilgileri düzenlerken ve bu bilgilerden yola çıkarak problemlere çözüm yolları üretirken kullanılan zihinsel ve bedensel beceriler olarak ifade etmişlerdir. Bu beceriler akılcı ve mantıksal düşünme olarak karşımıza çıkmaktadır ve bu alanda öğrenciler ne kadar yeterliyse o kadar kolay problemleri çözüm yoluna götürebilirler (Burns vd., 1985).

Elkind (2001)' e göre, bilimsel becerilerin erken yaşlardan başlanarak öğretilmesi için öğrencilere bilim tecrübesi sunulmalıdır. Bilime karşı oluşan tutum ve bilimsel kavramların öğrenilmesi bebeklikten itibaren başlar ve gelişir.

Ayvacı (2010), okul öncesi dönem çocuklarında bilimsel süreç becerilerinin uygun etkinlikler ile desteklendiğindeki değişimin incelendiği çalışmalarında; uygun etkinlikler kurulduğunda çocuğun sahip olduğu bilimsel süreç becerilerinin değişeceği saptanmıştır.

Meador (2003)' a göre bilimsel süreç becerileri; bir temel beceri kazanılmadan diğerine geçişin zor olmasından dolayı hiyerarşik yapıdadır. Tüm becerilerin birbiriyle bağlantılı olmasına rağmen kendi içlerinde tektirler (Germann ve Aram, 1996). Bir beceri alanındaki gelişim diğer becerilerdeki gelişimi de etkilemektedir.

Pekmez vd. (2010), bilimsel süreç becerilerini çocuklarda öğrenmeye yardım eden, öğrenmeye teşvik eden, öğrencilerin sürece etkin katılım sağlamalarını ve böylelikle de sorumluluk sahibi olmalarına yardım eden becerilerdir şeklinde tanımlamışlardır.

Fen ve Teknoloji dersi programında; bilimsel süreç becerileri problem durumları karşısında bilgi oluşturmada, problem üzerinde farklı çözüm yolları sunulmasında kullanılan beceriler olarak tanımlanmıştır (MEB, 2004).

Harlen (1993)' e göre, bireyler öğrenme sırasında varolan bilgileri ile yeni karşılaştıkları sorunları bir araya getirerek anlamlandırmaya ve sonuca ulaşmaya çalışırlar. Bilişsel ve bedensel yeteneklerini içeren bilimsel süreç becerilerini kullanarak sonuca ulaşırlar. Bilimsel süreç becerilerinde, bilim adamlarının kullandıkları gözlem yapma, sınıflama,

ölçüm yapma, çıkarımda bulunma gibi zihinsel beceriler yer almaktadır (Rezba vd., 1995).

Karslı vd. (2009), fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri hakkında görüşlerine bakılmak için 10 öğretmenin katıldığı bir araştırma yapılmıştır. Yapılan araştırmanın sonucuna bakıldığında bilimsel araştırmalar konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Taylor (1990)' a göre bilimsel süreç becerileri üç temel yapıdan oluşmaktadır. Bunlardan ilki eylemin oluşturacak bir problem durumuna çözüm bulmak, plan yapmaktır. İkincisi ise duyguların yönetimidir. Üçüncüsü ise ilk ikisinin birleşimi olarak düşünce ve duyguların başkalarına aktarımını içerir. Taylor (1990), üç temel fonksiyon çerçevesinde bilimsel süreç becerileri 'bir durum karşısında düşünüp çözüme giderek sonrasında da aktarılması ile oluşur' şeklinde tanımlamıştır.

Ostlund (1992)' a göre bilimsel süreç becerileri; dünyamız hakkında gerekli bilgileri edinmemiz için ve bu edinilen bilgilerin bir düzene getirilmesi için gerekli olan becerilerdir.

Rillero (1998)' e göre bilimsel süreç becerileri; bireylerin okul hayatında, iş hayatında, günlük yaşantısında kısaca yaşamının her alanında kullandığı becerilerdir.

Özgelen (2012, s.72), bilimsel süreç becerilerini iki farklı şekilde tanımlamaktadır. Bunlar ise;

- ✓ Bilgin kişilerin, problem karşısında çözüme ulaşabilmek için ve sonuçları organize etmek için kullandıkları düşünme becerileridir.
- ✓ Son yıllarda eğitim sistemimizde yeni çalışmalarla beraber çocuklar için bilimsel süreç becerilerinin üzerinde durulmaktadır. Bilimsel süreç becerilerine bakıldığında zihinsel, kişisel ve sosyal gelişimine katkısı olmasının yanında öneminin de farkına varılmıştır.

Çepni vd. (2006), bilimsel süreç becerilerini fen alanında karşılaşılan problemlerin çözümünü kolaylaştıran, aktif öğrenmelerini sağlayan ve böylelikle de öğrenmelerinin kalıcı olmasını sağlayan becerilerdir şeklinde tanımlamışlardır.

Carin ve Bass (2001), problem çözümünde yalnızca fen alanında değil de her alanda kullanacağımız bilimsel süreç becerileri aslında düşünmenin temel bileşenlerinden olan becerilerdir. Bilginin toplanmasında, elde edilen bilgilerin düzenlenmesi ve yorumlanmasında kullanılan bedensel ve zihinsel becerilerdir.

Bilimsel süreç becerilerine ait tanımlamalarda farklılıklar olduğu gibi sınıflama yapılmasında da farklılıklar görülmektedir.

Anonymous (2003) ile Tan ve Temiz (2003)' e göre:

- Temel süreçleri; gözlem, sınıflama, sayı ve sembolleri kullanma, ölçme yapma ve bildiklerinden yola çıkarak bilmedikleri durumlar hakkında tahminde bulunma,
- Deneysel süreçleri; işlevsel tanımlama, değişkenleri belirleyip bunları kontrol etme, deney düzenleme ve hipotezler kurup neden-sonuç ilişkisini kavrama şeklinde gruplara ayırmıştır.

Çepni vd. (2006) göre:

- Temel süreç becerilerini; gözlem yapma, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma, ölçme,
- Deneysel süreç becerilerini; hipotez kurma, değişkenleri belirleyip kontrol etme,
- Nedensel süreç becerileri; değişkenleri belirleme, önceden kestirim yapma, verileri yorumlama ve sonuç çıkarmadır halinde gruplara ayırmıştır.

Temel süreç becerileri, okul öncesi dönemde kazanılırken daha üst düzeyde bulunan beceriler ise ortaokuldan itibaren kazanılmaktadır. Bilimsel süreç becerileri hiyerarşik bir sıradadır. Temel süreç becerileri kazanılmadan üst düzey becerileri kazanmak mümkün değildir. Örgün eğitim aşamalarından geçen her birey becerileri kademe kademe kazanmaktadır (Ergin vd., 2005).

3.3.1. Temel süreç becerileri

Bilimsel süreç becerilerinin alt tabanında bulunur. Okul öncesinden itibaren her öğrencinin kazanması gereken becerilerdir. Bu beceriler bir öğrenci için derslerde kazanılması gerekenler değil de günlük yaşamın her yerinde gereklidir (Padilla, 1990).

Temel süreç becerileri; gözlemlene, ölçüm yapma, sınıflama, bilimsel iletişim kurma ve sayı ve uzay ilişkileri kurma gibi alt gruplara ayrılmaktadır. Tüm bu beceriler genel olarak birbirinden bağımsızdır ve gözlem bu becerilerin en temelidir. Bilim adamları önce bir problem durumunu önce duyularıyla daha sonrasında ise materyal kullanarak açıklamaktadırlar (Myers, 2006).

Gözlem Yapma;

İnsanların doğduğu andan itibaren ve hayat boyu devam eden bir süreçtir. Nesnelerin ve olayların gözlemlenmesi sonucunda sorgulama, merak etme duygusu gelişmektedir. Doğru gözlemler yapmak bilimsel araştırmaların ana unsurudur (Ostlund, 1998).

Gözlem yapmayı canlılarda düşünmenin başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Düşünmenin son aşamasında gözlemler sonucunda elde edilen veriler değerlendirilir. Bu aşamada belleklerde var olan bilgilerden yola çıkılarak yeni bilgilerle karşılaştırma yapma, sınıflamada bulunma, kestirme gibi birçok işlem gerçekleştirilir (Ash ve Bell, 1997).

Çocuklar iyi bir gözlemcidir ve okula başlamadan öncesinde öğrendikleri iyi bir gözlem yapmanın sonucudur. Günümüzde çocuklar hayatta kalabilmek için gözlem yapmasalar dahi var olan merak duygularını kullanmaktadırlar (Blackwell ve Hohmann, 1991). Muşlu ve Macaroğlu (2006)'na göre, çocuklar küçük yaşlardan itibaren çevresinde olanı biteni, oynadıkları oyunlar sırasında topun zıplamasını, bir parktayken kuşun uçuşmasını inceleyerek gözlem yapmaya başlamaktadırlar. Gözlemler sırasında kişiler benzer özelliklerinden daha çok farklılıklarına odaklanmaktadırlar (Carin vd., 2005; Roden vd., 2005). Çocuklar genel olarak gözlem yapabilecekleri bir ortamla karşı karşıya bırakılmalıdır. Çocuklar böyle ortamlarda belirgin olarak farklı durumları tespit edebilmekte, gerekli araç-gereçleri seçebilmekte ve gözlemlerinin sonucunu değerlendirebilmektedirler (Harlen ve Jelly, 1997). Gözlem yapabilme becerisini kazanan çocuklar bir üst düzeyde yer alan becerileri kullanmaya başlayacaklardır.

Gözlem yapabilmek için uygun görülen araç veya duyular kullanılarak gerekli olay ve nesnelerin hakkında doğrudan bilgiye ulaşılmaktadır (Demir, 2007). Duyu organlarımızla yapmış olduğumuz gözlem nitel gözlem olup, büyüteç, termometre, metre vb. gibi ölçüm

araçları kullanarak yaptığımız sayısal olarak sonuçlara ulaşmak için yaptığımız gözlemler ise nicel gözlem olmaktadır. Bir avuç toprak şeklinde ölçüm gerektirmeyen gözlemler nitel gözlemlere örnek olarak verilebilir. 50 cm kumaşın metre ile ölçülmesi bir nicel gözlemlerdir (Bağcı ve Kılıç, 2002; Martin, 1997; Monhardt ve Monhardt, 2006). Nicel gözlem sırasında ölçü aracı kullanıldığı için kişiden kişiye değişmemektedir. Bu sebeple bilim insanlarının genel olarak nicel yöntemi araştırmalarında kullanılmaktadırlar (Karar, 2011).

Okul öncesi dönemden itibaren öğrenciler, sınıf düzeyleri değiştikçe gözlemleri de nitelden nicele doğru, birden fazla duyu organını kullanarak yapacaklardır. Olayların sistematik sıralamasının farkına varır, benzer ve farklı durumları anlar ve yardımcı araçlar kullanarak gözlemler yapar. Genel olarak küçük yaş çocuklar nitel gözlemler yapabilmektedirler (Harlen ve Jelly, 1997).

Bazı nesnelerin dik bir şekilde durduklarını bazılarının ise dik duramayıp yuvarlandıklarını gördüklerinde şekilleri hakkında bilgi edinmektedirler. Bebekler genel olarak beş duyu organını kullanarak önce bakıp daha sonra hareket ederek dünyayı keşfetmeye başlarlar. Böylelikle bebeklerde mekânsal gelişimleri gerçekleşir (Lind, 1998).

Çocukların gözlem becerilerinin geliştirilmesi için görme duyusunun yanında diğer dört duyu organını da kullanması yeterli olmaktadır. Gözlem sırasında tüm duyu organlarını kullanan kişiler daha doğru sonuçlara ulaşmaktadır. Bundan dolayı etkinlikler sırasında öğretmenler öğrencilerine tüm duyu organlarını kullanabilecekleri bir eğitim ortamı oluşturmaları gerekmektedir. Gözlemler sırasında, öğretmenler öğrencilere laboratuvar araçlarını kullanarak öğrencilerde duyarlılıklarının artmasını sağlamaktadırlar (Carin vd., 2005; Peters ve Gega, 2002). Ayrıca etkinlikler sırasında öğrencilerin araç gereçleri kullanarak neler gördüklerini sorgulayarak veri toplamalarını öğretmenler desteklemelidirler.

Öğretmenler öğrencilerin gözlem yapmalarını desteklemeleri için dikkat etmeleri gereken şartlar şu şekildedir:

- Öğrencileri gözlem öncesinde psikolojik olarak hazırlamalıdır.
- Tüm öğrencilerin gözlemlerden aynı derecede yararlanması sağlanmalıdır.
- Gerekli bilgilendirilmeler gözlemler sırasında öğrencilere yapılmalıdır.
- Engelli öğrencilerin gözlem yapmaları sırasında öğretmenleri bireysel olarak ilgilenmeli ve yardımcı olmalıdır.
- Gözlemler sırasında gerekirse not almaları sağlanmalıdır.
- Gözlemler sonucunda değerlendirmelerin mutlaka yapılması gerekmektedir (Akgün, 2002).

Gözlem yapmanın faydalarına bakacak olursak;

- Gözlem çocukların meraklı olmalarını sağlar,
- Sahip oldukları bilgilerin geliştirilmesini sağlar,
- Gözlemleri sırasında olayların sıralamasına dikkat etmelerine,
- Araştırmacı olmalarını sağlar (Tan ve Temiz, 2003).

Ölçme;

Ölçme, değişkenin sayısal değerini ifade etmektir. Genel olarak matematik ve fen alanlarında çocukların gözlem, sınıflama gibi becerilerinin kazanılmasını sağlamaktadır (Monhardt ve Monhardt, 2006). Ölçme araçları olay ve olguların özelliklerine göre kullanılarak nicelik olarak ifade edilmesidir (Myres vd., 2004; Ostlund, 1998). Uzunluk, kütle, ağırlık, sıcaklık gibi özellikler ölçüm aletleriyle ölçülmektedir.

Küçük yaş gruplarında bulunan çocuklara uzunluk, ağırlık gibi özellikleri ölçebilecekleri basit düzeylerde ölçüm yapabilecekleri etkinlikler yaptırılmalıdır (Copley, 2000). Etkinlikler sırasında çocuklara ‘Ne kadar büyük? Ne kadar uzun?’ gibi sorular yöneltilerek gözlemleri sırasında ölçüm yapabilme yetenekleri de desteklenecektir. Okul öncesi eğitimlerinde bu tür etkinliklere sıkça yer verilmektedir. En basitinden öğrencilere kendi boylarını, oyuncaklarının boylarını ölçmelerini ya da sınıfın sıcaklığı hakkında bir fikir üretebilecekleri etkinliklerle eğitimleri desteklenmelidir (Kılıç, 2002).

Ölçme becerisi kazanılması zor bir beceridir ve tekrar edilmediği süreçte kolaylıkla unutulmaktadır. Çocuklarda yapılan etkinliklerin amacı bir ölçmeyi öğretmekse ölçme işlemi sürekli olarak tekrarlanmalı ve doğru sonuçlara ulaştıkça çocuklar cesaretlendirilmelidir (Howe ve Jones, 1998).

Martin (2009)'a göre ölçme becerileri gelişmiş bir öğrenci;

- Uygun olan ölçme şeklini seçer.
- Uygun olan ölçme birimini seçer.
- Ölçüm yapacağı araçları ve ölçüm yöntemlerini doğru şekilde kullanır.
- Çalışmalarında kanıt olarak yaptığı ölçümleri kullanır (Martin, 2009; akt, Mutlu, 2012).
- Ölçümler sonucunda elde ettiği büyük birimleri ifade edebilmektedir (Hazır, 2006, s.8).

Sınıflama;

Sınıflama bilimin temelinde yer almaktadır bilimde bulunan bilgilerin düzenlenmesi önemlidir. Sınıflamada nesnelerin belirli özelliklere farklılık ve benzerlikleri bakımından gruplandırılmasıdır (Carin, 1993). Sınıflama yaparak bilgiler düzenlenip önceki öğrenmelerle ilişki kurulabilir.

Etkili bir sınıflama yapılabilmesi için, sınıflandırılacak olaylar hakkında iyi bilgi sahibi olunmalıdır. Sınıflandırmadan iyi sonuçlar alabilmek için öncelikle iyi gözlem yapılmalıdır (Tan ve Temiz, 2003, s.92). Gözlemler sonucunda elde edilen bilgiler dağınık halde bulunmaktadır (Temiz, 2001). Bu bilgiler sınıflama ile benzerlik ve farklılıklarına göre kendi aralarında bir grup oluştururlar. Böylelikle elde edilen bilgiler zihninizde parça parça değil de bir bütün olarak yer alır.

Sınıflama ikili ve çoklu sınıflama olarak iki şekilde yapılmaktadır. İkili sınıflamada iki grup oluşturulurken çoklu sınıflamada alt kategoriler oluşturulmaktadır. Nesneleri belirli bir özelliğe göre ayırdıktan sonra her grupta bulunan nesneleri kendi içerisinde özelliklerine göre sınıflama yapılması çoklu sınıflama ile mümkündür (Carin vd., 2005; Peters ve Gega, 2002). Örnek verecek olursak mutfakta kullanılan ve mutfak dışında kullanılanlar olarak iki gruba ayrılırken, alt gruplarından yemek yaparken ve yerken

kullandıklarımız vb. şeklinde çoklu sınıflama yapmak örnek verilebilir. Okul öncesi dönemde genel olarak ikili sınıflama yaptıkları görülmektedir. Nesneleri daha detaylı olarak sınıflama yapmaları ise okul öncesi dönem için daha zordur (Sağırmekçi, 2016).

Kaptan (1998), sınıflamaların doğru olduğunda kavramların öğretilmesinin gerçekleşeceğinin, Rezba (1999) ise bu kavramların zamanla yerine oturduğunu belirtmiştir. Kavram geliştirme sürecinde sınıflama becerisinin kazanılması önemlidir. Sınıflama ile karmaşık kavramlar belirli bir düzene getirilir. Çocuklarda kavram gelişiminin temelini oluşturan sınıflama becerisi kendiliğinden gelişmemektedir. Sınıflarda farklı nesnelerin farklı özelliklerine göre sınıflandırabilecekleri aktivitelere yer verilmesi ile sınıflama becerisi kazandırılmaktadır (Howe ve Jones, 1998).

Aktaş ve Aktaş-Arnas (2007), 3-6 yaş grubunda bulunan 100 çocukta geometrik şekillerinin sınıflama becerilerinin yaşa göre farklılık gösterip göstermediğini incelemek için yaptığı çalışmada; daire, üçgen ve kare şekillerinin farklı boyutlardayken sınıflandırma sırasında zorlandıkları sonucuna varmışlardır.

Sınıflama yeteneği gelişmiş öğrencilerin;

- Sınıflandırılmaya tabi tutulan nesnelerin genel özelliklerini bilir.
- Sınıflandırma yaparken benzer ve farklı özelliklere göre sınıflandırma yapabilir.
- Kendi sınıflama kriterlerini oluşturabilir.
- Nesneleri birden çok özelliğe göre sınıflar ve alt gruplara ayırır.
- Sınıflandırmanın temelindeki özellikleri bilir ve sıralar.
- Kendilerine uygun farklı sınıflandırma sistemleri geliştirir (Öztürk, 2008).

Verileri Kaydetme;

Filozof Viko' ya göre, bir kimse öğrendiklerini anlatabildiği kadar bilir. Buradan da anlaşılacağı gibi yapılan etkinlikler sonucunda çocukların ne derecede öğrendiklerini tespit edebilmek için en etkili yol öğrendiklerini anlatmalarına fırsat vermektir.

Yeni nesil bilim adamları yetiştirmek için çocukların öğrendiği bilgileri aktarmalarının yanında verileri kaydetmesi gerekmektedir. Verileri kaydetme bir olay veya durum hakkında gözlemlerinden elde ettiği sonuçları kaydetmesidir. Bir deney hakkında

sonuçlara varabilmek için verileri kaydetmenin gerekli olduğunu kendileri deney yaptıkları sırada fark etmelidirler. Deneyler sonucunda birden fazla sonuca ulaşılmaktadır. Sonuçları tablo, grafik veya diğer biçimlerde kaydedilmektedir (Rebza vd., 1995).

Verileri kaydetme ve değerlendirme yapabilme becerisi; çocuklar karşılaştıkları problem durumu hakkında karşılaştırmalar ve gözlemler yaparak çözüme ulaşacağı verileri belirleyen ve bu verilere kendi fikirlerini de ekleyerek elde ettiği beceriler olarak tanımlanmaktadır (Fender ve Crowley, 2007, s.129). Blackwell ve Hohmann (1991)'e göre bilimsel iletişim sürecinde çocuklar, başka kişilere bulmuş oldukları bulgularını aktarırken dil ve matematiksel semboller kullanır. Okul öncesi dönemini kapsayan çocuklar düşünüldüğünde verileri genel olarak sözel şekilde ifade etmektedirler. Bu dönem çocuklarında etkinlik olarak kendi boyunu ve sınıf arkadaşlarının boylarını ölçtükten sonra kızlar için pembe, erkekler için mavi renkle işaret koymaları istenebilir.

Çocukların verileri kaydetme becerisine sahip olmaları, araştırmalarının sonuçlarını etrafındaki kişilerle paylaşması açısından büyük öneme sahiptir. Bu nedenle çocukların çalışmalar sırasında elde ettiği sonuçlar, izlediği aşamalar kaydedilmelidir (Martin, 1997).

Verileri kaydetme becerisi, pek çok kaynakta bilimsel iletişim kurma becerisi olarak ifade edilmektedir. Bilimsel iletişim kurma bireylerin yaptıkları gözlemler sonucunda toplanan bilgilerin tablo haline getirilmesidir. Bilimsel olarak iletişim kurma sözel ve sözel olmayan şekilde gruplara ayrılmaktadır. Sözlü olmayan sunumlar arasında grafik, tablo, şekiller yer almaktadır (Peters ve Gega, 2002).

Sayı ve Uzak İlişkisi;

Sayı ve uzak ilişkileri kurma becerisi; sayım ve hesap yapabilme yeteneği kazanarak, olayları üç boyutlu olarak araştırma yapmayı içermektedir. Nesneleri üç boyutlu olmalarına göre anlayıp anlatmak uzakla ilgili süreçleri içermektedir. Varlıkların tanımlanabilmesi için üç boyutlu temsil edilmektedir. Bu sebeple öğrencilere uzayda nesnelerin yer ve yön kavramlarının öğretilmesi gerekmektedir (Karaca, 2011).Fen bilimleri dersinde problemleri çözüme götürebilmek için sayıların yeri çok önemlidir.

Matematiksel işlemleri yaparken formülleri kullanabilmede sayısal değerleri bulmada sayı ilişkileri kullanılmaktadır (Tan ve Temiz, 2003).

Sayı ve uzay ilişkisi gelişmesi diğer süreçlerin gelişimine de taban oluşturmaktadır. Sayı ve uzay becerileri gelişmiş olan öğrenciler “Bir üçgenin iç açıları toplamı kaçtır?”, “Bir şeklin sahip olduğu koordinat sistemi nasıldır?” gibi sorulara cevap bulabilirler (Çepni vd., 1996).

3.3.2. Deneysel süreçler

Hipotez Kurma;

Hipotezler, bilimsel varsayımlara dayanan henüz doğruluğu ispatlanmamış önermelerdir. Hipotezler teori ve yasaları oluşturmak için kullanılır. Hipotezler, bir deneyim hakkında yorum yapmaya katkı sağlamakta ve deneyler için ipuçları bulundurmaktadır.

Hipotezler bir durumu açıklamak için öne sürülen fikirlerdir bunların doğru olması gerekmez. Hipotezler test edildikten sonra doğruluğu veya yanlışlığı ortaya çıkmaktadır (Tatar, 2006).

Çepni vd. (1997) göre hipotez; doğruluğu kesinleşmemiş önerilerdir. Hipotez kurmanın amaçları arasında teori veya yasa ortaya çıkarmak vardır. Hipotezler bir deney üzerine odaklanmakta ve problemler karşısında inceleme yapılmasının başlangıç noktasıdır. Hipotezler tahmine göre daha kontrollüdür. Deneylerden elde edilen sonuçlara bağlı olarak öne sürülen fikirler olup doğru olması şart değildir. Hipotezler kurulduktan sonra deneylerle doğruluğu araştırılmalıdır. Araştırma sırasında iki değişken dışında kalan değişkenler kontrol altına alınmalıdır ki iki değişken arasında daha fazla bilgi elde edilebilsin (Kılıç, 2002).

Harlen (1999)’ a göre öğrencilerin hipotez kurma becerilerinin gelişimini sağlamak için öğretmenler şunlara dikkat etmelidir:

- Öğrencilerin hipotez kuracakları konular hakkında araştırma yapmaya istekli olmaları için detaylı şekilde anlatım yapmalıdırlar.

- Elde ettikleri gözlemleri açıklayabilecekleri rahat bir ortam kurulup sorularla yönlendirilmelidir.
- Kendi fikirlerini sınıfla paylaşarak diğer arkadaşlarının da fikirlerini görmesine imkân verilmelidir.

Bir hipotez için anaokulu ve ilkokul kademesinde bulunan çocukların yaptıkları araştırmalar kapsamında sordukları sorulardan daha kapsamlı ve geniştir denmektedir (Ünal, 2006, s.10-11). Hipotezler içerisinde yer alan kavramlar daha geniş kapsamlı ve daha anlaşılır olarak çocuklara sunulmalıdır.

Çocukların bir deney karşısında yorumlar yapabilmesiyle sadece gözlem sonuçlarını anlatması arasındaki fark tespit edilebilmelidir (Monhardt ve Monhardt, 2006, s.69). Bu duruma örnekler verecek olursak bir çocuk karda yürüdüğünde oluşan ayak izi için nasıl bir yönü büyüklüğü olduğu hakkında fikirleri söyleyebilir. Çocuk bir kişinin postaneye gittiğini gördüğünde posta kutsundan postalarını alacağını anlamaktadır (Monhardt ve Monhardt, 2006, s.68).

Küçük yaşlarda çocuklara yapılan etkinlikler ile kazandırılması gereken beceriler somutlaştırılmalıdır. Çocuklar deney yaparak daha somurt bilgiler elde etmektedir. Çocuklara somutlaştırılabilir bir etkinliğin sözel olarak anlatılması yerine etkinliklerle desteklenmesi gerekmektedir. Örneğin bir tohumun nasıl büyüdüğüne bakmak için beraberce tohum ekilmeli ve günler geçtikçe ne kadar uzadığı ölçülüp not alındığında öğrenmeler daha kalıcı hale gelmektedir (Smith, 1987; akt. Çalışandemir ve Bayhan, 2001, s.183). Suyun hal değişimlerini de sözel olarak anlatmaktan ziyade bir suyun donmasını, erimesini, kaynamasını sınıf ortamında gözlenmesine, bir deney sonucunda yükseklik ve derinlikleri hakkında yorum yapabilmek için araç gereçlerin kullanımını sağlayacak etkinliklere yer verilerek kavramların somutlaştırılması gerekmektedir (Özbey ve Alisinaoğlu, 2009, s.4). Çocuğun fen etkinliklerine aktif olarak katılımının olması çocuğun fen kavramlarını öğrenmesi hızlanacak ve daha kalıcı halde öğrenmeler sağlanacaktır (Lind,1998).

Hipotez kurma ve test etme becerisi gelişmiş olan bir öğrenci:

- Bir durum karşısında geçici çözüm yollarının da olabileceğini anlar.
- Fikir öne sürerken var olan bilgilerinden ya da geçmişte kazandığı bilgilerden elde ettiği bulguları kullanır.

Verileri Kullanma ve Model Oluşturma;

Gözlemler sonucunda birtakım bilgiler elde edilir. Elde edilen bilgilerin, şekillerle, grafiklerle ve tablolarla modelleştirilmesi çocuklar üzerinde daha çok duyu organına hitap etmesi veri kullanma ve model oluşturma olarak tanımlanır (Tan ve Temiz, 2003).

Gözlem sonuçlarına göre değişim gösteren bir süreçtir. Bu süreç, çalışmaların soyut halden somut hale dönüştürülmesini kapsamaktadır (Karatay, 2012).

3.3.3. Nedensel süreçler

Tahminde Bulunma;

Var olan bilgilerimizden ya da geçmişte kazandığımız deneyimlerden yola çıkarak gelecekte olabilecek olayların sonuçları hakkında önceden kestirmeye tahmin denir (Kılıç, 2002). Önceden kestirme, verilere veya deneyimlere dayanılarak olayların sonuçları hakkında tahminler yapmadır. Padilla (1990), tahmin kavramını deneyler sonucunda elde ettikleri verilerle birlikte nesne ya da olay hakkında yorum yapabilmektir şeklinde tanımlamıştır.

Tahmin becerisinin, gelişimi için herhangi bir deney yapmadan deneylerin sonuçları hakkında tahmin yürütmelerini ve sonuçlara ulaştıktan sonra bu fikirleri karşılaştırma yapmaları için not etmelidirler. Öğrencilerin rastgele tahmin yapmaları engellenerek geçmiş yaşantılarından yola çıkarak tahmin yapmaları istenmelidir. Böylelikle hem geçmiş yaşantılarının ne kadar önemli olduğunu fark edecek ve daha doğru sonuçlara ulaşacaktır (Keskinlik, 2010).

Tahmin etme becerisi gelişmiş olan öğrencilerden yaptıkları tahminlerin nedenlerini ifade edebilmeleri istenecektir. Bu süreçte öğretmenler öğrencilere “Neden böyle

düşünüyorsun?” sorusunu sormalıdır. Böylelikle çocuklar bir fikir üretirken ürettikleri fikirler arasında bir ilişki olduğunun farkına varacaklardır (Carin vd., 2005).

Tahmin yapabilme becerisi gelişmiş öğrenciler:

- Basit düzeyde tahminler yapabilir, örnekler oluşturabilir
- Gelecekte oluşabilecek bir durum hakkında geçmiş yaşantılarını kullanıp tahminler yürütebilecektir (Kandemir, 2011).

Çıkarım Yapma;

Çıkarım yapma çoğu zaman tahmin ile karıştırılmaktadır. Tahmin bir sonuç için önceden kestirmedir. Çıkarım ise ortaya çıkan olayların hakkında tahmin yapılmasıdır. Çıkarım yaparken verilerden yararlanılmalıdır. Bir başka deyişle birisinde elde edilen sonuçla ilgili yorum yapılırken diğerinde ise olayın sebebiyle ilgilenilmektedir. Bu nedenle bir olay hakkında gözlem yoluyla veri toplanarak ve bu verilerden yola çıkılarak sonuçları hakkında çıkarımlar yapılır. Çıkarım yapma becerisinde var olan bilgilerden ziyade öğrenciler gözlemlerini kullanarak bilinmeyen bir konu içinde yorum yapabilirler (Anagün ve Yaşar, 2009).

Çoğu zaman aynı gözlem sonucunda farklı çıkarımlara rastlanabilmektedir. Aynı yaşam deneyimlerine sahip olunduğunda çıkarımlarda aynı olmaktadır. Çıkarım yapmaya çalışırken daha fazla gözlem yapılmakta ve bu gözlemler bazen yapılan çıkarımları desteklerken bazen de önceki yapılan çıkarımların düzeltilmesine neden olmaktadır. Yeni keşiflere dayalı olarak çıkarımlar sürekli değişir, hatalı olan yerler düzeltilir (Başdağ, 2006).

Abruscato (2000)’e göre çıkarım yapma, gözlemlerden elde edilen sonuçların bir mantık çerçevesinde kullanılmasıdır. Martin (2003) ise çıkarım yapmayı olayların neden böyle gerçekleştiğine dair tahminler yapılması olarak tanımlamaktadır. Gözlemler bir durum karşısında duyu organları kullanmamız ile ortaya çıkmakta, çıkarım yapma ise gözlemin açıklaması diye ifade edilebilir (Abruscato, 2000). Kısacası çıkarım yapmayı, bir durum karşısında yapılan gözlemler ile çevremizde olan biteni daha iyi anlamamızı sağlayan bir beceri olarak tanımlayabiliriz (Ramig vd., 1995).

Değişkenleri Belirleme Kontrol Etme;

Bilimsel araştırmalar sürecinde üç çeşit değişken olmaktadır. Bu değişkenler; bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol edilen değişkendir. Bağımsız değişken; etki edildiğinde bir fark görülen ve araştırmacının duruma göre değiştirdiği değişken türüne bağımsız değişken denir. Bağımlı değişken; bağımsız değişkenden ve diğer değişkenlerden etkilenen değişkendir. Bağımlı değişkenler üzerinde bir etki yaratması istenmeyen değişkenler kontrol edilen değişkendir (Carin ve Bass, 2001).

Değişkenleri belirleme, bir olayın farklı koşullarla değişen ya da değişmeden kalan bileşenlerini ayırt etmedir. Değişkenleri belirlemek, “yapılacak deneyin gidişatına göre etki gösterecek bütün değişkenlerin sabit tutularak ya da farklı bir ortamda deney yapıp değişimine bakılarak faktörlerin belirlenmesidir” (Arthur, 1993).

Öğrenciler, neden sonuç ilişkisini kurabilecek düzeye gelene kadar değişkenleri belirlemekte zorlanırlar (Rezba vd., 1995).

Değişkenlerin kontrol edilmesi, ihtiyaç duyulan verileri tanımlama da önemlidir. Genellikle olaylar üzerinde etkisi görülen birden fazla değişken bulunmaktadır. Süreçleri birbirine bağlayarak değişkenleri kontrol etme bütünleştirici bir özelliği sahiptir (Bozkurt ve Olgun, 2005). Değişkenlerin kontrol edilmesinde bir değişkenin değiştirilmesi durumunda olası sonuçların incelenmesidir. Genel olarak çocuklar bir deney durumunda değişkenleri kontrol etmede zorlanırlar (Aydoğdu, 2006). İki değişkeni aynı zamanda değiştirmenin bir sakıncası olmadığını çocuklar 13-15 yaşlarında bile düşünmektedirler (Çepni vd., 1996).

Değişken belirleme ve kontrol etme becerisi gelişmiş bir öğrenci:

- Bir deney durumu karşısında değişkenleri belirleyebilir, değişkenler hakkında fikirler ortaya atabilir ve değişkenlerin deney üzerinde etkisini kavrayabilir (Öztürk, 2008).
- Hangi değişkenin değiştirilmesi hangisinin sabit kalması gerektiği durumları anlar ve uygular.
- Deneylerini uygun ortamlarda gerçekleştirirler (Arslan, 1995).

Verileri Kullanma ve Yorumlama;

Verileri yorumlama becerisi ise, elde ettiği sonuçlar arasında bağlantının fark edilmesidir. Bir deney sırasında değişkenler değiştirilir ve sonuçlar kaydedilir. Sonrasında ise sonuçlar arasındaki ilişkiye bakılır. Verileri yorumlamada bilgileri analiz etmede en iyi yol grafik ve çizelge kullanılarak düzenlemeler yapılmasıdır (Tatar, 2006).

Verileri yorumlama, elde edilen verileri analiz ederek, belirli bir düzene girmesini sağlamak ve aralarındaki ilişkileri bulmaktır. Verilerin yorumlanması ne kadar iyi olursa sonuca ulaşmakta o kadar kolay olur ve ulaşılan sonuçlar tutarlı olur (Temiz ve Tan, 2003).

Bu beceriyi kazanmış bir öğrenci;

- Deneyden elde ettiği verileri düzenli şekilde kayıt altına alır.
- Kayıt altına aldığı bilgileri çizelge, grafik gibi farklı düzenleyici haline getirirler.
- Tabloda yer alan bilgileri anlar ve elde ettiği verilerden yola çıkarak yorumlar yapar.
- Yaptığı yorumlarla mantıklı bir sonuca ulaşabilir.

Sonuç Çıkarma;

Sonuç çıkarma becerisi tüm temel süreç becerileri kullanarak bir karara varmaktır. Belirli yöntemler kullanılarak problemin araştırma sonuçlarına ulaşılmaktadır. Sonuç çıkarma elde edilen gözlem sonuçlarından bir sonuca ulaşma sürecidir (Myers vd., 2004). Bir diğer söylem ile sonuç çıkarma; kişinin sahip olduğu bilgilerden yola çıkarak yaptıkları gözlemleri yorumlaması ve olayların neden ve nasıl gerçekleştiği hakkında yorumlar yapmasıdır (Martin, 1997).

Sonuç çıkarma becerisinin öğrencilere gözlemler yoluyla kazandırılması somut kavramlarında kazandırılması açısından önemlidir (Carin ve Bass, 2001). Çocuklara erken yaşlardan itibaren fen etkinlikleri yaptırılması öğrencilerde sonuç çıkarma becerisi geliştirirken; var olan bilgilerinden yola çıkarak gözlemlerini yorumlayabilmektedirler. Duyu organlarımız ile yaptıklarımız gözlemlerdir, bu gözlemlerin yorumlanması ise

sonuç çıkarmadır. Gözlemler ne kadar iyi şekilde yapılırsa deneylerin sonuçlarına da o kadar iyi şekilde ulaşılır (Stohr-Hunt, 1996).

Sonuç çıkarma ile tahminde bulunma becerisi birbirlerine karıştırılsa bile birbirlerine zıt becerilerdir. Tahmin yaparken olayların olası durumları hakkında yorumlar yapılırken sonuç çıkarma da ise gözlemler sonucunda elde edilen sonuçlara sebep olan durumlar tahmin edilir (Martin, 1997).

Sonuç çıkarma becerisi gelişmiş olan öğrencilerden;

- Sonucu açıklarken var olan bilgilerinden yararlanması,
- Sonucunu açıklarken nasıl oluştuğunu ifade etmesi,
- Araştırmanın bir değil birden fazla sonucunun olacağını tahmin edebilmesi,
- Yaptığı gözlemlerin nasıl test edileceğini önerebilmesi,
- Araştırma sonuçlarının birer deneme olduğunu ve yanılabilirliğini bilmesi (Arslan, 1995) beklenir.

3.4. Okul Öncesi Dönemde Bilimsel Süreç Becerilerinin Önemi

Okul öncesi çocukları çevresinde olan durumları merak edip gözlemledikleri her şeyi araştırmak isterler. Bilim adamları ile çocuğun arasındaki farklar sadece becerilerinin seviyesidir (Mutlu, 2012). Çocukların merak ettikleri durumların içerisinde genel olarak fen konuları da bulunmaktadır (Şahin vd., 2018).

Okul öncesi dönem çocukları genel olarak araştırmacı bir kimliğe sahiptirler. “Nasıl” ve “Neden” şeklinde soruları sürekli olarak sormaktadırlar. Bu sorulara cevap aramak için bir araştırma içerisine girerler (Çil, 2017). Merak edip sorgulayıcı araştırmacı kişilikleri sebebiyle ‘çocuklar bir bilim insanıdır’ anlayışı hâkim olmuştur. Çalışmalar sonucunda ise bu anlayış doğrulanmıştır (Jipson vd., 2014).

STEM eğitimlerini okul öncesi çocuklarına verilerek beceriler kazanmalarının sağlanmasında en etkili yol oyundur (Torres-Crospe vd., 2014). Oyun ile öğrencilerin dikkatleri toplanarak, öğrenmeleri gereken kavram ve becerilere daha fazla önem verilmesiyle öğrencileri öğrenmeye teşvik eder ve sorular sorup gözlemler yaparak hipotezler kurmalarını sağlarlar (Balat ve Günşen, 2017).

Okul öncesi döneminde, çocukların bilimsel süreç becerilerinin desteklenmesi ve pekiştirilmesi, ileri ki eğitim yıllarında bilime karşı tutumlarını etkilemektedir. Bundan dolayı okul öncesinde çocukların bilimsel süreç becerilerini destekleyecek aktivitelere yer verilmesi önerilmektedir. Butts ve Prescott (1990)' a göre okul öncesi döneminde bulunan çocukların genel olarak soyut kavramları öğrenmekte zorlandıklarını ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinin bu dönemde çocuklar için daha yararlı olacağını belirtmişlerdir.

İlgili literatürler tarandığında STEM eğitiminin bilimsel süreç becerileri ile ilgili araştırmalar olduğu görülmektedir. Araştırmalara bakıldığında okul öncesinde bilimsel süreç becerilerindeki değişimin STEM ile ilgili olduğu çalışmalar daha azdır. Genel olarak okul öncesinde bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması ile ilgili çalışmalara rastlanılmıştır.

3.5. Okul Öncesinde Gelişim Becerileri

5-6 yaş gruplarını kapsayan okul öncesi döneminde çocuklar önceki yaşlarına oranla sosyal, dil, psikomotor ve zihin gelişimleri açısından önemli seviyelere ulaşmıştır. Okul öncesi döneminde bulunan çocuklar oyunları işbirlikleri içerisinde yürütür ve rol dağıtımlarının farkına varır. 5 yaşında bulunan çocukların genel olarak saldırganlık gösteren davranışları azalmıştır (Başal, 1992).

Çocuklar bu yaşlarda kendilerinden küçük çocuklarla iletişimlerini güçlenerek onlara yardım etmektedir (Oğuzkan ve Oral, 1983, s.75). Dil gelişiminin de artış göstermesiyle dilini ustalıkla kullanır. Çocuklar bu dönemde çevrelerinde olan biteni araştırmak isterler (Oğuzkan ve Oral, 1983, s.75).

Okul öncesi çocuklarının sorumluluk duygusunun geliştirmek anne ve babaya yardım ettiğinde işleri yapabildiğini görecektir. Sorumluluk duygusu geliştiğinde ortak kararlarda söz hakkının olduğunu farkına varacaktır ve kendilerine güveni gelecektir. Genel olarak çocuklarda sorumluluk duygularının kazandırılmasında giyecekleri kıyafetleri, oynayacakları oyuncakları seçmesine yardım edilmelidir. Böylelikle çocuk ilerleyen yaşlarında bağımsız olarak kararlar verebilecektir (Çağdaş, 1997, s.93).

3.5.1. Psiko-Motor gelişim becerileri

Psikomotor gelişimi, bireylerde doğumdan itibaren ölüme kadar devam eden hareketlerden oluşan bir süreçtir (Özer ve Özer, 2016). Motor gelişimi bedenin büyümesi ile fiziksel olarak hareket edebilme yeteneğidir (Haktanır, 1994).

Gallahue (1982) motor gelişimini, vücudun içinde ve dışında meydana gelen değişimlere bağlı olarak bireylerin hareketlerinde oluşan değişimler olarak tanımlamış ve çevresel faktörleri de tanıma eklemiştir (Arı, 2005).

Motor gelişimi yaşam sürecince sürekli ilerleyen bir değişimdir. Motor gelişimi çocukların zamanla yerleşmiş olan hareketlerinin kontrol edildiği, bedensel olarak hareket edebilme süreçlerini inceler (Aydın, 2005). Bebeklerin doğumdan sonraki isteğe bağlı olmayan hareketlerini, daha sonra kendi istekleri ile yaptıkları istemli hareketlerini motor gelişim alanı inceler.

Motor gelişimi duyuusal yeterlilikleri açısından önemlidir, çocuklar işitme, görme, dokunma ve tat alma yoluyla çevresi hakkında fikirler alabilirler. Dolayısıyla çocuklar hareket yeteneklerini karşılaştıkları durumları keşfetme fırsatı bulabilmektedir (Gander ve Gardiner, 2010).

Okul öncesi eğitimde eğitim ortamları çocukların koordineli hareket edebileceği, motor becerilerinin gelişimine katkı sağlayabilecek biçimde planlanmalıdır (MEB, 2006).

Motor gelişimlerinde önce kaba motor becerileri daha sonra ince motor becerileri kazanılmaktadır. Çocuklar küçük şeylere odaklanmakta sıkıntı yaşayabilirler. Bu yüzden el-göz koordinasyonu kurmada sıkıntı yaşamaktadırlar (Bacanlı, 2002). Çocuklarda bu el-göz koordinasyonun kurulmasını ve motor becerilerinin geliştirilmesi için, düzgün kalem tutabilme, çizgi çalışmaları yapabilme gibi çalışmalar düzenlenir (Oktay ve Unutkan, 2005). 6 yaşına kadar çocuklar düzgünce atlayıp zıplayabilirler, tekerlek sürebilirler fakat makasla kâğıdı düzenli şekilde kesebilme, çizgileri taşırmadan boyama yapabilme yeteneğine henüz sahip değillerdir.

Çocuğun yürümeye başlaması, kalem tutması, yazı yazması vb. gibi görevleri tamamlaması için iskelet, kas ve sinir sisteminin uygun olarak gelişim göstermesi

gerekmektedir. Yürüme, koşma, bisiklet sürme kaba motor becerileri, dikiş iğnesinden ip geçirebilme ise ince motor becerilerindendir (Bee ve Boyd, 2009).

Kaba Motor Becerileri Gelişimi:

Kaba motor becerileri vücudun birçok parçasını hareket ediyor olmasıdır. Bireyin emeklemesi, yürümesi, koşması ve zıplaması vb. gibi hareketler kaba motor becerilerini ifade eder (Fazlıoğlu, 2009). Kaba motor becerilerinin çoğunluğu bebeklik döneminde kazanılmaktadır. Bebekler 1 yaşında yürüseler bile yürümeye ait sinirsel gelişimler doğduğu andan itibaren gelişmektedir. Kaba motor gelişimleri her çocukta farklılıklar göstermektedir (Santrock, 2010).

İnce Motor Becerileri Gelişimi:

İnce motor becerileri bağımsız hareketleri içermektedir. Büyük bir çoğunluğu çocuğun elleriyle yaptığı hareketleri kapsamaktadır. Çocuğun oyunlar sırasında oyuncaklarını elleriyle yakalaması, el-göz koordinasyonları kurarak resimler yapabilmesi gibi birtakım becerilere kadar uzanır. Okul öncesi dönemde kız çocukları erkek çocuklarına göre ince motor becerileri kazanmaları açısından daha öndedir (Fazlıoğlu, 2009).

Okul öncesi dönemde motor gelişimleri belirginleşmektedir (Akman, 2017). Hurley (2000)' e göre çocuklar okul öncesi dönemde el ve kollar kullanılarak bağcık bağlayabilme, fermuar çekebilme, oyun hamurlarına şekil verebilme, kâğıtları modelde gösterilen şekillerde dikkatlice kesebilme, yapboz yapabilme gibi becerileri kazanabilmektedir (Akt: Akman, 2017).

3.5.2. Bilişsel (Zihinsel) gelişim becerileri

Biliş ve bilişsel gelişim tanımlarında, “Biliş” sözcüğü etrafımızda olanı biteni incelememizde etkili olan “zihinsel faaliyetler” anlamına gelir (Ergin vd., 2010). Biliş, algılamayı, bir problem karşısında akıl yürütmeyi kapsayan bilgilerin elde edilme süreçleridir (Gander ve Gardiner, 2010). Biliş çevreyi anlamayı bilmeyi tanımayı içeren zihinsel süreçlerdir. Biliş denildiğinde akla zekâ kavramı gelse de algılayabilme, problemler karşısında çözüm yolları sunma, yaratıcı fikirler oluşturma gibi zihinsel faktörleri de kapsamaktadır (Aydın, 2005).

Çocukların öğrenmelerini etkileyen faktör “zekâdır” (Dinç, 2012, s.12). Zekâ, zihnin sahip olduğu yeteneklerin kullanılmasıyla karmaşık durumların düzenlenmesi işlevini de görür. Zekâ, zihnin bir durumu öğrenebilmesi öğrendiklerini kullanabilme becerisidir (Yörükoğlu, 1991, s.105).

Problem çözme yetenekleri insanlarda zekâ ile yakından ilişkilidir. Zekâ anne ve babadan çocuğa kalıtsal olarak geçmektedir fakat uygun durumlarda gelişim göstermektedir. Uygun olmayan çevresel koşullar zekâ gelişimlerini olumsuz etkilediği çalışmalarla da tespit edilmiştir (Oktay, 2000).

Çocukların çevreleri ile etkileşim içerisinde olmaları sonucunda çocuklar bir durumu anlamak için teknikler geliştirirler. Anlamak için geliştirdiği tekniklere “bilişsel gelişim” denir (Bertan vd., 2009).

Bilişsel gelişim; bebeklikten yetişkin olduğu zamanlara kadar çevresinde olanları anlamının daha karmaşık hale geldiği süreçtir. Bu süreç, bireyin dil, düşünce ve zekâyâ yönelik alanlardaki değişimlerini içine almaktadır (Ergin vd., 2010). Her çocuğun sahip olduğu bilişsel gelişimler farklılıklar göstermektedir. Cinsiyet farklılığına göre bilişsel gelişimin değişmediğini ve sosyo-ekonomik düzeyin bilişsel gelişimi etkilediği yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir.

3.5.3. Dil gelişimi becerileri

Dil insana özgü olarak bulunan iletişim aracımızdır. İnsanlar aralarında iletişim kurabilmek ve çevresinde olanı biteni anlayabilmek için kullandıkları araçtır. Dil aynı zamanda içinde bulunduğumuz kültüre ait bilgi, becerilerin aktarılmasında yardımcı bir araçtır (Clark, 2000).

Dil insanların kendi aralarında ya da çevresiyle anlaşmak maksadıyla belirli kurallar çevresinde kurulan sembollerin kullanılmasıdır. Başka bir ifadeyle dil; bir kültüre ait düşünme tarzlarının o kültürde yer alan kavramların temelini oluşturmaktadır (Bodrova ve Leong, 2017).

Çocuklara anadilleri öğretilmezken dillerinin kendiliğinden geliştiği de görülmektedir. Bu gelişme dünyada yaşayan çocuklarda yakın dönemler arasında gerçekleşir. Anadilin

karışık olması bu dilin öğrenilmesini etkilememektedir. İnsanlar doğduğu andan itibaren dili kullanabilme potansiyeline sahiptirler (Turan, 2000).

Çocukların dil gelişimlerinin temelini atıldığı nokta ailedir. Ailede sağlıklı bir iletişim ortamı kurulması, güvenli ve saygılı bir ortamın olması çocuğun dil becerilerinin hangi seviyede etkileneceğini gösterir. Çocukların kelime dağarcığının gelişmesi bu ortamlara bağlı olmaktadır (Carroll, 1971). Eğer çocuk dil gelişimi açısından yeterli bir düzeydeyse arkadaşları ile sağlıklı iletişim kuracak ve kendini rahat ifade edebilecektir. Çocukların dil gelişimlerinin daha üst düzeyde olmasını etkileyen bir diğer etmen ise okul öncesi dönemde etkileşim içerisinde oldukları arkadaş ortamının olmasıdır. Böyle bir ortamın olmaması durumda çocukların dil gelişimleri gecikecektir (Jones, 1972).

Çocuklar dünyaya geldiği andan itibaren çevresinde olan sesleri dinleyip, anlamlandırarak sesler çıkarır ve bulundukları topluma ait dilin sahip olduğu kuralları öğrenirler (Güven ve Bal, 2004). Çocuklar kendi dillerini öğrenmeleri için gereken bilgi ve kuralları okul öncesi döneminde kazanır. Çocuğun dillerini öğrenmesi için gerekli bilgiyi kazanmasında özel bir gereksinime ihtiyaç duyulmadan, duyduklarının farkına varmasıyla kendileri belirli kurallar çıkararak gerçekleşir (Temel, 1999, s.15). Okul öncesi dönemde çocuklar, çevresinde olanları doğası gereği merak etmekte ve araştırmaktadır. Bu merak duygusu; çocukların sürekli olarak bir durumu gözlemlemesini, incelemesini sağlamaktadır. Çocuklar keşifler yaptıkça gözlemledikleri olaylar arasında mantıksal ilişkiler kurabilmektedir. Böylece çocuklara sunulan çevresel etkiler onların anlama, dinleme ve mantıksal düşünebilme yeteneklerine katkı sağlayacaktır (Yaşar vd., 2012).

Aynı yaşta olan çocuklar dil gelişimlerinde benzer özellikler gösterirler. Yaşıtlarıyla benzer sayılarda kelime dağarcığına sahip olup, benzer şekilde cümleler kurabilmekteler. Gelişim psikologları bu durumu incelediklerinde dil gelişimleri ile bilişsel gelişimlerin paralellik göstereceği sonucuna ulaşmışlardır (Erden ve Akman, 2003, s.62).

3.5.4. Sosyal duygusal gelişim becerileri

Sosyal duygusal gelişim, bireylerin tüm yaşamları boyunca süren, kendilerinde başarı duygusu bularak ve kendilerine güvenerek sağlıklı bir kimlik kazanmalarını ve toplum içerisinde daha mutlu şekilde yaşamalarını sağlamaktadır. Kişi bulunduğu sosyal grupların davranış biçimlerini kavrayarak kendini o toplumun bir parçası olarak görürler.

Sosyal ve duygusal gelişimleri birbirinden ayırmak çok mümkün değildir. Duygu gelişimini en çok etkileyen etmenler arasında bir ortamda başka kişilerle iletişim kurulması, yani sosyal girişim gösterilmesidir (Bayhan ve Artan, 2005). Duygusal gelişimi destekleyen diğer bireylerle etkileşimi sağlayan ortamlar aynı zamanda bireyin sosyal gelişimini de desteklemektedir. Sosyal gelişim çocukların çevreyle olan etkileşimlerini ifade ederken duygusal gelişim ise çocuğun çevresinde olanlara vermesi gereken tepkileri belirtmektedir. Yaşama daha kolay uyum sağlamak için sosyal gelişimlerimiz gerekliken, sosyal bağların kurulması içinde duygularımıza ihtiyaç duyarız.

Çocuklar toplumun sahip olduğu değerleri okul öncesi sürecinde öğrenir (Başal, 2012). Okul öncesi dönemde, sosyal becerileri öğrenen ve uygulayabilen çocukların, sosyal, duygusal ve bilişsel becerilerinin de önemli derecede artacağı savunulmaktadır. Okul öncesinde sağlıklı bir iletişim ortamının olması çocukların ileriki yıllarda da toplumlarda kendilerini rahat ifade edebilen, bulundukları ortama kolay uyum sağlayabilen bireyler olacağı düşünülmektedir (Gülay ve Akman, 2009).

Çocuğun sosyal ve duygusal gelişiminin sağlanması için oyunlar büyük önem görmektedir. Oyun çocukların ilgisini çeker ve yeni keşifler yapmasını sağlar. Oyunlar bir durum karşısında “doğru-yanlış, güzel-çirkin, iyi-kötü” gibi karşılaştırmalar yapmasını sağlamaktadır. Kendilerine uygun olanları seçerek tekrar yaparak durumları pekiştirir (Çoban ve Nacar, 2006). Çocuklar oyun oynadıkları sırada kendilerini özgür hissettiklerinden duygusal olarak rahata ermektedirler (Ertan, 2013).

Oyunun çocuklar üzerinde sosyal ve duygusal gelişimleri üzerine etkisini Çoban ve Nacar (2006) şöyle ifade etmişlerdir;

Duygusal Gelişime Etkileri:

- Duygusal tepkilerini denetim altına almaktadır.
- Kendilerine güvenleri gelir.
- Çevresinde olanlardan ilgi beklemeyi bırakırlar.
- Kendisini rahat etmediği ortamlardan oyun yoluyla uzaklaşır ve rahatlar.

Sosyal Gelişime Etkileri:

- Toplumsallaşmayı öğrenir.
- Oyunlar ile cinsiyet kavramlarını öğrenir.
- Arkadaşlarının, anne-babasının, çevresinde olanların haklarına saygı duyar.
- Yardımlaşmayı, paylaşmayı öğrenir.
- Çevresinde olan nesneleri, canlıları korur ve onlara zarar vermez.

4. MATERİYAL ve YÖNTEM

Araştırmada kullanılan araştırma yöntemi ve deseni, deney gruplarına uygulanan etkinlik ve işlemler, araştırma grupları, araştırmada kullanılan materyaller, veri toplamada kullanılan araçlar, süreçler ve yapılan analizler bu bölümde açıklanmaktadır.

4.1. Araştırma Modeli

Araştırmada okul öncesinde yer alan 5 yaş grubu öğrencilere uygulanan etkinlik temelli STEM eğitimlerinin gelişim becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisi incelenmesi amaçlanmıştır. Amaçlar doğrultusunda nitel ve nicel verilerin bir arada bulunduğu “karma yöntem” tercih edilmektedir. Karma yöntem, nitel ve nicel verilerin tek bir çalışmada bir arada kullanılıp analiz edilmesidir (Creswell ve Plano Clark, 2007). Nitel ve nicel yöntemde elde edilen verilerin çalışmanın güvenilirliğini artıracak varsayılması ile karma yöntemin seçilmesi etkili olmuştur. Leech (2010), karma yöntemi nitel ve nicel desenlerin bir arada kullanılmasıyla oluşturulan yöntem olarak tanımlamaktadır. Creswell (2006), karma yöntem için nitel ve nicel verilerin birlikte kullanılması daha çok tercih edildiğini ve böylelikle araştırma problemlerinin daha iyi anlaşılmasını sağladığını söylemiştir. Baki ve Gökçek (2021), Karma yöntemi araştırma içerisinde hem nitel hem nicel yöntemleri kavramları bir arada bütünleştirilmesi olarak tanımlamıştır.

Karma yöntemi; hem nitel hem de nicel veri toplama araçlarının kullanıldığı öncesinde verileri analiz edip daha sonra yorumlar yapma gibi süreçlerin bir arada bulunduğu, problem durumlarını daha detaylı incelemek ve sonuçları arasında karşılaştırmalar yapabilmek için birçok araştırmacının kullandığı yöntem olarak tanımlamıştır (Johnson vd., 2007).

Fırat vd. (2014) karma yönteme yer verdikleri çalışmalarında, karma yöntem kullanılan araştırmaların tekdüze bir sırada olmadığını, nitel ve nicel yöntemlerin avantajlı yönlerinin birbirlerini tamamlayacak şekilde entegre edilmiş bir yöntem olduğunu ve tek bir problem durumunun açıklanmasında zorluk yaşandığında kullanılıp kolaylık sağlayacağı bir yöntem şeklinde tanımlamışlardır.

Karma yöntem araştırması uygulanırken izlenmesi gereken basamaklar aşağıda verilmiştir:

- Nitel ve nicel verilerin araştırma sorularına bağlı olarak dikkatlice toplanması ve analiz edilmesi,
- Araştırmada vurgulanmak istenen veri türlerinin herhangi birine ya da ikisine birden yer verilmesi,
- Tek bir çalışma içerisinde iki verinin birlikte kullanılması,
- İşlemlerin, çalışmanın yürütülmesi için gerekli olan araştırma desenlerine uygun olarak bütünleştirilmesi (Cresswell ve Clark, 2007).

Klassen vd. (2012) yaptığı çalışmasında karma yöntemin üç temel desenden oluştuğunu belirtmiştir. Bunlar; paralel-eşzamanlı desen, ardışık-açıklayıcı desen ve gömülü desen olarak ayrılmışlardır. Paralel-eşzamanlı desenler, nitel ve nicel verilerin aynı zamanda aynı araştırmada kullanıldığı desenlerdir. Açıklayıcı desenlerde, araştırma sırasında kullanılan yöntemlerin birinin diğerine temel oluşturduğu görülmektedir. Gömülü desenlerde, nitel ve nicel yöntemler bir arada kullanılmaktadır. Araştırmada Atık Malzemelerle Yapılan STEM Etkinliklerinin Okul Öncesi Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ve Gelişim Becerileri Üzerine Etkisini araştırmak için nicel ve nitel yöntemlerden yararlanılmıştır. Öncelikle nicel veriler toplanarak analiz edilmiş daha sonrasında ise nicel verilerin desteklenmesi için nitel veriler toplanarak analizi yapılmıştır. Bu nedende araştırmada karma yöntemin açıklayıcı araştırma deseni kullanılmıştır.

Açıklayıcı desenlerde, nicel araştırmalar daha baskındır ve araştırmacılar öncelikle nicel verileri toplayıp analiz ederler. Nicel verilerin desteklenmesi ve daha iyi analiz edilebilmesi için nitel veriler toplanır (Büyüköztürk vd., 2016). Nicel araştırmanın temel ilkesi, araştırmalar sonucunda elde edilen verilerin sayısal olarak ifade edilmesidir (Ekiz, 2009). Nicel araştırma yöntemleri sosyal gerçekliğin ölçülebilir, gözlenebilir ve sayısal olarak ifade edilebilen kavramlardan oluşmaktadır (Glesne ve Peshkin, 1992). Nicel araştırmalarda temel amaç, veriler arasında neden-sonuç ilişkisi kurularak bilgiler elde edilmesidir (Gall vd., 1996). Araştırmada etkinlik temelli STEM etkinlikleri yapılarak okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi “Bilimsel Süreç

Becerileri Testi” ile nicel olarak analiz edilmiştir. Daha sonra bu etkinliklerin etkisini ölçmek amacıyla nicel verileri destekleyecek şekilde “Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitimi Programı Gelişim Gözlem Formu” ile nitel analizlere yer verilmiştir.

Nicel verileri elde etmede deneysel araştırma türleri tek denekli ve çok denekli olarak ikiye ayrılmıştır. Çok denekli desenleri kendi içerisinde gerçek deneysel, yarı deneysel ve zayıf deneysel olarak üç kısma ayrılmıştır. Bağımsız değişkenler sayısına göre çok denekli desenler, tek faktörlü ve çok faktörlü olarak ayrılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2016). Deneysel desenler; bağımsız değişken dışında yer alan tüm koşul ve değişkenlerin sabit tutulmasıyla deney grubunda bulunan bireylerin ne derecede etkilendiğinin araştırılması üzerine kurulmuştur (Ross ve Morrison, 2004). Zayıf deneysel desenlerde, kontrol gruplarının çalışma sürecinde dâhil edilmemektedir. Araştırma sırasında bağımsız değişken sayısı birden fazla olduğu için çok faktörlü desenin zayıf deneysel modeli kullanılmıştır. Zayıf deneysel desenler, değişkenler arasında sebep sonuç ilişkilerinin anlaşılması için kullanılır. Zayıf deneysel desenlere ihtiyaç duyulmasının başlıca nedeni herhangi bir şeyin etkililiğini ölçmektir. Zayıf deneysel desenler verilen eğitimin etkililiğini tespit etmek için kullanıldığından örneklem üzerinde eğitimlere başlanmadan önce ön test ve eğitimler verildikten sonra son test yapılarak aralarındaki farklara bakılmıştır. Zayıf deneysel desenlerin uygulanma sürecinde ve sonrasında yorumlanmasında, oluşturulan örneklem grupları üzerinde eğitimler verilmeden ön test ve araştırma yapıldığı aşamada son test arasındaki farkların ne derece olduğuna bakılarak analizler yapılmaktadır (Büyüköztürk, 2016).

Araştırmada nicel verilerinin elde edilmesinde ön test ve son test uygulamasından faydalanılmıştır. İki grup arasında karşılaştırma yapabilme ve bunlar arasındaki değişimleri incelemek amacıyla ön test ve son test deseni yaygın şekilde kullanılmaktadır (Dimitrov ve Rumrill, 2003). Araştırmanın nitel kısmında gözlem formları kullanılarak elde edilen veriler içerik analizleri ile yorumlanmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2008), nitel araştırmayı; “gözlem, mülakat ve doküman analizleri vb. nitel veri toplama tekniklerinin doğal ortamlarda kullanıldığı ve gerçekçi bir biçimde ortaya konan araştırma” olarak tanımlamışlardır. Nitel araştırmaların genelinde gözlem, yapılandırılmış veya yarı yapılandırılmış görüşme formları, metin analizleri gibi yöntemler kullanılmaktadır (Baltacı, 2019). Nitel verilerin toplanmasında her bir başlık için ayrı ayrı hazırlanmış olan

bilimsel süreç becerilerini ölçmek için oluşturulan gözlem formları ile gelişim becerilerinin ölçülmesi için hazırlanan gözlem formları, okul öncesi sınıfında bulunan öğretmenlerin yapılan etkinlikler hakkındaki görüşlerini nicel anketlerin paralelinde tespit etmek amacıyla uygulanmıştır.

Öğrenciler hakkında bilgi toplamanın bir diğer yolu gözlem yapmaktır. Gözlem yapabilmek, öğrencilerin gelişim becerilerini ve öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesi açısından önemli bir amaç olup, çocukları eğitim ortamında izleyerek bilgi toplanmasıdır (Navarrete, 2015, s.20). Öğrenci üzerinde davranışın değişimini değerlendirirken birden fazla ortam içerisinde gözlemlenmesi o davranışın geçerliliğini artırır (Yeşilyaprak, 2017).

Çocukların deneyimlerinin okul öncesi dönemde yakından gözlemlenmesi mümkün olmaktadır (Dunphy, 2010, s.43). Okul öncesi dönemi çocukların günlük yaşantılarında kendi doğal alanlarında oynadıkları oyunları gözlem yoluyla incelemek, testlere göre daha uygundur (Hills, 1993; Nah ve Kwak, 2011; Pellegrini, 2001; Schweinhart, 1993). Çocukların kendi doğal ortamlarında gözlenmesi, çocuklarda herhangi bir kaygı durumuna sebep olmamaktadır (Uzun, 2013).

Gözlem yapılan ortamda bulunan her öğretmen, çocukların her birinin gelişimsel aşamalardan farklı zaman aralıklarında da olsa mutlaka geçeceğini bilerek gözlem yapmalıdır (Bayhan, 2017). Öğretmenler çocukları gözlemlerken, zor bir durum karşısında nasıl bir çözüm yolu bulduklarını fark etmesi çocukların iç dünyalarını daha iyi anlamalarına yardımcı olmaktadır (Turupcu, 2014).

Araştırmada nitel verilerin analizi içerik analizlerine uygun olarak yapılmıştır. İçerik analizleri belirlenen kurallar doğrultusunda yazının alt kategorilere ayrıldığı sistematik bir yöntemdir (Büyüköztürk vd., 2016). Araştırmada nitel veriler, içerik analizine uygun olarak gözlem formlarından elde edilen veriler ayrı ayrı sıralanarak ortak özelliğe sahip olan konular aynı kategorilere yerleştirilmiştir. Daha sonra her kategori, frekanslar ve kodlar bir tablo haline getirilerek yorumlamaları yapılmıştır.

4.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırma evreni, atık malzemelerden oluşan STEM etkinlikleri uygulanacak okul öncesine devam eden 5 yaş grubuna ait çocuklardır.

Araştırmanın örneklemini, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Doğu Anadolu’da orta ölçekli bir ilin Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Anaokulunun 5 yaş grubunda bulunan 8’i erkek 10’u kız olarak 20 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrenci grubundan bir öğrencinin ön test cevapları bulunurken son test cevapları bulunmamıştır ve bir diğer öğrencinin ise ön test cevapları bulunmazken son test cevapları bulunmuştur. İki öğrencinin test sonuçları değerlendirmeye dâhil edilmemiş olup örneklem grubumuz 18 öğrenciye düşmüştür. Örneklem grubunda bulunan öğrencilerin daha öncesinde atık malzemelerden oluşan STEM eğitimleri almamış olmalarına dikkat edilmiştir. Süreç başlamadan önce araştırmada etik kurallara uygun olması açısından gerekli makamlardan ve velilerden izin alınmıştır.

4.3. Uygulama Süreci

Araştırmanın uygulama sürecinden önce okul öncesi öğrencilerinde ölçülmesi istenilen özellikler için STEM etkinlikleri ve STEM etkinliklerinde gelişim becerileri ve bilimsel süreç becerileri ile ilgili araştırmalar ve literatür taramaları araştırmacı tarafından yapılmıştır. Uygulamalara katılacak olan okul öncesi öğrencilerine yapılan taramalardan faydalanılarak katılımcı gruba verilecek olan atık malzemelerden oluşan STEM etkinliklerinin niteliği hakkında araştırmacı rehber olmuştur ve araştırmacı etkinlikler sürecinde aktif katılım göstermiştir. Araştırma, 2019-2020 eğitim öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığına bağlı olan Erzincan Anaokulunda eğitim ve öğretim gören 20 okul öncesi öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere en fazla 3 kişilik gruplar oluşturarak 6 hafta boyunca her hafta etkinlik içerikli uygulamalar yaptırılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin etkinlik temelli STEM eğitimleri ile ilgili daha önce herhangi bir ders almadıkları ve gerekli bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiştir. Bu süre içerisinde öğrenciler gerekli bilgilendirilip ön test ve son test uygulamaları yapılmıştır. Araştırmanın başında araştırmacı, anaokul müdürü ve sınıf öğretmeni ile birlikte süreç boyunca yapılacak olan uygulamalar hakkında bilgilendirmeler yapılmıştır. Ayvacı (2010), tarafından geliştirilen “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” okul öncesinde çocuklara

etkinliklerin öncesinde uygulanarak ön test verileri toplanmıştır. Öğrenciler okul öncesi düzeyinde oldukları için testte bulunan sorular tek tek araştırmacılar tarafından katılımcılara okunmuş ve alınan cevaplar kaydedilmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplarda herhangi bir değişim yapılmayarak olduğu gibi test üzerine kaydedilmiştir. Etkinliklerin öncesinde ve etkinlikler sırasında olabilecek tüm sorunlara karşı bütün güvenlik önlemleri alınmıştır. Uygulanacak etkinlikler için her hafta okul öncesi öğrencilerine malzemeler tanıtılarak etkinlik için hangi malzemenin gerekli olduğunu seçmeleri öğrencilere bırakılmıştır. Etkinlikler sırasında kullanılacak olan malzemeleri pil, motor ve anahtar arasında oluşacak bağlantıyı öğrencilere basit bir şekilde anlatılmıştır. Basit bir devre kurmamız için kullanılacak olan pil, motor ve anahtarı üç yakın arkadaşına benzeterek el ele tutuşmuş gibi düşüncelerini sağlayarak kollarının kablolar olduğunu ve bu kablolar ayrıldığında devremizin çalışmayacağı anlatılmıştır. Bu bağlantıların nasıl olması gerektiği önce gösterilmiştir. Etkinlikler uygulandığı süreçte araştırmacı aktif olarak katılım göstermiştir. Etkinlikler sırasında olabildiğince koli bandı kullanılmıştır ancak sıcak silikon tabancalarının kullanılması gerektiği yerlerde öğrencilerin güvenliği amacıyla araştırmacı tarafından yapılmıştır. Etkinlik yapılan anaokulunda bulunan okul öncesi öğretmenlerine ise etkinliklerden sonra öğrencilerin değişimlerini gözlemlemek amacıyla “Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Programı Gelişim Gözlem Formu (2012)” verilmiştir ve 6 etkinlikte her öğrenci için gözlem formu doldurmaları istenmiştir. Gözlem formları sayesinde öğrencilerin etkinlikleri sürecinde ve etkinlik sonrasında gelişim gözlemleri takip edilmiştir. STEM etkinlikleri uygulandıktan sonra Ayvacı (2010) tarafından geliştirilen “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” uygulanarak son test verileri toplanmıştır. Ayvacı (2010) tarafından geliştirilen testte yer alan maddelerin analizi Rasch modeli ile yapılmıştır.

Araştırma sürecinde derste kullanılan atık malzemelerden oluşan CD robot, art robot, pet şişeden araba, paytak robot vb. gibi STEM etkinlikleri uygulanmıştır. Etkinlikleri uygulamaya başlanmadan önce Bilimsel Süreç Becerileri Testi uygulanarak ön test verileri toplanmış ve daha sonrasında 3 kişiden oluşan gruplar oluşturulmuş ve etkinliklerin yaptırılması için her bir grupta rehber bulunmuştur. Etkinliklere başlanmadan önce okul öncesi çocuklarına etkinlikler hakkında bazı sorular sorulmuş ve merak duygularını öne çıkarmıştır. Öğrencilere bazı örnekler verilerek cevap vermeleri beklenmiştir. Böylelikle etkinlik bilgisi öğrencilere verilmiş, etkinlikler sırasında

araştırmacı rehber olmuş ve tüm süreçte öğrencilerin aktif katılımı sağlanmıştır. Atık malzemelerden oluşan STEM etkinlikleri 6 hafta boyunca uygulanmıştır. Etkinlik uygulamalarından sonra Bilimsel Süreç Becerileri Testi uygulanarak son test verileri toplanmıştır. Araştırma sürecindeki aşamalar, etkinlikler ve uygulama süreçleri Tablo 4.1’ de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Atık Malzemelerden Oluşan STEM Etkinliklerinin Uygulanması

AŞAMALAR	ETKİNLİKLER	SÜRE
Ön Test Uygulaması	-	2 Ders
1.Etkinlik	Cd Robot	2 Ders
2.Etkinlik	Art Robot	2 Ders
3.Etkinlik	Paytak Robot	2 Ders
4.Etkinlik	Gemi	2 Ders
5.Etkinlik	Pet Şişeden Araba	2 Ders
Son Test Uygulaması ve Gözlem Formu		2 Ders

4.4. Deney Grubunun Oluşturulması

Araştırmanın uygulama sürecinde 2019-2020 eğitim-öğretim yılında 5 yaş grubundan oluşan deney grubuna basit malzemelerden oluşan etkinlik temelli STEM eğitimi verilerek bu etkinliklerin okul öncesi öğrencilerinin gelişim becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmak amacıyla zayıf deneysel desenlerden “tek gruplu ön test-son test modeli” kullanılmıştır.

Zayıf deneysel desende yapılan araştırmalar tek grup üzerinde yapılan uygulama ile sınırlıdır. Bu tür desenlerde çoğu zaman tek grup üzerinde çalışılır. Tek grup üzerinde çalışmalar yürütülse de deney gruplarının yanı sıra kontrol grupları da kullanılmaktadır. Zayıf deneysel desende eşleştirmelerin olmamasından dolayı seçilmektedir (Özmen vd., 2015). Zayıf deneysel desenlerde en çok kullanılan modellerden biri olan tek gruplu ön test ve son test modelinde rastgele oluşturulan bir deney grubu bulunur ve bu grup üzerinde bir uygulama yapılmadan önce ön test, uygulama yapıldıktan sonra ise son test uygulanır (Balci, 2006).

4.5. Veri Toplama Araçları

Veri toplama araçları ile ilgili bilgilerin verileceği veri toplama araçları başlığı altında araştırmada tercih edilen gelişim becerilerinde ve bilimsel süreç becerilerinde kullanılan ölçeklere yönelik bilgiler verilecektir.

4.5.1. Bilimsel süreç becerileri testi

Araştırmada veri toplama aracı olarak Ayvacı (2010), tarafından geliştirilen “Okul Öncesi Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri Testi” kullanılmıştır. Bu ölçek ile STEM uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Oluşturulan ölçekte 24 madde bulunmaktadır ve bu maddeler katılımcıların gelişim özelliklerine uygun olarak hazırlanmıştır. Araştırmada ölçme aracı olarak kullanılan bu ölçek çocukların; gözlem yapma, sınıflama, ölçme, önceden kestirme, değişkenleri belirleme, sonuç çıkarma ve uzay zaman ilişkisi gibi becerileri ölçmektedir.

Ayvacı (2010), tarafından hazırlanan bilimsel süreç becerisinin alt düşünme boyutlarını ölçmeyi amaçlayan testinde;

- Gözlem yapabilme becerisinin kazandırılmasına yönelik sekiz adet soru hazırlanmıştır. Sorular sayesinde çocuklar çevrelerinde olup biten olayları duyu organları kavrayabilmeleri amaçlanmıştır.
- Ölçme becerisinin kazandırılmasına yönelik üç adet soru hazırlanmıştır. Sorular sayesinde çocuklar büyük-küçük, uzun-kısa, kalın-ince gibi kavramları ve hangi maddelerin hangi ölçüm aracı kullanılarak ölçüldüğünü bilip bilmediğinin öğrenilmesi amaçlanmıştır.
- Sınıflama becerisi kazandırılmasına yönelik beş adet soru hazırlanmıştır. Sorular sayesinde çocuklar hayvanları belirli özelliklerine göre ayırt etmeyi bilip bilmediğinin öğrenilmesi amaçlanmıştır.
- Önceden kestirme becerisi kazandırılmasına yönelik dört adet soru hazırlanmıştır. Bu sorulara verilen cevaplara bakılarak çocukların bilgi birikimlerinden neden sonuç ilişkisi kurup kuramadıklarına bakılması amaçlanmıştır.
- Sayı ve uzay ilişkisi kazandırılmasına yönelik bir adet soru, sonuç çıkarma becerisini kazandırılmasına yönelik bir adet sorusu hazırlanmıştır.

- Değişkenleri belirleme becerisinin kazandırılmasına yönelik son iki adet soru hazırlanmıştır. Bu sorularda ise çocukların bir durumu ortaya belirleyecek faktörleri ortaya çıkarıp çıkaramadıklarına bakılması amaçlanmıştır.

Ayvacı (2010), tarafından geliştirilen 24 maddelik bilimsel süreç becerileri ölçeğinin faktör ve madde bilgileri hakkında bir örnek aşağıda Tablo 4.2’ de verilmiştir.

Tablo 4.2. Bilimsel Süreç Beceri Ölçeğinin Faktör, Madde Sayısı ve Örneklem Maddeleri

Faktör	Madde Sayısı	Örnek Madde
Gözlem Yapma	8	“Geceleri gördüğümüz en büyük gök cismi aşağıdakilerden hangisidir?”
Ölçme	3	“Güneş, Ay ve Dünya’dan hangisi daha büyüktür?”
Sınıflama	5	“Hangisi elektrikle çalışan bir ev aletidir?”
Önceden Kestirme	4	“Elimizde taş, tahta, bilye, top var. Bunları su dolu bir kaba atarsak hangileri yüzer?”
Sayı ve Uzay İlişkisi Kurma	1	“Hangisi daha uzaktadır?”
Sonuç Çıkarma	1	“Ayağınıza hangi ayakkabı ile basıldığında canınız daha çok acır?”
Değişkenleri Belirleme	2	“Tohumun yeşermesinde etkili olan değişkenler hangisinde doğru olarak verilmiştir?”

Okul öncesi dönem çocukları için hazırlanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisine bakılan araştırmada katılımcılara uygulanacak 6 tane STEM etkinliği önceden belirlenmiştir. Etkinlikler hazırlanmaya başlamadan önce okul öncesi eğitim programlarında yer alan bilimsel süreç becerilerinin alt boyutları olan gözlem yapma, sınıflama, ölçme, değişken belirleme, verileri kaydetme ve sonuç çıkarma becerilerinin kazandırılmasına yönelik amaç ve kazanımlar incelenmiştir.

Veriler toplanmadan önce bilimsel süreç becerileri ölçeği ve STEM uygulamaları için gerek okul idaresinden gerekse ailelerle görüşülüp uygulanacak STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine yönelik olduğu açıklanmıştır. Açıklamanın ardından okul yönetimi ve velilerden gerekli izinler alınmıştır. Ölçek ve STEM etkinlikleri uygulanmaya başlamıştır. Uygulamalar haftanın 1 günü olacak şekilde toplamda 6 haftalık bir süreci kapsamıştır.

Etkinliklerin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini tespit edebilmek için Ayvaci (2010), tarafından geliştirilen bilimsel süreç becerileri testi uygulanmıştır. Katılımcılar okul öncesi döneminde bulunduklarından okuma yazma bilmemelerinden dolayı testte yer alan sorular araştırmacı tarafından katılımcılara okunmuş ve alınan cevaplara herhangi bir müdahale yapılmadan kaydedilmiştir. Çocuklar bireysel olarak dikkatlerinin dağılmadığı bir ortamda bilimsel süreç becerileri testini cevaplamışlardır. Test bitiminde ise her hafta için hazırlanan STEM etkinliklerine başlanmıştır. Etkinliklere başlanmadan önce gerekli malzemeler hazırlanmıştır. Uygulamalara sınıfta bulunan tüm çocukların katılımı sağlanmış ve gerekli süre içerisinde etkinlikler uygulanmıştır. Hazırlanan STEM etkinliklerinde her öğrenci bireysel olarak çalışmalar yapmıştır. Katılımcılara etkinliklerini yaparken malzeme kullanımı konusunda sınırlama getirilmemiştir. 6 haftalık süreç bittiğinde Ayvaci (2010), tarafından geliştirilen bilimsel süreç becerileri testi son test olarak tekrardan uygulanmıştır. Son test uygulama sürecinde de ön testte olduğu gibi soruları katılımcılara araştırmacı okumuş ve cevaplarında bir değişiklik yapmadan kaydetmiştir.

Ayvaci (2010), tarafından geliştirilmiş olan bu ölçekte yer alan maddelerin güvenilirliği Rasch modeline göre yapılmıştır. Rasch analizi ile güvenilirliğe bakılmasının sebebi testte bulunan soruların hepsinin farklı derecelendirilmiş olmasıdır. Açıkçası test içerisinde yer alan soruların bazıları iki, bazıları üç ya da daha fazla seçeneğe sahip ya da açık uçlu sorulardır. Sorular farklı kategorilerde oldukları için her bir soru için alınan maksimum puanlar hesaplanarak, testin analiz edilmesi için Rasch modeli kullanılmıştır (Ayvaci, 2010).

Testte bulunan sorulara verilen cevaplandırmalara göre 0 ve 1 puan derecelendirilmesi yapılmıştır. Bilimsel süreç becerileri testinde yer alan sorularda her bir doğru cevap için 1 puan, yanlış cevap için ise 0 puan derecelendirilmesi yapılmıştır. Anlam çözümleme sorularında da aynı şekilde doğru işaretlemeler için 1 puan yanlış işaretlemeler için 0 puan verilerek değerlendirilmesi yapılmıştır (Ayvaci, 2010).

Rasch analizi yapabilmek için WINSTEPS yazılımına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yazılım ile beraber ölçekte yer alan sorular ile ölçeğin uygulandığı kişi sayısı sisteme girilmektedir. Gerekli analizler yapıldığında Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı (α) 0,84 olarak bulunmuştur (Ayvaci, 2010). Güvenirlik katsayısının 0.80 den büyük

olması güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir (Bond ve Fox, 2007). Ölçme aracının Cronbach Alpha katsayısı bu ölçeğin iç tutarlılık katsayısını da belli etmekte ve 0.90 dan daha büyük bir değerin yüksek iç tutarlılık değeri kabul edilirken 0.70 ve 0.90 arasında bulunan katsayılar ise kabul edilebilir katsayı değerleridir (Portney ve Watkins, 2000; akt. Ayvaci, 2010).

Araştırma için ölçekler kullanılmadan önce İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler alınmıştır.

4.5.2. Milli Eğitim Bakanlığı Okul öncesi eğitim programı gelişim gözlem formu

Gözlem formu Milli Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Müdürlüğü (2012), tarafından okul öncesi eğitim kurumlarına devam etmekte olan çocukların gelişiminin izlenme süreci hakkında bilgi alınması ve çocukların ilkokula hazır bulunmalarını sağlamak amacıyla gözlem formu oluşturulmuştur. Çocukların gelişimlerinin gözlem formuyla kayıt altına alınması bir yandan çocuğun neleri başardığı ve ne düzeyde gelişimler gösterdiği hakkında bilgi verirken diğer taraftan da nasıl ve neden yaptığı hakkında da bilgiler vermektedir. Anasınıfında bulunan öğretmenler çocukların gelişimlerini değerlendirirken onları birbiriyle karşılaştırmak yerine her çocuk için önceden sahip olduğu bilgi ve becerilere bakarak kendi içlerinde değerlendirmelerini yapmaktadırlar. Bu durumda çocuktan beklenenlerin bireysel olarak gelişimleri ile sahip olduğu becerilerinin tutarlı olmasına özen gösterilmelidir.

Gözlemde gözlem sonuçlarının desteklenmesi için gözlem formları oluşturulmaktadır (Arlı ve Nazik, 2003, s.63). Gözlemler araştırma süreçlerinde kullanılan temel tekniklerden biridir (Kaptan, 1998, s.150). Gözlemler herhangi bir ortamda oluşan davranışların ayrıntılı olarak incelenmesi için kullanılan yöntemdir. Araştırmacılar bir durum hakkında detaylı bilgi alabilmek için, geniş bir zamana yayılmış şekilde bir resim elde edilmesini istediğinde gözlem yöntemi kullanılabilir (Bailey, 1982, Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2003, s.124).

Gözlem yapılmadan önce dikkat edilecek önemli noktalardan biri, belki en önemlisi yapılacak işlerin özel davranışlara dönüştürülmesidir. İlk olarak kimin gözleneceği, hangi

şartlarda gözlem yapılacağı, gözlemi kimin ya da kimlerin yapacağı, hangi davranışların gözleneceği başlarda belirtilmesi gerekmektedir (Kaptan, 1998, s.153).

Araştırmada sınıf içi gözlem formlarının kullanılmasının amacı, çocukların etkinlikler boyunca gelişim becerilerine etkilerinin belirlenmesi ve elde edilen puanların karşılaştırılmasıdır. Bu nedenle gözlemlerden elde edilen sonuçlar, çocukların “Bilimsel Süreç Becerileri Test” inden elde ettikleri puanlara destek sağlayıcı yardımcı bir ölçek olarak görülmektedir.

4.6. Veri Analiz Teknikleri

Araştırmanın nicel verilerinin analiz edilmesinde çocuklara etkinliklerin öncesinde “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” uygulanarak ön test veriler toplanmıştır. Etkinlikler tamamlandıktan sonra “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” son olarak uygulanıp son test verileri toplanmıştır. İki grup arasında karşılaştırmalar yapabilmek için ön test ve son test deseni yaygın olarak kullanılmaktadır.

Araştırmanın nitel verilerinin analiz edilmesinde derinlemesine inceleme yapılması için içerik analiz yöntemi tercih edilmiştir. Bu analiz yöntemi ile elde edilen verilerin toplanarak açıklanması için gereken olgulara, önceden belirlenmemiş boyutlara ulaşmayı hedeflemektedir. İçerik analiz yönteminde araştırmacılar tarafından belirli kodlar kurulup kategoriler oluşturulmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). İçerik analizinin asıl amacı, toplanan verileri açıklayabilecek kavramları ve veriler arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmaktadır.

İçerik analizinde elde edilen nitel veriler içerik analizlerine uygun olarak verilerin kodlanması, kategorilerin bulunması, kodların ve kategorilerin düzenlenmesi ve tanımlanması, bulguların yorumlanması olarak dört aşamada analiz edilmiştir. Verilerin kodlanması aşamasında, araştırmacı elde ettiği verileri inceler ve anlamlı olan kısımları kelime veya cümlelere ayırır. Sonrasında ise anlamlı olan kelime ve cümleler kodlama yapılır yani adlandırılır. Kategorilerin bulunması kısmında, ortaya çıkarılan kodlar ortak yönlerine göre gruplandırılır. Kodların ve kategorilerin düzenlenmesi-tanımlanması sırasında, ilk iki basamak düzenlenerek bitirildikten sonra araştırmacı tarafından okuyucunun anlayabileceği şekilde düzenlemeler yapılmaktadır. Son aşama olan

bulguların yorumlanması kısmında ise araştırmacı ortaya çıkan sonuçları son haliyle yorumlar ve elde ettiği sonuçlar arasında neden-sonuç ilişkisi kurarak gerekli düzenlemeleri açıklamaları yapar (Çakır, 2018).

4.7. Verilerin Geçerlik ve Güvenirlik Katsayıları

Araştırmada kullanılan nicel veriler istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir. İstatistiksel yöntemin uygulanmasında SPSS 17.0 programından yararlanılmıştır. Elde edilen nicel verilere “Shapiro-Wilk” testi referans alınarak normallik varsayımı testi yapılmıştır. Shapiro-Wilk testi örneklem grubunun 30’un altında olduğu durumlarda veri grubunun normal dağılıp dağılmadığına karar vermemizi sağlayan bir testtir. Bu teste göre $p > 0,05$ olduğunda veri grubunun homojen dağılım gösterdiği kabul edilmektedir (Taşpınar, 2017). Gerekli analizler yapıldığında Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı (α) 0,84 olarak bulunmuştur (Ayvaci, 2010). Güvenirlik katsayısının 0.80 den büyük olması güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir (Bond ve Fox, 2007). Örneklem grubuna uygulanan bilimsel süreç becerileri testi ön test ve son test puanları arasındaki farklılığı belirlemek için “paired samples t test” diğer bir adıyla “bağımlı örneklem t testi” yapılmıştır.

Nitel ölçme aracının güvenirliğinin sağlanmasında yapılan içerik analizinde iki farklı araştırmacı tarafından birbirinden bağımsız olarak belirlenen kod ve kategoriler araştırmacının kendi kod ve kategorileriyle kaynaştırılmıştır. Görüş birliği, görüş ayrılığı sayıları belirlenerek araştırmanın güvenirliği sağlanmıştır. Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen güvenirlik formülü ($[\Delta = C \div (C + \partial) \times 100]$ (Δ : Güvenirlik katsayısı, C: Üzerinde görüş birliği sağlanan konu/terim sayısı, ∂ : Üzerinde görüş birliği bulunmayan konu/terim sayısı)) kullanılmış ve güvenirlik katsayısı belirlenmiştir (Miles ve Huberman, 1994). Araştırmada kullanılan Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim Programı Gelişim Gözlem Formu güvenirlik katsayısı %84,6 olarak bulunmuştur. Kodlayıcılar arası güvenirlik değerinin %80’in üzerinde olması güvenilir olduğunu göstermektedir (Miles ve Huberman, 1994).

5. ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırmada atık malzemelerle gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin gelişim becerileri ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi incelenmiştir. Bu amaca yönelik nicel ve nitel ölçme araçları kullanılarak nicel verilerin istatistiksel analizleri yapılmış ve elde edilen bulguların alt problemler ve bu alt problemlere bağlı alt boyutları ele alınarak aşağıda yer alan tablolar aracılığıyla yorumlar yapılarak gösterilmiştir.

5.1. Birinci Alt Problemle İlgili Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi, atık malzemelerle gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin uygulandığı örneklem grubunun bilimsel süreç becerileri açısından ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla nicel bulgular ortaya konmuştur. Aşağıdaki tabloda bilimsel süreç becerileri testinin alt boyutlarına ait betimsel istatistiklere, normallik dağılımlarına, ilgili analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Kolmogorov-Smirnov ile ShapiroWilk testleri normallik testleri içinde en çok kullanılan testlerdir (Büyüköztürk, 2010). Kolmogorov-Smirnov testleri örneklem sayısının 35 ve üzerinde olduğu durumlarda, Shapiro Wilk testi ise örneklem sayısının 35 ve altında olduğu durumlarda kullanılmaktadır (McKillup, 2012). Bu kapsamda analizlerde Kolmogorov-Smirnov testinin sonuçları dikkate alınmıştır. Aynı grup içerisindeki test tekrar test uygulamalarının yapıldığı ön test ve son test puanlarının aritmetik ortalamasının alındığı paired samples t-testi (Bağımlı örneklem t-testi) yapılmıştır. Bağımlı örneklem t-testi, aynı gruba uygulanan ön test ve son test puanlarının aritmetik ortalamaları arasındaki farklılığın tespit edilmesi amacıyla kullanılan bir analiz yöntemidir (Can, 2016). Birinci alt probleme ilişkin bilimsel süreç becerileri testinin ön test ve son test puanlarının bağımlı (ilişkili) gruplar t-testinin sonuçları Tablo 5.1’ de gösterilmiştir. Normallik testindeki anlamlılık değerinin 0,05’ten küçük olması verilerin normal dağılım gösterdiğini ifade etmektedir (Can, 2016).

Tablo 5.1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Bağımlı Gruplar t-testi

Ölçümler	N	$\bar{X}$	S	T	Sd	p
Öntest	18	202,66	75,5	-3,218	17	,005
Sontest	18	274,27	56,3			

p<0,05

Okul öncesi öğrencilerinin akademik benlik saygılarını ön test- son test puanları arasında yapılan bağımlı (ilişkili) gruplar t-testinde sonuçları Tablo 5.1’ de gösterilmiştir. Atık malzemelerden oluşturulan STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini tespit etmek ve ön-son test puanları arasında anlamlı farklılığı belirlemek için bağımlı (ilişkili) gruplar t-testinde yapılmıştır. Testin sonuçlarında uygulama öncesi yapılan puan ortalaması ($\bar{X}_{\text{öntest}} = 202,66$) ile uygulama sonrası yapılan puan ortalaması ($\bar{X}_{\text{son test}} = 274,27$) arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($t_{18}:-3,218$, $p<0,05$; Can, 2016). Bu anlamlı fark sayesinde atık malzemelerle yapılan STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerindeki bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği söylenebilir.

5.1.1. Birinci probleme ait ön test cevapları

STEM etkinlikleri uygulanmadan önce örneklem grubundan elde edilen veriler her bir öğrenci için ayrı ayrı tablolar halinde gösterilmiştir.

Tablo 5.2. “Ö1 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru			A	
2.Soru			A	
3.Soru	Cam	Katı	-	-
	Pamuk	-	Yumuşak	-
	Su	Sıvı	-	-
	Taş	-	Sert	-
	Hava	Gaz	-	-
	Tuz	Katı	-	-
4.Soru	Koyun	Otçul	-	-
	Köpek	Etçil	-	4 Bacaklı
	Ördek	-	Yabani	-
	Timsah	-	Yabani	-
	Aslan	Etçil	-	-
	İnek	Otçul	-	-

Tablo 5.2. “Ö1 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları (Devamı)”

	Kedi	-	-	4 Bacaklı
	Tavuk	-	-	2 Bacaklı
5.Soru			C	
6.Soru			A	
7.Soru			C	
8.Soru	Süt		l	
	Elma		kg	
	Ağaç		m	
	Su		l	
	Et		kg	
	Duvar		m	
9.Soru			C	
10.Soru			B	
11.Soru			A	
12.Soru			A	
13.Soru			C	
14.Soru			A	
15.Soru			A	
16.Soru			C	
17.Soru			B	
18.Soru			B	
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	Güneş	Dünya	Ay
	En Büyük	-	Dünya	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru			A	
21.Soru			B	
22.Soru			D	
23.Soru			B	
24.Soru			B	

Tablo 5.2’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen ön testte Ö1 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö1 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda A seçeneğinde bulunan ince topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö1 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan kalın çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö1 kodlu öğrenci cam maddesi için katı; pamuk maddesi için yumuşak; su maddesi için sıvı; taş maddesi için sert; hava maddesi için gaz; tuz maddesi için katı şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda, Ö1 kodlu öğrenci koyun için otçul; köpek

için etçil ve dört bacaklı; ördek için yabani; timsah için yabani; aslan için etçil; inek için otçul; kedi için dört bacaklı; tavuk için iki bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö1 kodlu öğrenci 5.soruda C seçeneğini, 6.soruda A seçeneğini ve 7.soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö1 kodlu öğrenci süt için litre, elma için kilogram, ağaç için metre, su için litre, et için kilogram ve duvar için metre cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö1 kodlu öğrenci C cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruya B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö1 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını, 14.soruya ise A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö1 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17.soruya B cevabını ve 18.soruya ise B cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö1 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Güneş, Dünya ve Ay; en büyük olana Dünya; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö1 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya B cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya seçeneklerde olmayan süt ve bal yani D cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö1 kodlu öğrenci 46 puan almıştır.

Tablo 5.3. “Ö2 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR	
1.Soru		B	
2.Soru		A	
3.Soru	Cam	-	Sert
	Pamuk	-	Yumuşak
	Su	Sıvı	-
	Taş	-	Sert
	Hava	Gaz	-

Tablo 5.3. “Ö2 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları (Devamı)”

4.Soru	Tuz	Katı	-	-
	Koyun	Otçul	-	-
	Köpek	-	Evcil	-
	Ördek	-	-	2 Bacaklı
	Timsah	Etçil	-	-
	Aslan	Etçil	-	4 Bacaklı
	İnek	Etçil-Otçul	-	4 Bacaklı
	Kedi	-	Evcil	-
	Tavuk			2 Bacaklı
5.Soru			C	
6.Soru			A	
7.Soru			C	
8.Soru	Süt		l	
	Elma		kg	
	Ağaç		m	
	Su		l	
	Et		kg	
	Duvar		m	
9.Soru			C	
10.Soru			B	
11.Soru			A	
12.Soru			A	
13.Soru			C	
14.Soru			A	
15.Soru			A	
16.Soru			C	
17.Soru			B	
18.Soru			B	
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	Güneş	Dünya	Ay
	En Büyük	-	Dünya	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru			A	
21.Soru			B	
22.Soru			D	
23.Soru			B	
24.Soru			B	

Tablo 5.3’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen ön testte Ö2 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö2 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda B seçeneğinde bulunan kalın topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin

daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö2 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan, kalın çiviyi seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö2 kodlu öğrenci cam maddesi için sert; pamuk maddesi için yumuşak; su maddesi için sıvı; taş maddesi için sert; hava maddesi için gaz; tuz maddesi için katı şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruya Ö2 kodlu öğrenci koyun için otçul; köpek için evcil; ördek için iki bacaklı; timsah için etçil; aslan için etçil ve dört bacaklı; inek için hem otçul hem etçil ve dört bacaklı; kedi için evcil; tavuk için iki bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö2 kodlu öğrenci 5.soruda C seçeneğini, 6.soruda A seçeneğini ve 7.soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö2 kodlu öğrenci süt için litre, elma için kilogram, ağaç için metre, su için litre, et için kilogram ve duvar için metre cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö2 kodlu öğrenci C cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruya B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö2 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını, 14.soruya ise A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö2 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17.soruya B cevabını ve 18.soruya ise B cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö2 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Güneş, Dünya ve Ay; en büyük olana Dünya; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö2 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya seçeneklerde olmayan süt ve bal yani D cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö2 kodlu öğrenci 48 puan almıştır.

Tablo 5.4. “Ö3 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru			A	
2.Soru			B	
3.Soru	Cam	Gaz	Sert	Renkli
	Pamuk	Gaz	Yumuşak	Renkli
	Su	Sıvı	-	Renkli
	Taş	Katı	Sert	Renkli
	Hava	Gaz	-	Renkli
	Tuz	Gaz	-	Renkli
4.Soru	Koyun	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Köpek	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Ördek	Etçil	Yabani	2 Bacaklı
	Timsah	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Aslan	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	İnek	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Kedi	Etçil-Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Tavuk	Etçil	Yabani	2 Bacaklı
5.Soru			A	
6.Soru			A	
7.Soru			C	
8.Soru	Süt		m	
	Elma		kg	
	Ağaç		m	
	Su		l	
	Et		l	
	Duvar		m	
9.Soru			A	
10.Soru			B	
11.Soru			A	
12.Soru			A	
13.Soru			B	
14.Soru			A	
15.Soru			B	
16.Soru			C	
17.Soru			B	
18.Soru			A	
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	-	-	Ay
	En Büyük	Güneş	-	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	-	Ay
20.Soru			A	
21.Soru			A	
22.Soru			D	
23.Soru			B	
24.Soru			B	

Tablo 5.4' e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen ön testte Ö3 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö3 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda A seçeneğinde bulunan ince topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö3 kodlu öğrenci B seçeneğinde bulunan ince çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö3 kodlu öğrenci cam maddesi için gaz, sert ve renkli; pamuk maddesi için gaz, yumuşak ve renkli; su maddesi için sıvı ve renkli; taş maddesi için katı, sert ve renkli; hava maddesi için gaz ve renkli; tuz maddesi için gaz ve renkli şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruya Ö3 kodlu öğrenci, koyun için otçul, yabani ve dört bacaklı; köpek için etçil, yabani ve dört bacaklı; ördek için etçil, yabani ve iki bacaklı; timsah için etçil, yabani ve dört bacaklı; aslan için etçil, yabani ve dört bacaklı; inek için etçil, yabani ve dört bacaklı; kedi için hem etçil hem otçul, yabani ve dört bacaklı; tavuk için etçil, yabani ve iki bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö3 kodlu öğrenci, 5.soruda A seçeneğini, 6.soruda A seçeneğini ve 7.soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö3 kodlu öğrenci süt için metre, elma için kilogram, ağaç için metre, su için litre, et için litre ve duvar için metre cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö3 kodlu öğrenci A cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruya B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö3 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya B cevabını, 14.soruya ise A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö3 kodlu öğrenci B cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17.soruya B cevabını ve 18.soruya ise A cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö3 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Ay; en büyük olana Güneş; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Ay cevabını vermiştir. Ö3 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya seçeneklerde olmayan süt ve bal yani D cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet

olduğunun sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunu sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö3 kodlu öğrenci 53 puan almıştır.

Tablo 5.5. “Ö4 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru		A		
2.Soru		B		
3.Soru	Cam	Katı	Sert	-
	Pamuk	Katı	Yumuşak	-
	Su	Sıvı	Sert	-
	Taş	Katı	Sert	-
	Hava	Sıvı	Yumuşak	-
	Tuz	Katı	Sert	-
4.Soru	Koyun	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Köpek	Etçil	Evcil	4 Bacaklı
	Ördek	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
	Timsah	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Aslan	Etçil-Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	İnek	Etçil-Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Kedi	Etçil	Evcil	2 Bacaklı
	Tavuk	Otçul	Evcil	2 Bacaklı
5.Soru		C		
6.Soru		A		
7.Soru		B		
8.Soru	Süt	Tartı (kg)		
	Elma	Tartı (kg)		
	Ağaç	Kilo		
	Su	Tartı (kg)		
	Et	Tartı (kg)		
	Duvar	Matkap		
9.Soru		A		
10.Soru		A		
11.Soru		A		
12.Soru		A		
13.Soru		B		
14.Soru		A		
15.Soru		A		
16.Soru		B		
17.Soru		B		
18.Soru		B		
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	Dünya	-
	Şekli Küre	Güneş	Dünya	Ay
	En Büyük	-	Dünya	-

Tablo 5.5. “Ö4 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları (Devamı)”

	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	Ay
20.Soru			A	
21.Soru			A	
22.Soru			D	
23.Soru			B	
24.Soru			B	

Tablo 5.5’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen ön testte Ö4 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö4 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda A seçeneğinde bulunan ince topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö4 kodlu öğrenci B seçeneğinde bulunan ince çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö4 kodlu öğrenci cam maddesi için katı ve sert; pamuk maddesi için katı ve yumuşak; su maddesi için sıvı ve sert; taş maddesi için katı ve sert; hava maddesi için sıvı ve yumuşak; tuz maddesi için katı ve sert şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruya Ö4 kodlu öğrenci, koyun için etçil, yabani ve dört bacaklı; köpek için etçil, evcil ve dört bacaklı; ördek için otçul, yabani ve iki bacaklı; timsah için etçil, yabani ve dört bacaklı; aslan için hem etçil hem otçul, yabani ve dört bacaklı; inek için hem etçil hem otçul, yabani ve dört bacaklı; kedi için etçil, evcil ve iki bacaklı; tavuk için otçul, evcil ve iki bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö4 kodlu öğrenci 5.soruda C seçeneğini, 6.soruda A seçeneğini ve 7.soruda B seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö4 kodlu öğrenci süt, elma, su ve et için tartı(kg), ağaç için kilo ve duvar için matkap cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö4 kodlu öğrenci A cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada A cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö4 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya B cevabını, 14.soruya ise A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö4 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16. , 17. ve 18. soruları için Ö4 kodlu öğrenci B cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö4 kodlu

öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Güneş, Dünya ve Ay; en büyük olana Dünya; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya ve Ay cevabını vermiştir. Ö4 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya seçeneklerde olmayan süt ve bal yani D cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö4 kodlu öğrenci 52 puan almıştır.

Tablo 5.6. “Ö5 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR	
1.Soru		B	
2.Soru		A	
3.Soru	Cam	-	Sert
	Pamuk	-	Yumuşak
	Su	-	Renkli
	Taş	Gaz	-
	Hava	Sıvı	-
	Tuz	Katı	-
4.Soru	Koyun	-	4 Bacaklı
	Köpek	-	Evcil
	Ördek	-	2 Bacaklı
	Timsah	-	Yabani
	Aslan	-	Yabani
	İnek	-	4 Bacaklı
	Kedi	-	2 Bacaklı
	Tavuk	-	2 Bacaklı
5.Soru		B	
6.Soru		A	
7.Soru		B	
8.Soru	Süt	Biberon	
	Elma	Cetvel	
	Ağaç	Kaya	
	Su	Cetvel	
	Et	Cetvel	
	Duvar	Ağaç	
9.Soru		C	
10.Soru		B	
11.Soru		A	
12.Soru		A	

Tablo 5.6. “Ö5 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları (Devamı)”

13.Soru	C			
14.Soru	B			
15.Soru	A			
16.Soru	C			
17.Soru	B			
18.Soru	A			
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	Güneş	Dünya	Ay
	En Büyük	Güneş	-	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru	A			
21.Soru	A			
22.Soru	E			
23.Soru	B			
24.Soru	A			

Tablo 5.6’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen ön testte Ö5 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö5 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda B seçeneğinde bulunan kalın topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö5 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan kalın çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö5 kodlu öğrenci, cam maddesi için sert; pamuk maddesi için yumuşak; su maddesi için renkli; taş maddesi için gaz; hava maddesi için sıvı; tuz maddesi için katı şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö5 kodlu öğrenci koyun için dört bacaklı; köpek için evcil; ördek için iki bacaklı; timsah için yabani; aslan için yabani; inek için dört bacaklı; kedi için dört bacaklı; tavuk için iki bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö5 kodlu öğrenci 5.soruda B seçeneğini, 6.soruda A seçeneğini ve 7.soruda B seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö5 kodlu öğrenci süt için biberon, elma için cetvel, ağaç için kaya, su için cetvel, et için cetvel ve duvar için ağaç cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö5 kodlu öğrenci C cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruya B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö5 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha

küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını, 14.soruya ise B cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö5 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17.soruya B cevabını ve 18.soruya ise A cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö5 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Güneş, Dünya ve Ay; en büyük olana Güneş; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö5 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya seçeneklerde olmayan süt ve otobüs yani E cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya A cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö5 kodlu öğrenci 33 puan almıştır.

Tablo 5.7. “Ö6 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR			
1.Soru		B			
2.Soru		B			
3.Soru	Cam	Gaz	Sert	Renkli	
	Pamuk	Gaz	Yumuşak	Renkli	
	Su	Gaz	Yumuşak	-	
	Taş	Katı	Sert	Renkli	
	Hava	Gaz	Yumuşak	-	
	Tuz	Katı	Sert	-	
4.Soru	Koyun	Otçul	Evcil	4 Bacaklı	
	Köpek	Etçil	Evcil	4 Bacaklı	
	Ördek	Otçul	Evcil	2 Bacaklı	
	Timsah	Etçil	Yabani	4 Bacaklı	
	Aslan	Etçil	Yabani	4 Bacaklı	
	İnek	Otçul	Evcil	4 Bacaklı	
	Kedi	Etçil	Evcil	2 Bacaklı	
	Tavuk	Otçul	Evcil	2 Bacaklı	
5.Soru		C			
6.Soru		A			
7.Soru		C			
8.Soru	Süt	-			
	Elma	-			
	Ağaç	m			

Tablo 5.7. “Ö6 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları (Devamı)”

	Su	-		
	Et	Tartı (kg)		
	Duvar	m		
9.Soru		B		
10.Soru		B		
11.Soru		A		
12.Soru		A		
13.Soru		-		
14.Soru		C		
15.Soru		B		
16.Soru		A		
17.Soru		B		
18.Soru		A		
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	Güneş	Dünya	Ay
	En Büyük	-	-	Ay
	En Küçük	Güneş	-	-
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru		A		
21.Soru		A		
22.Soru		A		
23.Soru		B		
24.Soru		B		

Tablo 5.7’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen ön testte Ö6 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö6 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda B seçeneğinde bulunan kalın topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö6 kodlu öğrenci B seçeneğinde bulunan ince çiviyi seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö6 kodlu öğrenci cam maddesi için gaz, sert ve renkli; pamuk maddesi için gaz, yumuşak ve renkli; su maddesi için gaz ve yumuşak; taş maddesi için katı, sert ve renkli; hava maddesi için gaz ve yumuşak; tuz maddesi için katı ve sert şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö6 kodlu öğrenci koyun için otçul, evcil ve dört bacaklı; köpek için etçil, evcil ve dört bacaklı; ördek için otçul, evcil ve iki bacaklı; timsah için etçil, yabani ve dört bacaklı; aslan için etçil, yabani ve dört bacaklı; inek için otçul, evcil ve dört bacaklı; kedi için etçil, evcil ve iki bacaklı; tavuk için otçul, evcil ve iki bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu

5. , 6. ve 7.soruları için Ö6 kodlu öğrenci 5.soruda C seçeneğini, 6.soruda A seçeneğini ve 7.soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö6 kodlu öğrenci süt, elma ve su için cevap vermezken; ağaç için metre, et için tartı (kg) ve duvar için metre cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö6 kodlu öğrenci B cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö6 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruyu boş bırakmış, 14.soruya ise C cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö6 kodlu öğrenci B cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya A cevabını, 17.soruya B cevabını ve 18.soruya ise A cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö6 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Güneş, Dünya ve Ay; en büyük olana Ay; en küçük olana Güneş; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö6 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya A cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö6 kodlu öğrenci 51 puan almıştır.

Tablo 5.8. “Ö7 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR			
1.Soru		A			
2.Soru		B			
3.Soru	Cam	Katı	Sert	-	
	Pamuk	-	Yumuşak	-	
	Su	Sıvı	-	-	
	Taş	-	-	-	
	Hava	-	-	-	
	Tuz	-	-	-	
	Koyun	-	-	-	
	Köpek	-	-	-	
4.Soru	Ördek	-	-	-	
	Timsah	-	-	-	

Tablo 5.8. “Ö7 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları (Devamı)”

	Aslan	-	-	-
	İnek	-	-	-
	Kedi	-	-	-
	Tavuk	-	-	-
5.Soru			C	
6.Soru			A	
7.Soru			C	
	Süt		-	
	Elma		-	
8.Soru	Ağaç		-	
	Su		-	
	Et		-	
	Duvar		-	
9.Soru			-	
10.Soru			-	
11.Soru			A	
12.Soru			A	
13.Soru			C	
14.Soru			A	
15.Soru			A	
16.Soru			B	
17.Soru			B	
18.Soru			A	
	Rengi Sarı	Güneş		-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
19.Soru	Şekli Küre	Güneş	Dünya	Ay
	En Büyük	-	-	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru			A	
21.Soru			A	
22.Soru			-	
23.Soru			B	
24.Soru			B	

Tablo 5.8’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen ön testte Ö7 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö7 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda A seçeneğinde bulunan ince topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö7 kodlu öğrenci B seçeneğinde bulunan ince çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö7 kodlu öğrenci cam maddesi için katı ve sert; pamuk maddesi için yumuşak; su maddesi için sıvı cevaplarını

verirken taş, hava ve tuz için herhangi bir cevap vermemiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö7 kodlu öğrenci koyun, köpek, ördek, timsah, aslan, inek, kedi ve tavuk için herhangi bir işaretleme yapmamıştır. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö7 kodlu öğrenci 5.soruda C seçeneğini, 6.soruda A seçeneğini ve 7.soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö7 kodlu öğrenci hiçbirini için cevaplama yapmamıştır. Çimlenmeyi konu alan 9. ve 10. sorularını Ö7 kodlu öğrenci boş bırakmıştır. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö7 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını ve 14.soruya ise A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö7 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16. ve 17. soruya B cevabını ve aynı konudaki 18.soruya ise A cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö7 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Güneş, Dünya ve Ay; en büyük olanı boş bırakıp; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö7 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruyu boş bırakmış, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö7 kodlu öğrenci 26 puan almıştır.

Tablo 5.9. “Ö8 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru			A	
2.Soru			B	
3.Soru	Cam	Katı	Sert	-
	Pamuk	Katı	Yumuşak	-
	Su	Sıvı	Yumuşak	-
	Taş	-	Sert	-
	Hava	Gaz	-	-
	Tuz	Katı	-	-
	Koyun	Otçul	Evcil	4 Bacaklı

Tablo 5.9. “Ö8 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları (Devamı)”

4.Soru	Köpek	-	-	-
	Ördek	-	-	-
	Timsah	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Aslan	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	İnek	Otçul	Evcil	4 Bacaklı
	Kedi	-	Evcil	-
	Tavuk	-	-	-
5.Soru			C	
6.Soru			A	
7.Soru			C	
8.Soru	Süt		-	
	Elma		-	
	Ağaç		-	
	Su		-	
	Et		-	
	Duvar		-	
9.Soru			-	
10.Soru			-	
11.Soru			A	
12.Soru			A	
13.Soru			C	
14.Soru			A	
15.Soru			A	
16.Soru			B	
17.Soru			B	
18.Soru			A	
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	-	Dünya	-
	En Büyük	Güneş	-	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru			A	
21.Soru			A	
22.Soru			D	
23.Soru			B	
24.Soru			B	

Tablo 5.9’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen ön testte Ö8 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö8 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda A seçeneğinde bulunan ince topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö8 kodlu öğrenci B seçeneğinde bulunan ince çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö8 kodlu öğrenci cam

maddesi için katı ve sert; pamuk maddesi için katı ve yumuşak; su maddesi için sıvı ve yumuşak; taş maddesi için sert; hava maddesi için gaz; tuz maddesi için katı şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö8 kodlu öğrenci koyun için otçul, evcil ve dört bacaklı; timsah için etçil, yabani ve dört bacaklı; aslan için etçil, yabani ve dört bacaklı; inek için otçul, evcil ve dört bacaklı; kedi için evcil cevaplarını verirken; köpek, ördek ve tavuk için bir cevap vermemiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö8 kodlu öğrenci 5.soruda C seçeneğini, 6.soruda A seçeneğini ve 7.soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö8 kodlu öğrenci hiçbirini için bir cevap vermemiştir. Çimlenmeyi konu alan 9. ve 10. sorularını Ö8 kodlu öğrenci boş bırakmıştır. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö8 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını 14.soruya ise A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö8 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16. ve 17.soruları için B cevabını, 18.soruya ise A cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö8 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Dünya; en büyük olana Güneş; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö8 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya şıklarda yer almayan süt ve bal yani D cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö8 kodlu öğrenci 42 puan almıştır.

Tablo 5.10. “Ö9 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”

SORULAR	CEVAPLAR			
1.Soru	B			
2.Soru	B			
	Cam	Gaz	Yumuşak	Renkli
	Pamuk	Gaz	Yumuşak	Renkli

Tablo 5.10. “Ö9 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları (Devamı)”

3.Soru	Su	Gaz	Yumuşak	Renkli
	Taş	Gaz	Yumuşak	Renkli
	Hava	Gaz	Yumuşak	Renkli
	Tuz	Gaz	Yumuşak	Renkli
4.Soru	Koyun	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Köpek	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Ördek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Timsah	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Aslan	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	İnek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Kedi	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Tavuk	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
5.Soru				B
6.Soru				C
7.Soru				C
8.Soru	Süt			Sürahi
	Elma			Sürahi
	Ağaç			Su
	Su			Çiçek
	Et			Kavanoz
	Duvar			Eşya
9.Soru				B
10.Soru				B
11.Soru				A
12.Soru				A
13.Soru				C
14.Soru				A
15.Soru				A
16.Soru				C
17.Soru				B
18.Soru				B
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	-	Dünya	-
	En Büyük	-	Dünya	-
	En Küçük	Güneş	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	Güneş	-	-
20.Soru				B
21.Soru				C
22.Soru				B
23.Soru				C
24.Soru				B

Tablo 5.10’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen ön testte Ö9 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö9 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok

canımızı acıtacağı sorulduğunda B seçeneğinde bulunan kalın topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö9 kodlu öğrenci B seçeneğinde bulunan ince çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö9 kodlu öğrenci cam, pamuk, su, taş, hava ve tuz maddeleri için hepsine aynı cevabı yani gaz, yumuşak ve renkli özellikte olduğu cevabını vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö9 kodlu öğrenci koyun için otçul, yabani ve dört bacaklı; köpek için etçil, yabani ve dört bacaklı; ördek için otçul, yabani ve dört bacaklı; timsah için otçul, yabani ve dört bacaklı; aslan için otçul, yabani ve dört bacaklı; inek için otçul, yabani ve dört bacaklı; kedi için otçul, yabani ve dört bacaklı; tavuk için otçul, yabani ve dört bacaklı cevabını vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö9 kodlu öğrenci 5.soruda B seçeneğini, 6.soruda C seçeneğini ve 7.soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö9 kodlu öğrenci süt için sürahi; elma için sürahi; ağaç için su; su için çiçek; et için kavanoz ve duvar için eşya cevabını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9. ve 10. sorularına Ö9 kodlu öğrenci her iki soru içinde B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö9 kodlu öğrenci A cevabını hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını 14.soruya ise A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö9 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17. ve 18.soruya B cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö9 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Dünya; en büyük olana Dünya; en küçük olana Güneş ve Ay; çeşitli renklere sahip olana da Güneş cevabını vermiştir. Ö9 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna B cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya C cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya B cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya C cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö9 kodlu öğrenci 38 puan almıştır.

Tablo 5.11. “Ö10 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru			A	
2.Soru			A	
3.Soru	Cam	Katı	-	-
	Pamuk	-	Yumuşak	-
	Su	Sıvı	-	-
	Taş	-	Sert	-
	Hava	Gaz	-	-
	Tuz	Katı	-	-
4.Soru	Koyun	Etçil	Yabani	-
	Köpek	Etçil	Yabani	-
	Ördek	-	-	2 Bacaklı
	Timsah	-	Yabani	-
	Aslan	-	Yabani	-
	İnek	Otçul	-	4 Bacaklı
	Kedi	-	Evcil	4 Bacaklı
	Tavuk	-	-	2 Bacaklı
5.Soru			C	
6.Soru			A	
7.Soru			C	
8.Soru	Süt		Cetvelle	
	Elma		Tartı (kg)	
	Ağaç		m	
	Su		Cetvelle	
	Et		Tartı (kg)	
	Duvar		m	
9.Soru			C	
10.Soru			B	
11.Soru			A	
12.Soru			A	
13.Soru			A	
14.Soru			C	
15.Soru			B	
16.Soru			C	
17.Soru			B	
18.Soru			B	
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	Güneş	Dünya	Ay
	En Büyük	-	Dünya	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru			A	
21.Soru			A	
22.Soru			D	
23.Soru			B	
24.Soru			A	

Tablo 5.11' e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen ön testte Ö10 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö10 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda A seçeneğinde bulunan ince topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö10 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan kalın çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö10 kodlu öğrenci cam maddesi için katı; pamuk maddesi için yumuşak; su maddesi için sıvı; taş maddesi için sert; hava maddesi için gaz; tuz maddesi için katı şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö10 kodlu öğrenci koyun için etçil ve yabani; köpek için etçil ve yabani; ördek için iki bacaklı; timsah için yabani; aslan için yabani; inek için otçul ve dört bacaklı; kedi için evcil ve dört bacaklı; tavuk için iki bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö10 kodlu öğrenci 5.soruda C seçeneğini, 6.soruda A seçeneğini ve 7.soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö10 kodlu öğrenci süt için cetvel; elma için tartı (kg); ağaç için metre; su için cetvel; et için tartı (kg); duvar için metre cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö10 kodlu öğrenci C cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö10 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya A cevabını ve 14.soruya ise C cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö10 kodlu öğrenci B cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17. ve 18.soruya ise B cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö10 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Güneş, Dünya ve Ay; en büyük olana Dünya; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö10 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya şıklarda yer almayan süt ve bal yani D cevabını, hangisinin elektriklerle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya A cevabını vermiştir.

Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö10 kodlu öğrenci 42 puan almıştır.

Tablo 5.12. “Ö11 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru			B	
2.Soru			A	
3.Soru	Cam	-	Sert	-
	Pamuk	-	Yumuşak	-
	Su	Sıvı	-	-
	Taş	-	Sert	-
	Hava	Sıvı	-	-
	Tuz	Sıvı	-	-
4.Soru	Koyun	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Köpek	Etçil	Evcil	4 Bacaklı
	Ördek	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
	Timsah	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Aslan	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	İnek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Kedi	Etçil	Evcil	4 Bacaklı
	Tavuk	Etçil	Yabani	2 Bacaklı
5.Soru			C	
6.Soru			A	
7.Soru			C	
8.Soru	Süt		Tabak	
	Elma		Ölçek	
	Ağaç		Ölçek	
	Su		Ölçek	
	Et		Ölçek	
	Duvar		Ölçek	
9.Soru			B	
10.Soru			B	
11.Soru			A	
12.Soru			B	
13.Soru			C	
14.Soru			A	
15.Soru			C	
16.Soru			C	
17.Soru			B	
18.Soru			B	
19.Soru	Rengi Sarı	-	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	-
	Şekli Küre	-	-	-
	En Büyük	-	-	-
	En Küçük	-	-	-
	Çeşitli Renklere Sahip	-	-	-

Tablo 5.12. “Ö11 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları (Devamı)”

20.Soru	A
21.Soru	A
22.Soru	-
23.Soru	B
24.Soru	A

Tablo 5.12’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen ön testte Ö11 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö11 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda B seçeneğinde bulunan kalın topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö11 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan kalın çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö11 kodlu öğrenci cam maddesi için sert; pamuk maddesi için yumuşak; su maddesi için sıvı; taş maddesi için sert; hava maddesi için sıvı; tuz maddesi için sıvı şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö11 kodlu öğrenci koyun için otçul, yabani ve dört bacaklı; köpek için etçil, evcil ve dört bacaklı; ördek için otçul, yabani ve iki bacaklı; timsah için etçil, yabani ve dört bacaklı; aslan için otçul, yabani ve dört bacaklı; inek için otçul, yabani ve dört bacaklı; kedi için etçil, evcil ve dört bacaklı; tavuk için etçil, yabani ve iki bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö11 kodlu öğrenci 5.soruda C seçeneğini, 6.soruda A seçeneğini ve 7.soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö11 kodlu öğrenci süt için tabak; elma, ağaç, su, et ve duvar için ölçek cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9. ve 10. soruya Ö11 kodlu öğrenci B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö11 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada B cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını ve 14.soruya ise A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö11 kodlu öğrenci C cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17. ve 18.soruya ise B cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö11 kodlu öğrencimiz tabloda bulunan alanlar için herhangi bir işaretleme yapmamıştır. Ö11 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun

sorulduğu 22.soruyu boş bırakırken, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya A cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö11 kodlu öğrenci 40 puan almıştır.

Tablo 5.13. “Ö12 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru			B	
2.Soru			B	
3.Soru	Cam	Gaz	Sert	-
	Pamuk	Katı	Yumuşak	-
	Su	Sıvı	Yumuşak	-
	Taş	Gaz	Sert	-
	Hava	Gaz	-	-
	Tuz	Gaz	Yumuşak	-
4.Soru	Koyun	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Köpek	Otçul	Evcil	4 Bacaklı
	Ördek	Otçul	Evcil	2 Bacaklı
	Timsah	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Aslan	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	İnek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Kedi	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Tavuk	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
5.Soru			B	
6.Soru			A	
7.Soru			C	
8.Soru	Süt		-	
	Elma		-	
	Ağaç		-	
	Su		-	
	Et		-	
	Duvar		-	
9.Soru			B	
10.Soru			B	
11.Soru			A	
12.Soru			A	
13.Soru			C	
14.Soru			A	
15.Soru			A	
16.Soru			C	
17.Soru			B	
18.Soru			C	
	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay

Tablo 5.13. “Ö12 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları (Devamı)”

19.Soru	Şekli Küre	Güneş	Dünya	Ay
	En Büyük	-	-	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru	A			
21.Soru	A			
22.Soru	B			
23.Soru	-			
24.Soru	B			

Tablo 5.13’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen ön testte Ö12 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö12 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda B seçeneğinde bulunan kalın topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö12 kodlu öğrenci B seçeneğinde bulunan ince çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö12 kodlu öğrenci cam maddesi için gaz ve sert; pamuk maddesi için katı ve yumuşak; su maddesi için sıvı ve yumuşak; taş maddesi için gaz ve sert; hava maddesi için gaz; tuz maddesi için gaz ve yumuşak şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö12 kodlu öğrenci koyun için otçul, yabani ve dört bacaklı; köpek için otçul, evcil ve dört bacaklı; ördek için otçul, evcil ve iki bacaklı; timsah için otçul, yabani ve dört bacaklı; aslan için etçil, yabani ve dört bacaklı; inek için otçul, yabani ve dört bacaklı; kedi için otçul, yabani ve dört bacaklı; tavuk için etçil, yabani ve dört bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö12 kodlu öğrenci 5.soruda B seçeneğini, 6.soruda A seçeneğini ve 7.soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö12 kodlu öğrenci boş bırakmıştır. Çimlenmeyi konu alan 9. ve 10. soruya Ö12 kodlu öğrenci B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö12 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını ve 14.soruya ise A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö12 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17. Soruya B cevabını, 18.soruya

ise C cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö12 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Güneş, Dünya ve Ay; en büyük olanı boş bırakmış; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö12 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya B cevabını vermiştir. Hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruyu boş bırakmıştır. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö12 kodlu öğrenci 46 puan almıştır.

Tablo 5.14. “Ö13 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru			B	
2.Soru			B	
3.Soru	Cam	-	Sert	-
	Pamuk	-	Yumuşak	-
	Su	-	Yumuşak	-
	Taş	-	Sert	-
	Hava	-	-	Renkli
	Tuz	-	Yumuşak	-
4.Soru	Koyun	-	-	4 Bacaklı
	Köpek	Etçil	Evcil	4 Bacaklı
	Ördek	-	-	-
	Timsah	Etçil	Evcil	4 Bacaklı
	Aslan	Etçil	Evcil	4 Bacaklı
	İnek	-	-	-
	Kedi	-	-	-
	Tavuk	-	-	-
5.Soru			C	
6.Soru			A	
7.Soru			C	
8.Soru	Süt		-	
	Elma		-	
	Ağaç		-	
	Su		-	
	Et		-	
	Duvar		-	
9.Soru			-	
10.Soru			-	
11.Soru			A	
12.Soru			A	

Tablo 5.14. “Ö13 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları (Devamı)”

13.Soru			C	
14.Soru			A	
15.Soru			A	
16.Soru			B	
17.Soru			B	
18.Soru			B	
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	Güneş	-	-
	En Büyük	Güneş	-	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru			-	
21.Soru			-	
22.Soru			-	
23.Soru			-	
24.Soru			B	

Tablo 5.14’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen ön testte Ö13 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö13 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda B seçeneğinde bulunan kalın topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö13 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan ince çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö13 kodlu öğrenci cam maddesi için sert; pamuk maddesi için yumuşak; su maddesi için yumuşak; taş maddesi için sert; hava maddesi için renkli; tuz maddesi için yumuşak şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö13 kodlu öğrenci koyun için dört bacaklı; köpek için etçil, evcil ve dört bacaklı; timsah için etçil, evcil ve dört bacaklı; aslan için etçil, evcil ve dört bacaklı cevaplarını verirken; ördek, inek, kedi ve tavuk için herhangi bir işaretleme yapmamıştır. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö13 kodlu öğrenci 5.soruda C seçeneğini, 6.soruda A seçeneğini ve 7.soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö13 kodlu öğrenci süt, elma, ağaç, su, et ve duvar için bir cevap vermemiştir. Çimlenmeyi konu alan 9. ve 10. Sorularını Ö13 kodlu öğrenci boş bırakmıştır. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö13 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını

vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını ve 14.soruya ise A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö13 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16. , 17. ve 18. soruya B cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö13 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Güneş; en büyük olana Güneş; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö13 kodlu öğrenci 20. , 21. , 22. ve 23. sorularını boş bırakmıştır. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö13 kodlu öğrenci 28 puan almıştır.

Tablo 5.15. “Ö14 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru			B	
2.Soru			A	
3.Soru	Cam	-	-	Renkli
	Pamuk	-	-	Renkli
	Su	-	Yumuşak	-
	Taş	-	-	Renkli
	Hava	-	-	Renkli
	Tuz	-	-	Renkli
4.Soru	Koyun	-	-	4 Bacaklı
	Köpek	-	-	4 Bacaklı
	Ördek	-	-	2 Bacaklı
	Timsah	-	-	4 Bacaklı
	Aslan	-	-	4 Bacaklı
	İnek	-	-	4 Bacaklı
	Kedi	-	-	4 Bacaklı
	Tavuk	-	-	4 Bacaklı
5.Soru			C	
6.Soru			B	
7.Soru			A	
8.Soru	Süt		-	
	Elma		Daire	
	Ağaç		Daire	
	Su		Daire	
	Et		Daire	
	Duvar		Daire	
9.Soru			C	
10.Soru			C	

Tablo 5.15. “Ö14 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları (Devamı)”

11.Soru			C	
12.Soru			A	
13.Soru			C	
14.Soru			A	
15.Soru			C	
16.Soru			A	
17.Soru			B	
18.Soru			A	
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	-	-	Ay
	En Büyük	Güneş	-	-
	En Küçük	Güneş	-	-
	Çeşitli Renklere Sahip	-	-	Ay
20.Soru			A	
21.Soru			A	
22.Soru			D	
23.Soru			C	
24.Soru			B	

Tablo 5.15’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen ön testte Ö14 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö14 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda B seçeneğinde bulunan kalın topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö14 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan kalın çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö14 kodlu öğrenci cam maddesi için renkli; pamuk maddesi için renkli; su maddesi için yumuşak; taş maddesi için renkli; hava maddesi için renkli; tuz maddesi için renkli şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö14 kodlu öğrenci koyun, köpek, timsah, aslan, inek, kedi ve tavuk için dört bacaklı; ördek için iki bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö14 kodlu öğrenci 5.soruda C seçeneğini, 6.soruda B seçeneğini ve 7.soruda A seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö14 kodlu öğrenci süt için boş bırakırken; elma, ağaç, su, et ve duvar için daire cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9. ve 10. soruya Ö14 kodlu öğrenci C cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö14 kodlu öğrenci C cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A

cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını ve 14.soruya ise A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö14 kodlu öğrenci C cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya A cevabını, 17. soruya B cevabını ve 18.soruya ise A cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö14 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Ay; en büyük olana Güneş; en küçük olana Güneş; çeşitli renklere sahip olana da Ay cevabını vermiştir. Ö14 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya şıklarda yer almayan süt ve bal yani D cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya C cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö14 kodlu öğrenci 27 puan almıştır.

Tablo 5.16. “Ö15 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru		B		
2.Soru		A		
3.Soru	Cam	Gaz	Sert	-
	Pamuk	Gaz	Yumuşak	-
	Su	Gaz	Yumuşak	-
	Taş	Gaz	Sert	-
	Hava	Gaz	Yumuşak	-
	Tuz	Gaz	Yumuşak	-
4.Soru	Koyun	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Köpek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Ördek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Timsah	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Aslan	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	İnek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Kedi	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Tavuk	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
5.Soru		A		
6.Soru		A		
7.Soru		C		
8.Soru	Süt	Cetvel		
	Elma	-		
	Ağaç	Cetvel		
	Su	Cetvel		

Tablo 5.16. “Ö15 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları (Devamı)”

	Et		Cetvel	
	Duvar		Cetvel	
9.Soru				C
10.Soru				B
11.Soru				A
12.Soru				A
13.Soru				A
14.Soru				C
15.Soru				B
16.Soru				A
17.Soru				C
18.Soru				B
19.Soru	Rengi Sarı	-	-	Ay
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	-	-	Ay
	En Büyük	Güneş	-	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	Güneş	-	-
20.Soru				A
21.Soru				A
22.Soru				C
23.Soru				C
24.Soru				B

Tablo 5.16’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen ön testte Ö15 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö15 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda B seçeneğinde bulunan kalın topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö15 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan kalın çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö15 kodlu öğrenci cam maddesi için gaz ve sert; pamuk maddesi için gaz ve yumuşak; su maddesi için gaz ve yumuşak; taş maddesi için gaz ve sert; hava maddesi için gaz ve yumuşak; tuz maddesi için gaz ve yumuşak şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö15 kodlu öğrenci koyun, köpek, ördek, aslan, inek, kedi ve tavuk için otçul, yabani ve dört bacaklı; timsah için etçil, yabani ve dört bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö15 kodlu öğrenci 5.soruda A seçeneğini, 6.soruda A seçeneğini ve 7.soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö15 kodlu

öğrenci süt için cetvel; elma, ağaç, su, et ve duvar için cetvel cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö15 kodlu öğrenci C cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö15 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya A cevabını ve 14.soruya ise C cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö15 kodlu öğrenci B cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya A cevabını, 17. soruya C cevabını ve 18.soruya ise B cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö15 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Ay; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Ay; en büyük olana Güneş; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Güneş cevabını vermiştir. Ö15 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya C cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya C cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö15 kodlu öğrenci 38 puan almıştır.

Tablo 5.17. “Ö16 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru		B		
2.Soru		B		
3.Soru	Cam	-	Sert	-
	Pamuk	-	Yumuşak	-
	Su	-	Yumuşak	-
	Taş	-	Yumuşak	-
	Hava	Gaz	-	-
	Tuz	-	Sert	-
4.Soru	Koyun	Otçul	-	-
	Köpek	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
	Ördek	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
	Timsah	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Aslan	Otçul	Yabani	-
	İnek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Kedi	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Tavuk	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
5.Soru		C		

Tablo 5.17. “Ö16 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları (Devamı)”

6.Soru		A		
7.Soru		C		
8.Soru	Süt	-		
	Elma	Bıçak		
	Ağaç	-		
	Su	-		
	Et	-		
	Duvar	-		
9.Soru		A		
10.Soru		-		
11.Soru		B		
12.Soru		C		
13.Soru		A		
14.Soru		B		
15.Soru		C		
16.Soru		C		
17.Soru		C		
18.Soru		A		
19.Soru	Rengi Sarı	-	Dünya	-
	Rengi Beyaz	-	Dünya	-
	Şekli Küre	-	-	Ay
	En Büyük	-	-	Ay
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru		A		
21.Soru		B		
22.Soru		A		
23.Soru		A		
24.Soru		A		

Tablo 5.17’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen ön testte Ö16 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö16 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda B seçeneğinde bulunan kalın topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö16 kodlu öğrenci B seçeneğinde bulunan ince çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö16 kodlu öğrenci cam maddesi için sert; pamuk maddesi için yumuşak; su maddesi için yumuşak; taş maddesi için yumuşak; hava maddesi için gaz; tuz maddesi için sert şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö16 kodlu öğrenci koyun için otçul; köpek için otçul, yabani ve iki bacaklı; ördek için otçul, yabani ve iki bacaklı; timsah için otçul, yabani ve dört bacaklı; aslan için otçul ve yabani; inek için otçul, yabani

ve dört bacaklı; kedi için etçil, yabani ve dört bacaklı; tavuk için otçul, yabani ve iki bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö16 kodlu öğrenci 5.soruda C seçeneğini, 6.soruda A seçeneğini ve 7.soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö16 kodlu öğrenci süt, ağaç, su, et ve duvar için boş bırakırken; elma için bıçak cevabını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö16 kodlu öğrenci A cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyu boş bırakmıştır. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö16 kodlu öğrenci B cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada C cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya A cevabını ve 14.soruya ise B cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö16 kodlu öğrenci C cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16. ve 17. soruya C cevabını, 18.soruya ise A cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö16 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Dünya; rengi beyaz olana Dünya; şekli küre olana Ay; en büyük olana Ay; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö16 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya B cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya A cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya A cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya A cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö16 kodlu öğrenci 30 puan almıştır.

Tablo 5.18. “Ö17 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru			B	
2.Soru			A	
3.Soru	Cam	Katı	Sert	-
	Pamuk	Sıvı	Yumuşak	-
	Su	Sıvı	Yumuşak	-
	Taş	Gaz	Sert	-
	Hava	Gaz	Sert	-
	Tuz	Gaz	Sert	-
	Koyun	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Köpek	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Ördek	Etçil	Yabani	2 Bacaklı

Tablo 5.18. “Ö17 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları (Devamı)”

4.Soru	Timsah	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Aslan	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	İnek	Otçul	Evcil	4 Bacaklı
	Kedi	Etçil	Evcil	4 Bacaklı
	Tavuk	Otçul	Evcil	2 Bacaklı
5.Soru	B			
6.Soru	B			
7.Soru	C			
8.Soru	Süt	Ağırlıkla		
	Elma	Eliyle		
	Ağaç	-		
	Su	Sulukla		
	Et	Kasaplar ölçer		
	Duvar	-		
9.Soru	B-C			
10.Soru	B			
11.Soru	A			
12.Soru	A			
13.Soru	-			
14.Soru	A			
15.Soru	A			
16.Soru	C			
17.Soru	B			
18.Soru	B			
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	-	Dünya	-
	En Büyük	-	Dünya	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru	A			
21.Soru	A			
22.Soru	D			
23.Soru	-			
24.Soru	B			

Tablo 5.18’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen ön testte Ö17 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö17 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda B seçeneğinde bulunan kalın topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö17 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan kalın çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö17 kodlu öğrenci cam maddesi için katı ve sert; pamuk maddesi için sıvı ve yumuşak; su maddesi

için sıvı ve yumuşak; taş maddesi için gaz ve sert; hava maddesi için gaz ve sert; tuz maddesi için gaz ve sert şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö17 kodlu öğrenci koyun için otçul, yabani ve dört bacaklı; köpek için etçil, yabani ve dört bacaklı; ördek için etçil, yabani ve iki bacaklı; timsah için etçil, yabani ve dört bacaklı; aslan için etçil, yabani dört bacaklı; inek için otçul, evcil ve dört bacaklı; kedi için etçil, evcil ve dört bacaklı; tavuk için otçul, evcil ve iki bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö17 kodlu öğrenci 5.soruda B seçeneğini, 6.soruda B seçeneğini ve 7.soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö17 kodlu öğrenci süt için ağırlıkla; elma için eliyle; su için sulukla; et için kasapların ölçeceği cevabını verirken; ağaç ve duvar için boş bırakmıştır. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö17 kodlu öğrenci B ve C cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruya ise B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö17 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruyu boş bırakırken ve 14.soruya ise A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö17 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17. ve 18.soruya ise B cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö17 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Dünya; en büyük olana Dünya; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö17 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya sıklarda yer almayan süt ve bal yani D cevabını verirken, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruyu boş bırakmıştır. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö17 kodlu öğrenci 46 puan almıştır.

Tablo 5.19. “Ö18 Kodlu Katılımcıya Ait Ön Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru			B	
2.Soru			A	
3.Soru	Cam	-	Sert	-
	Pamuk	-	Yumuşak	-
	Su	-	Yumuşak	-
	Taş	-	Sert	-
	Hava	-	Yumuşak	-
	Tuz	-	Sert	-
4.Soru	Koyun	-	-	4 Bacaklı
	Köpek	-	Evcil	-
	Ördek	-	Evcil	-
	Timsah	-	-	4 Bacaklı
	Aslan	-	Yabani	-
	İnek	-	Yabani	-
	Kedi	-	Evcil	-
	Tavuk	-	Evcil	-
5.Soru			B	
6.Soru			A	
7.Soru			A	
8.Soru	Süt		Süzme	
	Elma		Cetvel	
	Ağaç		Cetvel	
	Su		Süzme	
	Et		Sayarak	
	Duvar		Cetvel	
9.Soru			C	
10.Soru			B	
11.Soru			A	
12.Soru			A	
13.Soru			D	
14.Soru			D	
15.Soru			B	
16.Soru			C	
17.Soru			B	
18.Soru			A	
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	-	-	-
	En Büyük	Güneş	-	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru			A	
21.Soru			A	
22.Soru			B	
23.Soru			C	
24.Soru			B	

Tablo 5.19' e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen ön testte Ö18 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö18 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda B seçeneğinde bulunan kalın topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö18 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan kalın çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö18 kodlu öğrenci cam maddesi için sert; pamuk maddesi için yumuşak; su maddesi için yumuşak; taş maddesi için sert; hava maddesi için yumuşak; tuz maddesi için sert şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö18 kodlu öğrenci koyun için dört bacaklı; köpek için evcil; ördek için evcil; timsah için dört bacaklı; aslan için yabani; inek için yabani; kedi için evcil; tavuk için evcil şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö18 kodlu öğrenci 5.soruda B seçeneğini, 6. ve 7. soruda A seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö18 kodlu öğrenci süt için süzme; elma için cetvel; ağaç için cetvel; su için süzme; et için sayarak; duvar için cetvel cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö18 kodlu öğrenci C cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö18 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya şıklarda olmayan sadece top yani D cevabını ve 14.soruyada şıklarda olmayan topla tahta yani D cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö18 kodlu öğrenci B cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17. soruya B cevabını ve 18.soruya ise A cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö18 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana herhangi bir işaretleme yapmazken; en büyük olana Güneş; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö18 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya B cevabını, hangisinin elektrik ile çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya C cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan

cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö18 kodlu öğrenci 29 puan almıştır.

5.1.2. Birinci probleme ait son test cevapları

STEM etkinlikleri uygulandıktan sonra örneklem grubundan elde edilen veriler her bir öğrenci için ayrı ayrı tablolar halinde gösterilmiştir.

Tablo 5.20. “Ö1 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru		A		
2.Soru		A		
3.Soru	Cam	Katı	Sert	-
	Pamuk	Katı	Yumuşak	-
	Su	Sıvı	-	-
	Taş	Katı	Sert	-
	Hava	Gaz	-	-
	Tuz	Sıvı	-	-
4.Soru	Koyun	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Köpek	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Ördek	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
	Timsah	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Aslan	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	İnek	Etçil-Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Kedi	Otçul	Evcil	4 Bacaklı
	Tavuk	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
5.Soru		C		
6.Soru		A		
7.Soru		C		
8.Soru	Süt	I		
	Elma	Tartı (kg)		
	Ağaç	Testereyle keseriz		
	Su	I		
	Et	Tartı (kg)		
	Duvar	Matkap		
9.Soru		C		
10.Soru		B		
11.Soru		A		
12.Soru		A		
13.Soru		C		
14.Soru		A		
15.Soru		A		
16.Soru		B		
17.Soru		B		

Tablo 5.20. “Ö1 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları (Devamı)”

18.Soru	A			
	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
9.Soru	Şekli Küre	Güneş	Dünya	Ay
	En Büyük	Güneş	-	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru	A			
21.Soru	A			
22.Soru	D			
23.Soru	B			
24.Soru	B			

Tablo 5.20’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen son testte Ö1 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö1 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda A seçeneğinde bulunan ince topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö1 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan kalın çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö1 kodlu öğrenci cam maddesi için katı ve sert; pamuk maddesi için katı ve yumuşak; su maddesi için sıvı; taş maddesi için katı ve sert; hava maddesi için gaz; tuz maddesi için sıvı şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö1 kodlu öğrenci koyun için otçul, yabani ve dört bacaklı; köpek için etçil, yabani ve dört bacaklı; ördek için otçul, yabani ve iki bacaklı; timsah için etçil, yabani ve dört bacaklı; aslan için etçil, yabani ve dört bacaklı; inek için hem etçil hem otçul, yabani ve dört bacaklı; kedi için otçul, evcil ve dört bacaklı; tavuk için otçul, yabani ve iki bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö1 kodlu öğrenci 5.soruda C seçeneğini, 6.soruda A seçeneğini ve 7.soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö1 kodlu öğrenci süt için litre; elma için tartı (kg); ağaç için testereyle keseriz; su için litre; et için tartı (kg); duvar için matkap cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö1 kodlu öğrenci C cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö1 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir.

Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını ve 14.soruya ise A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö1 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16. ve 17. soruya B cevabını, 18.soruya ise A cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö1 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Güneş, Dünya ve Ay; en büyük olana Güneş; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö1 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya şıklarda olmayan süt ve bal yani D cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö1 kodlu öğrenci 61 puan almıştır.

Tablo 5.21. “Ö2 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru		A		
2.Soru		B		
3.Soru	Cam	Katı	Sert	-
	Pamuk	Sıvı	Yumuşak	-
	Su	Sıvı	Yumuşak	-
	Taş	Katı	Sert	-
	Hava	Gaz	Yumuşak	-
	Tuz	Sıvı	-	Renkli
4.Soru	Koyun	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Köpek	Etçil	Evcil	4 Bacaklı
	Ördek	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
	Timsah	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Aslan	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	İnek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Kedi	Etçil	Evcil	4 Bacaklı
	Tavuk	Etçil	Yabani	2 Bacaklı
5.Soru		C		
6.Soru		A		
7.Soru		C		
8.Soru	Süt	Ölçme Kabı		
	Elma	Ölçü		
	Ağaç	Cetvel		
	Su	Cetvel		

Tablo 5.21. “Ö2 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları (Devamı)”

	Et		Küçük Cetvel	
	Duvar		Büyük Cetvel	
9.Soru			B-C	
10.Soru			B	
11.Soru			A	
12.Soru			A	
13.Soru			C	
14.Soru			A	
15.Soru			A	
16.Soru			C	
17.Soru			B	
18.Soru			A	
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	Güneş	Dünya	Ay
	En Büyük	-	Dünya	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru			A	
21.Soru			A	
22.Soru			D	
23.Soru			B	
24.Soru			B	

Tablo 5.21’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen son testte Ö2 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö2 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda A seçeneğinde bulunan ince topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö2 kodlu öğrenci B seçeneğinde bulunan ince çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö2 kodlu öğrenci cam maddesi için katı ve sert; pamuk maddesi için sıvı ve yumuşak; su maddesi için sıvı ve yumuşak; taş maddesi için katı ve sert; hava maddesi için gaz ve yumuşak; tuz maddesi için sıvı ve renkli şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö2 kodlu öğrenci koyun için etçil, yabani ve dört bacaklı; köpek için etçil, evcil ve dört bacaklı; ördek için otçul, yabani ve iki bacaklı; timsah için etçil, yabani ve dört bacaklı; aslan için etçil, yabani ve dört bacaklı; inek için otçul, yabani ve dört bacaklı; kedi için etçil, evcil ve dört bacaklı; tavuk için etçil, yabani ve iki bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö2 kodlu öğrenci 5.soruda C seçeneğini, 6.soruda A seçeneğini ve 7.soruda

C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö2 kodlu öğrenci süt için ölçme kabı; elma için ölçü; ağaç için cetvel; su için cetvel; et için küçük cetvel; duvar için büyük cetvel cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö2 kodlu öğrenci B ve C cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö2 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını ve 14.soruya A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö2 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17. soruya B cevabını ve 18.soruya ise A cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö2 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Güneş, Dünya ve Ay; en büyük olana Dünya; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö2 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya şıklarda olmayan süt ve bal yani D cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö2 kodlu öğrenci 60 puan almıştır.

Tablo 5.22. “Ö3 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru			A	
2.Soru			B	
3.Soru	Cam	-	Sert	-
	Pamuk	-	Yumuşak	-
	Su	-	-	Renkli
	Taş	-	Sert	-
	Hava	Gaz	-	-
	Tuz	-	Yumuşak	-
4.Soru	Koyun	-	Evcil	-
	Köpek	-	Evcil	-
	Ördek	-	-	2 Bacaklı
	Timsah	-	Evcil	-
	Aslan	Etçil	-	-
	İnek	Otçul	-	-

Tablo 5.22. “Ö3 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları (Devamı)”

	Kedi	-	Evcil	-
	Tavuk	-	Evcil	-
5.Soru			A	
6.Soru			C	
7.Soru			C	
	Süt		Kafayla	
	Elma		Tartı (kg)	
8.Soru	Ağaç		Tartı (kg)	
	Su		Tartı (kg)	
	Et		Tartı (kg)	
	Duvar		Cetvel	
9.Soru			C	
10.Soru			B	
11.Soru			A	
12.Soru			A	
13.Soru			C	
14.Soru			A	
15.Soru			A	
16.Soru			C	
17.Soru			B	
18.Soru			A	
	Rengi Sarı	Güneş	-	-
19.Soru	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	-	-	Ay
	En Büyük	Güneş	-	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	Güneş	-	-
20.Soru			A	
21.Soru			A	
22.Soru			B	
23.Soru			B	
24.Soru			B	

Tablo 5.22’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen son testte Ö3 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö3 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda A seçeneğinde bulunan ince topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö3 kodlu öğrenci B seçeneğinde bulunan ince çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö3 kodlu öğrenci cam maddesi için sert; pamuk maddesi için yumuşak; su maddesi için renkli; taş maddesi için sert; hava maddesi için gaz; tuz maddesi için yumuşak şeklinde cevaplar

vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö3 kodlu öğrenci koyun için evcil; köpek için evcil; ördek için iki bacaklı; timsah için evcil; aslan için etçil; inek için otçul; kedi için evcil; tavuk için evcil şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö3 kodlu öğrenci 5.soruda A seçeneğini, 6. ve 7. soruda ise C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö3 kodlu öğrenci süt için kafayla; elma, ağaç, su ve et için tartı (kg); duvar için cetvel cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö3 kodlu öğrenci C cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö3 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını ve 14.soruyada A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö3 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17. soruya B cevabını ve 18.soruya ise A cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö3 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Ay; en büyük olana Güneş; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Güneş cevabını vermiştir. Ö3 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya B cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö3 kodlu öğrenci 33 puan almıştır.

Tablo 5.23. “Ö4 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru			A	
2.Soru			A	
3.Soru	Cam	Katı	Sert	-
	Pamuk	Katı	Yumuşak	-
	Su	Sıvı	Yumuşak	-
	Taş	Katı	Sert	-
	Hava	Gaz	Yumuşak	-
	Tuz	Katı	Sert	-
	Koyun	Otçul	Yabani	4 Bacaklı

Tablo 5.23. “Ö4 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları (Devamı)”

4.Soru	Köpek	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Ördek	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
	Timsah	Etçil	Yabani	2 Bacaklı
	Aslan	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	İnek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Kedi	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Tavuk	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
5.Soru	A			
6.Soru	A			
7.Soru	A			
8.Soru	Süt	Tartı (kg)		
	Elma	Tartı (kg)		
	Ağaç	Testere		
	Su	Tartı (kg)		
	Et	Tartı (kg)		
	Duvar	m		
9.Soru	A			
10.Soru	C			
11.Soru	A			
12.Soru	A			
13.Soru	C			
14.Soru	A			
15.Soru	A			
16.Soru	C			
17.Soru	B			
18.Soru	A			
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	-	Dünya	Ay
	En Büyük	Güneş	-	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru	A			
21.Soru	A			
22.Soru	D			
23.Soru	B			
24.Soru	B			

Tablo 5.23’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen son testte Ö4 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö4 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda A seçeneğinde bulunan ince topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö4 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan kalın çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö4 kodlu

öğrenci cam maddesi için katı ve sert; pamuk maddesi için katı ve yumuşak; su maddesi için sıvı ve yumuşak; taş maddesi için katı ve sert; hava maddesi için gaz ve yumuşak; tuz maddesi için katı ve sert şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö4 kodlu öğrenci koyun için otçul, yabani ve dört bacaklı; köpek için etçil, yabani ve dört bacaklı; ördek için otçul, yabani ve iki bacaklı; timsah için etçil, yabani ve iki bacaklı; aslan için etçil, yabani ve dört bacaklı; inek için otçul, yabani ve dört bacaklı; kedi için etçil, yabani ve dört bacaklı; tavuk için otçul, yabani ve iki bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö4 kodlu öğrenci her üç soru içinde A seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö4 kodlu öğrenci süt, elma, su ve et için tartı (kg); ağaç için testere; duvar için metre cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö4 kodlu öğrenci A cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada A cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö4 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını ve 14.soruyada A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö4 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17. soruya B cevabını ve 18.soruya ise A cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö4 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Dünya; en büyük olana Güneş; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö4 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya şıklarda bulunmayan süt ve bal yani D cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö4 kodlu öğrenci 58 puan almıştır.

Tablo 5.24. “Ö5 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru			A	
2.Soru			A	
3.Soru	Cam	Katı	Sert	-
	Pamuk	-	Yumuşak	-
	Su	Sıvı	-	-
	Taş	Katı	Sert	-
	Hava	Gaz	-	-
	Tuz	Katı	Sert	-
4.Soru	Koyun	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
	Köpek	Etçil	Evcil	4 Bacaklı
	Ördek	-	Yabani	2 Bacaklı
	Timsah	Etçil	Yabani	-
	Aslan	Etçil	Yabani	2 Bacaklı
	İnek	-	Yabani	4 Bacaklı
	Kedi	Etçil	Yabani	2 Bacaklı
	Tavuk	Otçul	Evcil	2 Bacaklı
5.Soru			C	
6.Soru			A	
7.Soru			C	
8.Soru	Süt		l	
	Elma		Tartı (kg)	
	Ağaç		Testere	
	Su		l	
	Et		Tartı (kg)	
	Duvar		Matkap	
9.Soru			C	
10.Soru			B	
11.Soru			A	
12.Soru			A	
13.Soru			C	
14.Soru			A	
15.Soru			A	
16.Soru			B	
17.Soru			B	
18.Soru			A	
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	Güneş	Dünya	Ay
	En Büyük	Güneş	-	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru			A	
21.Soru			A	
22.Soru			D	
23.Soru			B	
24.Soru			B	

Tablo 5.24' e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen son testte Ö5 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö5 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda A seçeneğinde bulunan ince topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö5 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan kalın çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö5 kodlu öğrenci cam maddesi için katı ve sert; pamuk maddesi için yumuşak; su maddesi için sıvı; taş maddesi için katı ve sert; hava maddesi için gaz; tuz maddesi için katı şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö5 kodlu öğrenci koyun için otçul, yabani ve iki bacaklı; köpek için etçil, evcil ve dört bacaklı; ördek için yabani ve iki bacaklı; timsah için etçil ve yabani; aslan için etçil, yabani ve iki bacaklı; inek için yabani ve dört bacaklı; kedi için etçil, yabani ve iki bacaklı; tavuk için otçul, evcil ve iki bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö5 kodlu öğrenci 5.soruda C seçeneğini, 6.soruda A seçeneğini ve 7.soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö5 kodlu öğrenci süt için litre; elma için tartı (kg); ağaç için testere; su için litre; et için tartı (kg); duvar için matkap cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö5 kodlu öğrenci C cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö5 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını ve 14.soruya A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö5 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16. ve 17. soruya B cevabını 18.soruya ise A cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö5 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Güneş, Dünya ve Ay; en büyük olana Güneş; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö5 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya şıklarda bulunmayan süt ve bal yani D cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir.

Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö5 kodlu öğrenci 55 puan almıştır.

Tablo 5.25. “Ö6 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru		A		
2.Soru		A		
3.Soru	Cam	Katı	Sert	-
	Pamuk	Katı	Yumuşak	-
	Su	Sıvı	Yumuşak	-
	Taş	Katı	Sert	-
	Hava	Gaz	Yumuşak	-
	Tuz	Katı	Sert	-
4.Soru	Koyun	Otçul	Evcil	4 Bacaklı
	Köpek	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Ördek	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
	Timsah	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Aslan	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	İnek	Etçil-Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Kedi	Otçul	Evcil	4 Bacaklı
	Tavuk	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
5.Soru		C		
6.Soru		A		
7.Soru		C		
8.Soru	Süt	I		
	Elma	Tartı (kg)		
	Ağaç	Testere		
	Su	I		
	Et	Tartı (kg)		
	Duvar	Delici		
9.Soru		C		
10.Soru		B		
11.Soru		A		
12.Soru		A		
13.Soru		C		
14.Soru		A		
15.Soru		A		
16.Soru		B		
17.Soru		B		
18.Soru		A		
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	şekli Küre	Güneş	Dünya	Ay
	En Büyük	Güneş	-	-

Tablo 5.25. “Ö6 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları (Devamı)”

En Küçük	-	-	Ay
Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru		A	
21.Soru		A	
22.Soru		D	
23.Soru		B	
24.Soru		B	

Tablo 5.25’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen son testte Ö6 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö6 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda A seçeneğinde bulunan ince topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö6 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan kalın çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö6 kodlu öğrenci cam maddesi için katı ve sert; pamuk maddesi için katı ve yumuşak; su maddesi için sıvı ve yumuşak; taş maddesi için katı ve sert; hava maddesi için gaz ve yumuşak; tuz maddesi için katı ve sert şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö6 kodlu öğrenci koyun için otçul, evcil ve dört bacaklı; köpek için etçil, yabani ve dört bacaklı; ördek için otçul, yabani ve iki bacaklı; timsah için etçil, yabani ve dört bacaklı; aslan için etçil, yabani ve dört bacaklı; inek için hem etçil hem otçul, yabani ve dört bacaklı; kedi için otçul, evcil ve dört bacaklı; tavuk için otçul, yabani ve iki bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö6 kodlu öğrenci 5.soruda C seçeneğini, 6.soruda A seçeneğini ve 7.soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö6 kodlu öğrenci süt ve su için litre; elma ve et için tartı (kg); ağaç için testere; duvar için matkap cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö6 kodlu öğrenci C cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö6 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını ve 14.soruyada A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö6 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.ve 17. soruya B cevabını 18.soruya ise A cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin

sorulduğu 19.soruya Ö6 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Güneş, Dünya ve Ay; en büyük olana Güneş; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö6 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya şıklarda bulunmayan süt ve bal yani D cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö6 kodlu öğrenci 64 puan almıştır.

Tablo 5.26. “Ö7 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru			A	
2.Soru			B	
3.Soru	Cam	Katı	Sert	-
	Pamuk	Katı	Yumuşak	-
	Su	Sıvı	Yumuşak	-
	Taş	Gaz	Sert	Renkli
	Hava	Katı	Yumuşak	-
	Tuz	Sıvı	Yumuşak	-
4.Soru	Koyun	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Köpek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Ördek	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
	Timsah	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Aslan	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	İnek	Otçul	Evcil	4 Bacaklı
	Kedi	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Tavuk	Otçul	Evcil	2 Bacaklı
5.Soru			C	
6.Soru			C	
7.Soru			B	
8.Soru	Süt		kg	
	Elma		kg	
	Ağaç		l	
	Su		l	
	Et		kg	
	Duvar		m	
9.Soru			C	
10.Soru			B	
11.Soru			A	
12.Soru			A	

Tablo 5.26. “Ö7 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları (Devamı)”

13.Soru			C	
14.Soru			A	
15.Soru			B	
16.Soru			C	
17.Soru			B	
18.Soru			B	
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	-
	Şekli Küre	-	-	Ay
	En Büyük	-	-	Ay
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	Güneş	-	-
20.Soru			A	
21.Soru			A	
22.Soru			D	
23.Soru			B	
24.Soru			B	

Tablo 5.26’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen son testte Ö7 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö7 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda A seçeneğinde bulunan ince topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö7 kodlu öğrenci B seçeneğinde bulunan ince çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö7 kodlu öğrenci cam maddesi için katı ve sert; pamuk maddesi için katı ve yumuşak; su maddesi için sıvı ve yumuşak; taş maddesi için gaz, sert ve renkli; hava maddesi için katı ve yumuşak; tuz maddesi için sıvı ve yumuşak şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö7 kodlu öğrenci koyun, köpek ve kedi için otçul, yabani ve dört bacaklı; ördek için otçul, yabani ve iki bacaklı; timsah ve aslan için etçil, yabani ve dört bacaklı; inek için otçul, evcil ve dört bacaklı; tavuk için otçul, evcil ve iki bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö7 kodlu öğrenci 5.ve 6. Soruda C seçeneğini, 7. soruda B seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö7 kodlu öğrenci süt, elma ve et için kilogram; ağaç ve su için litre; duvar için metre cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö7 kodlu öğrenci C cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun

sorulduğu 11.soruya Ö7 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını ve 14.soruya ise A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö7 kodlu öğrenci B cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17. ve 18. soruya B cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö7 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Ay; en büyük olana Ay; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana Güneş cevabını vermiştir. Ö7 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya şıklarda bulunmayan süt ve bal yani D cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö7 kodlu öğrenci 51 puan almıştır.

Tablo 5.27. “Ö8 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru			B	
2.Soru			A	
3.Soru	Cam	Sıvı	Yumuşak	Renkli
	Pamuk	Gaz	Yumuşak	Renkli
	Su	Katı	Yumuşak	Renkli
	Taş	Sıvı	Sert	Renkli
	Hava	Gaz	Yumuşak	Renkli
	Tuz	Gaz	Yumuşak	Renkli
4.Soru	Koyun	Etçil	Evcil	2 Bacaklı
	Köpek	Etçil	Evcil	4 Bacaklı
	Ördek	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
	Timsah	Otçul	Evcil	4 Bacaklı
	Aslan	Otçul	Evcil	4 Bacaklı
	İnek	Otçul	Evcil	2 Bacaklı
	Kedi	Otçul	Evcil	2 Bacaklı
	Tavuk	Etçil	Evcil	2 Bacaklı
5.Soru			B	
6.Soru			A	
7.Soru			A	
	Süt		Sayı	

Tablo 5.27. “Ö8 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları (Devamı)”

8.Soru	Elma	Bıçak		
	Ağaç	Ölçek		
	Su	Sayı		
	Et	Bıçak		
	Duvar	Ölçek		
9.Soru	A			
10.Soru	C			
11.Soru	A			
12.Soru	A			
13.Soru	C			
14.Soru	A			
15.Soru	A			
16.Soru	A			
17.Soru	B			
18.Soru	B			
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	Güneş	-	-
	En Büyük	-	Dünya	-
	En Küçük	-	Dünya	-
	Çeşitli Renklere Sahip	Güneş	-	-
20.Soru	C			
21.Soru	A			
22.Soru	C			
23.Soru	C			
24.Soru	B			

Tablo 5.27’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen son testte Ö8 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö8 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda B seçeneğinde bulunan kalın topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö8 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan kalın çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö8 kodlu öğrenci cam maddesi için sıvı, yumuşak ve renkli; pamuk maddesi için gaz, yumuşak ve renkli; su maddesi için katı, yumuşak ve renkli; taş maddesi için sıvı, sert ve renkli; hava maddesi için gaz, yumuşak ve renkli; tuz maddesi için gaz, yumuşak ve renkli şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö8 kodlu öğrenci koyun için etçil, evcil ve iki bacaklı; köpek için etçil, evcil ve dört bacaklı; ördek için otçul, yabani ve iki bacaklı; timsah ve aslan için otçul, evcil ve dört bacaklı; inek ve kedi için otçul, evcil ve iki bacaklı; tavuk için etçil, evcil ve iki bacaklı şeklinde cevaplar

vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö8 kodlu öğrenci 5.soruda B seçeneğini, 6. ve 7. soruda A seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö8 kodlu öğrenci süt ve su için sayı; elma ve et için bıçak; ağaç ve duvar için ölçek cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö8 kodlu öğrenci A cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada C cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö8 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını ve 14.soruya ise A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö8 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya A cevabını, 17. ve 18. soruya B cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö8 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Güneş; en büyük olana Dünya; en küçük olana Dünya; çeşitli renklere sahip olana da Güneş cevabını vermiştir. Ö8 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna C cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya C cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya C cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö8 kodlu öğrenci 33 puan almıştır.

Tablo 5.28. “Ö9 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru			A	
2.Soru			B	
3.Soru	Cam	Katı	Sert	-
	Pamuk	Sıvı	Yumuşak	-
	Su	Sıvı	Yumuşak	-
	Taş	Katı	Sert	-
	Hava	Gaz	Yumuşak	-
	Tuz	Sıvı	Yumuşak	-
4.Soru	Koyun	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Köpek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Ördek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Timsah	Otçul	Yabani	4 Bacaklı

Tablo 5.28. “Ö9 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları (Devamı)”

	Aslan	Etçil-Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	İnek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Kedi	Otçul	Evcil	4 Bacaklı
	Tavuk	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
5.Soru			C	
6.Soru			A	
7.Soru			C	
	Süt		l	
	Elma		Tartı (kg)	
8.Soru	Ağaç		Balta	
	Su		l	
	Et		Tartı (kg)	
	Duvar		Balta	
9.Soru			C	
10.Soru			B	
11.Soru			A	
12.Soru			A	
13.Soru			C	
14.Soru			A	
15.Soru			A	
16.Soru			B	
17.Soru			B	
18.Soru			A	
	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
19.Soru	Şekli Küre	Güneş	Dünya	Ay
	En Büyük	Güneş	-	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru			A	
21.Soru			A	
22.Soru			D	
23.Soru			B	
24.Soru			B	

Tablo 5.28’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen son testte Ö9 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö9 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda A seçeneğinde bulunan ince topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö9 kodlu öğrenci B seçeneğinde bulunan ince çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö9 kodlu öğrenci cam maddesi için katı ve sert; pamuk maddesi için sıvı ve yumuşak; su maddesi

için sıvı ve yumuşak; taş maddesi için katı ve sert; hava maddesi için gaz ve yumuşak; tuz maddesi için sıvı ve yumuşak şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö9 kodlu öğrenci koyun, köpek, ördek, timsah, inek ve tavuk için otçul, yabani ve dört bacaklı; aslan için hem etçil hem otçul, yabani ve dört bacaklı; kedi için otçul, evcil ve dört bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö9 kodlu öğrenci 5.soruda C seçeneğini, 6. soruda A seçeneğini ve 7. soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö9 kodlu öğrenci süt ve su için litre; elma ve et için tartı (kg); ağaç ve duvar için balta cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö9 kodlu öğrenci C cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö9 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını ve 14.soruya ise A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö9 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16. ve 17. soruya B cevabını, 18.soruya ise A cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö9 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Güneş, Dünya ve Ay; en büyük olana Güneş; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö9 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya şıklarda bulunmayan süt ve bal yani D cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö9 kodlu öğrenci 58 puan almıştır.

Tablo 5.29. “Ö10 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru		A		
2.Soru		A		
	Cam	Katı	Sert	-
	Pamuk	Gaz	Sert	-

Tablo 5.29. “Ö10 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları (Devamı)”

3.Soru	Su	Katı	Yumuşak	-
	Taş	Katı	Sert	-
	Hava	Sıvı	Yumuşak	-
	Tuz	Gaz	Sert	-
4.Soru	Koyun	Otçul	Evcil	4 Bacaklı
	Köpek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Ördek	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
	Timsah	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Aslan	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	İnek	Etçil	Evcil	4 Bacaklı
	Kedi	Etçil	Evcil	4 Bacaklı
	Tavuk	Etçil	Evcil	2 Bacaklı
5.Soru	B			
6.Soru	C			
7.Soru	C			
8.Soru	Süt	Ölçü Kabı		
	Elma	Tartı (kg)		
	Ağaç	m		
	Su	Ölçü kabı		
	Et	Tartı (kg)		
	Duvar	m		
9.Soru	B			
10.Soru	C			
11.Soru	A			
12.Soru	A			
13.Soru	C			
14.Soru	A			
15.Soru	B			
16.Soru	C			
17.Soru	B			
18.Soru	A			
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	-	Dünya	-
	En Büyük	Güneş	-	-
	En Küçük	-	Dünya	-
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru	C			
21.Soru	A			
22.Soru	B			
23.Soru	C			
24.Soru	B			

Tablo 5.29’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen son testte Ö10 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö10 kodlu öğrenciye hangisinin

daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda A seçeneğinde bulunan ince topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö10 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan kalın çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö10 kodlu öğrenci cam maddesi için katı ve sert; pamuk maddesi için gaz ve sert; su maddesi için katı ve yumuşak; taş maddesi için katı ve sert; hava maddesi için sıvı ve yumuşak; tuz maddesi için gaz ve sert şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö10 kodlu öğrenci koyun için otçul, evcil ve dört bacaklı; köpek için otçul, yabani ve dört bacaklı; ördek için otçul, yabani ve iki bacaklı; timsah ve aslan için etçil, yabani ve dört bacaklı; inek ve kedi için etçil, evcil ve dört bacaklı; tavuk için etçil, evcil ve iki bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö10 kodlu öğrenci 5.soruda B seçeneğini, 6. ve 7. soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö10 kodlu öğrenci süt ve su için ölçü kabı; elma ve et için tartı (kg); ağaç ve duvar için metre cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö10 kodlu öğrenci B cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada C cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö10 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını ve 14.soruya ise A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö10 kodlu öğrenci B cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17. soruya B cevabını ve 18.soruya ise A cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö10 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Ay; en büyük olana Güneş; en küçük olana Dünya; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö10 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna C cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya B cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya B cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya C cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö10 kodlu öğrenci 47 puan almıştır.

Tablo 5.30. “Ö11 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru			B	
2.Soru			A	
3.Soru	Cam	Katı	Sert	-
	Pamuk	Gaz	Yumuşak	-
	Su	Gaz	Sert	-
	Taş	Katı	Sert	-
	Hava	Katı	Yumuşak	-
	Tuz	Gaz	Sert	-
4.Soru	Koyun	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Köpek	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Ördek	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
	Timsah	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Aslan	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	İnek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Kedi	Etçil	Evcil	4 Bacaklı
	Tavuk	Etçil	Yabani	2 Bacaklı
5.Soru			B	
6.Soru			A	
7.Soru			A	
8.Soru	Süt		kg	
	Elma		kg	
	Ağaç		m	
	Su		l	
	Et		kg	
	Duvar		m	
9.Soru			C	
10.Soru			B	
11.Soru			A	
12.Soru			A	
13.Soru			C	
14.Soru			A	
15.Soru			B	
16.Soru			C	
17.Soru			B	
18.Soru			B	
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	Dünya	-
	Şekli Küre	-	-	-
	En Büyük	Güneş	-	-
	En Küçük	-	Dünya	-
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru			A	
21.Soru			A	
22.Soru			D	
23.Soru			B	
24.Soru			B	

Tablo 5.30' e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen son testte Ö11 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö11 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda B seçeneğinde bulunan kalın topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö11 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan kalın çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö11 kodlu öğrenci cam maddesi için katı ve sert; pamuk maddesi için gaz ve yumuşak; su maddesi için gaz ve sert; taş maddesi için katı ve sert; hava maddesi için katı ve yumuşak; tuz maddesi için gaz ve sert şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö11 kodlu öğrenci koyun, timsah ve inek için otçul, yabani ve dört bacaklı; köpek ve aslan için etçil, yabani ve dört bacaklı; ördek için otçul, yabani ve iki bacaklı; kedi için etçil, evcil ve dört bacaklı; tavuk için etçil, yabani ve iki bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö11 kodlu öğrenci 5.soruda B seçeneğini, 6. ve 7. soruda A seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö11 kodlu öğrenci süt, elma ve et için kilogram; ağaç ve duvar için metre; su için litre cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö11 kodlu öğrenci C cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö11 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını ve 14.soruya ise A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö11 kodlu öğrenci B cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17. ve 18. soruya B cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö11 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Dünya; şekli küre olana herhangi bir işaretleme yapmazken; en büyük olana Güneş; en küçük olana Dünya; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö11 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya şıklarda bulunmayan süt ve bal yani D cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun

sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö11 kodlu öğrenci 52 puan almıştır.

Tablo 5.31. “Ö12 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru		B		
2.Soru		A		
3.Soru	Cam	Gaz	Sert	Renkli
	Pamuk	Katı	Yumuşak	Renkli
	Su	Katı	Yumuşak	Renkli
	Taş	Gaz	Sert	Renkli
	Hava	Katı	Yumuşak	-
	Tuz	Katı	Sert	-
4.Soru	Koyun	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Köpek	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Ördek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Timsah	Otçul	Evcil	4 Bacaklı
	Aslan	Otçul	Evcil	4 Bacaklı
	İnek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Kedi	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Tavuk	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
5.Soru		B		
6.Soru		C		
7.Soru		C		
8.Soru	Süt	Tartı (kg)		
	Elma	Kasa		
	Ağaç	Tartı (kg)		
	Su	Kasa		
	Et	Tartı (kg)		
	Duvar	Kasa		
9.Soru		C		
10.Soru		B		
11.Soru		A		
12.Soru		A		
13.Soru		C		
14.Soru		C		
15.Soru		A		
16.Soru		C		
17.Soru		B		
18.Soru		C		
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	Dünya	-
	Şekli Küre	-	-	Ay
	En Büyük	-	-	Ay

Tablo 5.31. “Ö12 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları (Devamı)”

	En Küçük	Güneş	-	-
	Çeşitli Renklere Sahip	Güneş	-	-
20.Soru			B	
21.Soru			A	
22.Soru			C	
23.Soru			C	
24.Soru			B	

Tablo 5.31’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen son testte Ö12 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö12 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda B seçeneğinde bulunan kalın topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö12 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan kalın çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö12 kodlu öğrenci cam maddesi için gaz, sert ve renkli; pamuk maddesi için katı, yumuşak ve renkli; su maddesi için katı, yumuşak ve renkli; taş maddesi için gaz, sert ve renkli; hava maddesi için katı ve yumuşak; tuz maddesi için katı ve sert şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö12 kodlu öğrenci koyun, ördek, inek ve tavuk için otçul, yabani ve dört bacaklı; köpek ve kedi için etçil, yabani ve dört bacaklı; timsah ve aslan için otçul, evcil ve dört bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö12 kodlu öğrenci 5.soruda B seçeneğini, 6. ve 7. soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö12 kodlu öğrenci süt, ağaç ve et için tartı (kg); elma, su ve duvar için kasa cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö12 kodlu öğrenci C cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö12 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13. ve 14. soruya C cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö12 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17. soruya B cevabını ve 18.soruya ise C cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö12 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Dünya; şekli küre olana Ay; en büyük olana Ay; en küçük olana Güneş; çeşitli renklere sahip olana da

Güneş cevabını vermiştir. Ö12 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna B cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya C cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya C cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö12 kodlu öğrenci 41 puan almıştır.

Tablo 5.32. “Ö13 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru		A		
2.Soru		B		
3.Soru	Cam	Katı	Yumuşak	-
	Pamuk	Katı	Yumuşak	-
	Su	Katı	-	Renkli
	Taş	Katı	Sert	-
	Hava	Gaz	Sert	-
	Tuz	Katı	Yumuşak	-
4.Soru	Koyun	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Köpek	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Ördek	Etçil	Yabani	2 Bacaklı
	Timsah	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Aslan	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	İnek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Kedi	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Tavuk	Otçul	Evcil	2 Bacaklı
5.Soru		A		
6.Soru		A		
7.Soru		A		
8.Soru	Süt	m		
	Elma	Tartı (kg)		
	Ağaç	m		
	Su	m		
	Et	Kancalı ölçü		
	Duvar	m		
9.Soru		C		
10.Soru		B		
11.Soru		A		
12.Soru		A		
13.Soru		C		
14.Soru		A		
15.Soru		B		
16.Soru		A		
17.Soru		B		

Tablo 5.32. “Ö13 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları (Devamı)”

18.Soru			B	
	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
19.Soru	Şekli Küre	Güneş	-	-
	En Büyük	-	Dünya	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru			A	
21.Soru			A	
22.Soru			B	
23.Soru			C	
24.Soru			A	

Tablo 5.32’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen son testte Ö13 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö13 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda A seçeneğinde bulunan ince topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö13 kodlu öğrenci B seçeneğinde bulunan ince çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö13 kodlu öğrenci cam, pamuk ve tuz maddesi için katı ve yumuşak; su maddesi için katı ve renkli; taş maddesi için katı ve sert; hava maddesi için gaz ve sert şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö13 kodlu öğrenci koyun, köpek, timsah, aslan ve kedi için etçil, yabani ve dört bacaklı; ördek için etçil, yabani ve iki bacaklı; inek için otçul, yabani ve dört bacaklı; tavuk için otçul, evcil ve iki bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö13 kodlu öğrenci 5. , 6. ve 7. soruları A seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö13 kodlu öğrenci süt, ağaç, su ve duvar için metre; elma için tartı (kg); et için kancalı ölçü cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö13 kodlu öğrenci C cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö13 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını ve 14.soruya A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö13 kodlu öğrenci B cevabını vermiştir.

Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya A cevabını, 17.ve 18. soruya B cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö13 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Güneş; en büyük olana Dünya; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö13 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya B cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya C cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya A cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö13 kodlu öğrenci 45 puan almıştır.

Tablo 5.33. “Ö14 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru		A		
2.Soru		A		
3.Soru	Cam	Katı	-	Renkli
	Pamuk	Katı	Yumuşak	-
	Su	Sıvı	Yumuşak	-
	Taş	Katı	Sert	-
	Hava	Gaz	Yumuşak	-
	Tuz	Katı	Sert	-
4.Soru	Koyun	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Köpek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Ördek	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
	Timsah	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Aslan	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	İnek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Kedi	Otçul	Evcil	4 Bacaklı
	Tavuk	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
5.Soru		B		
6.Soru		B		
7.Soru		B		
8.Soru	Süt	-		
	Elma	-		
	Ağaç	Kâğıtla		
	Su	Bardakla		
	Et	-		
	Duvar	-		
9.Soru		C		
10.Soru		B		
11.Soru		A		

Tablo 5.33. “Ö14 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları (Devamı)”

12.Soru	A			
13.Soru	C			
14.Soru	A			
15.Soru	A			
16.Soru	C			
17.Soru	B			
18.Soru	A			
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	-	-	Ay
	En Büyük	Güneş	-	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru	A			
21.Soru	A			
22.Soru	D			
23.Soru	B			
24.Soru	B			

Tablo 5.33’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen son testte Ö14 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö14 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda A seçeneğinde bulunan ince topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö14 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan kalın çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö14 kodlu öğrenci cam maddesi için katı ve renkli; pamuk maddesi için katı ve yumuşak; su maddesi için sıvı ve yumuşak; taş maddesi için katı ve sert; hava maddesi için gaz ve yumuşak; tuz maddesi için katı ve sert şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö14 kodlu öğrenci koyun, köpek ve inek için otçul, yabani ve dört bacaklı; ördek ve tavuk için otçul, yabani ve iki bacaklı; timsah ve aslan için etçil, yabani ve dört bacaklı; kedi için otçul, evcil ve dört bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö14 kodlu öğrenci 5. , 6. ve 7. Soruları için B seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö14 kodlu öğrenci süt, elma, et ve duvar için bir cevap vermezken; ağaç için kâğıtla; su için bardakla cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö14 kodlu öğrenci C cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö14 kodlu

öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunu sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını ve 14.soruya ise A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö14 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17. soruya B cevabını ve 18.soruya ise A cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö14 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Ay; en büyük olana Güneş; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö14 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunu sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunu sorulduğu 22.soruya şıklarda bulunmayan süt ve bal yani D cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunu sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunu sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö14 kodlu öğrenci 56 puan almıştır.

Tablo 5.34. “Ö15 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru		A		
2.Soru		A		
3.Soru	Cam	Katı	Sert	-
	Pamuk	Katı	Yumuşak	-
	Su	Sıvı	Yumuşak	-
	Taş	Katı	Sert	-
	Hava	Gaz	Yumuşak	-
	Tuz	Katı	Sert	-
4.Soru	Koyun	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Köpek	Otçul	Evcil	4 Bacaklı
	Ördek	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
	Timsah	Etçil	Yabani	2 Bacaklı
	Aslan	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	İnek	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Kedi	Otçul	Evcil	4 Bacaklı
	Tavuk	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
5.Soru		B		
6.Soru		C		
7.Soru		C		
	Süt	Bardak		
	Elma	-		

Tablo 5.34. “Ö15 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları (Devamı)”

8.Soru	Ağaç	-		
	Su	Bardak		
	Et	Tabak		
	Duvar	Vestiyer		
9.Soru	A			
10.Soru	B			
11.Soru	A			
12.Soru	A			
13.Soru	C			
14.Soru	A			
15.Soru	A			
16.Soru	C			
17.Soru	B			
18.Soru	A			
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	-	Dünya	-
	En Büyük	Güneş	-	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru	A			
21.Soru	A			
22.Soru	D			
23.Soru	B			
24.Soru	B			

Tablo 5.34’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen son testte Ö15 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö15 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda A seçeneğinde bulunan ince topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö15 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan kalın çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö15 kodlu öğrenci cam maddesi için katı ve sert; pamuk maddesi için katı ve yumuşak; su maddesi için sıvı ve yumuşak; taş maddesi için katı ve sert; hava maddesi için gaz ve yumuşak; tuz maddesi için katı ve sert şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö15 kodlu öğrenci koyun ve inek için otçul, yabani ve dört bacaklı; köpek ve kedi için otçul, evcil ve dört bacaklı; ördek ve tavuk için otçul, yabani ve iki bacaklı; timsah için etçil, yabani ve iki bacaklı; aslan için etçil, yabani ve dört bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu

5. , 6. ve 7.soruları için Ö15 kodlu öğrenci 5.soruda B seçeneğini, 6. ve 7. soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö15 kodlu öğrenci süt ve su için bardak; elma ve ağaç için bir cevap vermezken; et için tabak; duvar için vestiyer cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö15 kodlu öğrenci A cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö15 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını ve 14.soruya ise A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö15 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17. soruya B cevabını ve 18.soruya ise A cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö15 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Dünya; en büyük olana Güneş; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö15 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya sıklarda bulunmayan süt ve bal yani D cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö15 kodlu öğrenci 57 puan almıştır.

Tablo 5.35. “Ö16 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR			
1.Soru		B			
2.Soru		B			
3.Soru	Cam	Gaz	Yumuşak	Renkli	
	Pamuk	Gaz	Sert	Renkli	
	Su	Gaz	Yumuşak	Renkli	
	Taş	Gaz	Sert	-	
	Hava	Gaz	Sert	Renkli	
	Tuz	Gaz	Sert	-	
	Koyun	Otçul	Evcil	4 Bacaklı	
4.Soru	Köpek	Otçul	Evcil	2 Bacaklı	
	Ördek	Otçul	Evcil	2 Bacaklı	
	Timsah	Etçil	Evcil	4 Bacaklı	

Tablo 5.35. “Ö16 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları (Devamı)”

	Aslan	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	İnek	Otçul	Evcil	4 Bacaklı
	Kedi	Otçul	Evcil	4 Bacaklı
	Tavuk	Otçul	Evcil	4 Bacaklı
5.Soru			C	
6.Soru			B	
7.Soru			C	
	Süt		m	
	Elma		l	
8.Soru	Ağaç		kg	
	Su		l	
	Et		l	
	Duvar		kg	
9.Soru			C	
10.Soru			B	
11.Soru			C	
12.Soru			A	
13.Soru			C	
14.Soru			A	
15.Soru			A	
16.Soru			C	
17.Soru			B	
18.Soru			B	
	Rengi Sarı	-	-	Ay
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
19.Soru	Şekli Küre	Güneş	Dünya	Ay
	En Büyük	-	-	Ay
	En Küçük	-	Dünya	-
	Çeşitli Renklere Sahip	-	-	Ay
20.Soru			A	
21.Soru			A	
22.Soru			D	
23.Soru			C	
24.Soru			A	

Tablo 5.35’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen son testte Ö16 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö16 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda B seçeneğinde bulunan kalın topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö16 kodlu öğrenci B seçeneğinde bulunan ince çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö16 kodlu öğrenci cam maddesi için gaz, yumuşak ve renkli; pamuk maddesi için gaz, sert ve renkli; su maddesi için gaz, yumuşak ve renkli; taş maddesi için gaz ve sert; hava maddesi için

gaz ve sert; tuz maddesi için gaz ve sert şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö16 kodlu öğrenci koyun, inek, kedi ve tavuk için otçul, evcil ve dört bacaklı; köpek ve ördek için otçul, evcil ve iki bacaklı; timsah için etçil, evcil ve dört bacaklı; aslan için otçul, yabani ve dört bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunu sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö16 kodlu öğrenci 5.soruda C seçeneğini, 6. soruda B seçeneğini 7. soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö16 kodlu öğrenci süt için metre; elma, su ve et için litre; ağaç ve duvar için kilogram cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö16 kodlu öğrenci C cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunu sorulduğu 11.soruya Ö16 kodlu öğrenci C cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunu sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını ve 14.soruya ise A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö16 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17. ve 18. soruya B cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö16 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Ay; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Güneş, Dünya ve Ay; en büyük olana Ay; en küçük olana Dünya; çeşitli renklere sahip olana da Ay cevabını vermiştir. Ö16 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunu sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunu sorulduğu 22.soruya şıklarda bulunmayan süt ve bal yani D cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunu sorulduğu 23.soruya C cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunu sorulduğu 24.soruya A cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö16 kodlu öğrenci 38 puan almıştır.

Tablo 5.36. “Ö17 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”

SORULAR	CEVAPLAR			
1.Soru	B			
2.Soru	A			
	Cam	Gaz	Sert	-
	Pamuk	-	Yumuşak	-

Tablo 5.36. “Ö17 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları (Devamı)”

3.Soru	Su	Sıvı	-	-
	Taş	-	Sert	-
	Hava	Gaz	-	-
	Tuz	-	Sert	-
4.Soru	Koyun	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Köpek	Etçil	Evcil	4 Bacaklı
	Ördek	Otçul	Evcil	2 Bacaklı
	Timsah	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Aslan	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	İnek	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Kedi	Etçil	Evcil	4 Bacaklı
	Tavuk	Otçul	Yabani	2 Bacaklı
5.Soru	C			
6.Soru	A			
7.Soru	C			
8.Soru	Süt	Tartı (kg)		
	Elma	Tartı (kg)		
	Ağaç	Daireleri sayarak		
	Su	Bardak		
	Et	Tartı (kg)		
	Duvar	Kırıp ölçeriz		
9.Soru	C			
10.Soru	B			
11.Soru	A			
12.Soru	A			
13.Soru	C			
14.Soru	A			
15.Soru	A			
16.Soru	C			
17.Soru	B			
18.Soru	B			
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	-	Dünya	-
	En Büyük	Güneş	-	-
	En Küçük	-	-	Ay
	Çeşitli Renklere Sahip	-	Dünya	-
20.Soru	A			
21.Soru	A			
22.Soru	D			
23.Soru	A			
24.Soru	B			

Tablo 5.36’ e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen son testte Ö17 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö17 kodlu öğrenciye hangisinin

daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda B seçeneğinde bulunan kalın topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö17 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan kalın çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö17 kodlu öğrenci cam maddesi için gaz ve sert; pamuk maddesi için yumuşak; su maddesi için sıvı; taş maddesi için sert; hava maddesi için gaz; tuz maddesi için sert şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö17 kodlu öğrenci koyun için otçul, yabani ve dört bacaklı; köpek için etçil, evcil ve dört bacaklı; ördek için otçul, evcil ve iki bacaklı; timsah, aslan ve inek için etçil, yabani ve dört bacaklı; kedi için etçil, evcil ve dört bacaklı; tavuk için otçul, yabani ve iki bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunu sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö17 kodlu öğrenci 5.soruda C seçeneğini, 6. soruda A seçeneğini ve 7. soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö17 kodlu öğrenci süt, elma ve et için tartı (kg); ağaç için dairelerini sayarak; su için bardak; duvar için kırıp ölçeriz şeklinde cevaplar vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö17 kodlu öğrenci C cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruyada B cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunu sorulduğu 11.soruya Ö17 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunu sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13.soruya C cevabını ve 14.soruya A cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö17 kodlu öğrenci A cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17. ve 18. soruya B cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö17 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Dünya; en büyük olana Güneş; en küçük olana Ay; çeşitli renklere sahip olana da Dünya cevabını vermiştir. Ö17 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunu sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunu sorulduğu 22.soruya şıklarda bulunmayan süt ve bal yani D cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunu sorulduğu 23.soruya A cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunu sorulduğu 24.soruya B cevabını vermiştir. Doğru olan cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö17 kodlu öğrenci 53 puan almıştır.

Tablo 5.37. “Ö18 Kodlu Katılımcıya Ait Son Test Cevapları”

SORULAR		CEVAPLAR		
1.Soru			A	
2.Soru			A	
3.Soru	Cam	Katı	Sert	-
	Pamuk	Katı	Yumuşak	-
	Su	Katı	Yumuşak	-
	Taş	Katı	Sert	-
	Hava	Gaz	Yumuşak	-
	Tuz	Katı	Yumuşak	-
4.Soru	Koyun	Otçul	Yabani	4 Bacaklı
	Köpek	Etçil	Evcil	4 Bacaklı
	Ördek	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Timsah	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Aslan	Etçil	Evcil	4 Bacaklı
	İnek	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Kedi	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
	Tavuk	Etçil	Yabani	4 Bacaklı
5.Soru			C	
6.Soru			A	
7.Soru			C	
8.Soru	Süt		m	
	Elma		Bıçak	
	Ağaç		m	
	Su		m	
	Et		m	
	Duvar		m	
9.Soru			B	
10.Soru			C	
11.Soru			A	
12.Soru			A	
13.Soru			C	
14.Soru			C	
15.Soru			B	
16.Soru			C	
17.Soru			B	
18.Soru			A	
19.Soru	Rengi Sarı	Güneş	-	-
19.Soru	Rengi Beyaz	-	-	Ay
	Şekli Küre	-	-	Ay
	En Büyük	Güneş	-	-
	En Küçük	-	Dünya	-
	Çeşitli Renklere Sahip	-	-	Ay
20.Soru			A	
21.Soru			A	
22.Soru			A	
23.Soru			B	
24.Soru			A	

Tablo 5.37' e bakıldığında bilimsel süreç becerilerini ölçen son testte Ö18 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir. Yüzey alanlarında katıların basıncını konu alan 1.soruda iki adet ayakkabı yer almaktadır ve Ö18 kodlu öğrenciye hangisinin daha çok canımızı acıtacağı sorulduğunda A seçeneğinde bulunan ince topuklu ayakkabı cevabını vermiştir. Aynı konuda yer alan 2.soruda ise kalınlıkları farklı olan çivilerin hangisinin daha kolay çakılabileceği sorulduğunda Ö18 kodlu öğrenci A seçeneğinde bulunan kalın çiviye seçmiştir. Maddelerin özelliklerinin sorulduğu 3.soruya Ö18 kodlu öğrenci cam maddesi için katı ve sert; pamuk maddesi için katı ve yumuşak; su maddesi için katı ve yumuşak; taş maddesi için katı ve sert; hava maddesi için gaz ve yumuşak; tuz maddesi için katı ve yumuşak şeklinde cevaplar vermiştir. Bazı hayvanların özelliklerinin verildiği 4.soruda Ö18 kodlu öğrenci koyun için otçul, yabani ve dört bacaklı; köpek ve aslan için etçil, evcil ve dört bacaklı; ördek, timsah, inek, kedi ve tavuk için etçil, yabani ve dört bacaklı şeklinde cevaplar vermiştir. Seçenekler arasında hangisinin farklı olduğunun sorulduğu 5. , 6. ve 7.soruları için Ö18 kodlu öğrenci 5.soruda C seçeneğini, 6. soruda A cevabını ve 7. soruda C seçeneğini seçmiştir. Bazı nesnelerin ölçü birimlerinin sorulduğu 8.soruya Ö18 kodlu öğrenci süt, ağaç, su, et ve duvar için metre; elma için bıçak cevaplarını vermiştir. Çimlenmeyi konu alan 9.soruya Ö18 kodlu öğrenci B cevabını verirken aynı konuda olan 10.soruya ise C cevabını vermiştir. Hangisinin daha büyük olduğunun sorulduğu 11.soruya Ö18 kodlu öğrenci A cevabını verirken hangisinin daha küçük olduğunun sorulduğu 12.soruyada A cevabını vermiştir. Taş, tahta, bilye ve top gibi cisimlerin yoğunluklarından bahsedilen 13. ve 14. soruya C cevabını vermiştir. Sürtünme kuvveti ile ilgili olan 15.soruya Ö18 kodlu öğrenci B cevabını vermiştir. Gezegenler konusunun yer aldığı 16.soruya C cevabını, 17. soruya B cevabını ve 18.soruya ise A cevabını vermiştir. Gezegenlerin özelliklerinin sorulduğu 19.soruya Ö18 kodlu öğrencimiz rengi sarı olana Güneş; rengi beyaz olana Ay; şekli küre olana Ay; en büyük olana Güneş; en küçük olana Dünya; çeşitli renklere sahip olana da Ay cevabını vermiştir. Ö18 kodlu öğrenci 20.soruda hangisinin taşıt olduğu sorusuna A cevabını, hangisinin ev aleti olduğunun sorulduğu 21.soruya A cevabını, hangisinin besin maddesi olduğunun sorulduğu 22.soruya A cevabını, hangisinin elektrikle çalışmayan bir alet olduğunun sorulduğu 23.soruya B cevabını vermiştir. Seçeneklerde verilen atların hangisinin daha uzak olduğunun sorulduğu 24.soruya A cevabını vermiştir. Doğru olan

cevaplar 1, yanlış olan cevaplar 0 olacak şekilde puanlandığında en düşük 0 en yüksek 76 puan alınabilen ön testten Ö18 kodlu öğrenci 49 puan almıştır.

5.2. Katılımcıların Ön Test Ve Son Test Puan Durumları

Katılımcıların bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları ön test ve son test puan durumları tablo 5.38’ de verilmiştir.

Tablo 5.38. Katılımcıların Ön Test Ve Son Test Puan Durumu

Katılımcı	Ön Test Puanı	Son Test Puanı
Ö1	46	61
Ö2	47	60
Ö3	53	33
Ö4	52	58
Ö5	34	55
Ö6	51	64
Ö7	26	51
Ö8	42	33
Ö9	38	58
Ö10	42	47
Ö11	40	52
Ö12	46	41
Ö13	28	45
Ö14	27	56
Ö15	38	57
Ö16	30	38
Ö17	46	53
Ö18	31	49

Ayvacı (2010), tarafından geliştirilen bilimsel süreç becerileri testi için yapılan ön test ve son test puanlarının bulunduğu Tablo 5.38’ e bakıldığında Ö1 kodlu öğrencinin ön test puanı 46 iken son test puanı 61 olmuştur. Ö2 kodlu öğrencinin ön test puanı 47 iken son test puanı 60 olmuştur. Ö3 kodlu öğrencinin ön test puanı 53 iken son test puanı 33 olmuştur. Ö4 kodlu öğrencinin ön test puanı 52 iken son test puanı 58 olmuştur. Ö5 kodlu öğrencinin ön test puanı 34 iken son test puanı 55 olmuştur. Ö6 kodlu öğrencinin ön test puanı 51 iken son test puanı 64 olmuştur. Ö7 kodlu öğrencinin ön test puanı 26 iken son test puanı 51 olmuştur. Ö8 kodlu öğrencinin ön test puanı 42 iken son test puanı 33 olmuştur. Ö9 kodlu öğrencinin ön test puanı 38 iken son test puanı 58 olmuştur. Ö10 kodlu öğrencinin ön test puanı 42 iken son test puanı 47 olmuştur. Ö11 kodlu öğrencinin

ön test puanı 40 iken son test puanı 52 olmuştur. Ö12 kodlu öğrencinin ön test puanı 46 iken son test puanı 41 olmuştur. Ö13 kodlu öğrencinin ön test puanı 28 iken son test puanı 45 olmuştur. Ö14 kodlu öğrencinin ön test puanı 27 iken son test puanı 56 olmuştur. Ö15 kodlu öğrencinin ön test puanı 38 iken son test puanı 57 olmuştur. Ö16 kodlu öğrencinin ön test puanı 30 iken son test puanı 38 olmuştur. Ö17 kodlu öğrencinin ön test puanı 46 iken son test puanı 53 olmuştur. Ö18 kodlu öğrencinin ön test puanı 31 iken son test puanı 49 olmuştur.

Araştırmada kullanılan bilimsel süreç becerileri testinin gözlem yapma, ölçme, sınıflama, sayı ve uzay ilişkisi kurma, önceden kestirme, değişkenleri belirleme ve sonuç çıkarmadan oluşan alt boyutlarına göre katılımcıların ön test ve son test puan durumları tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 5.39. Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Alt Boyutlarına Göre Katılımcıların Ön Test Puan Durumu

	Gözlem Yapma	Ölçme	Sınıflama	Sayı ve Uzay İlişkisi Kurma	Önceden Kestirme	Değişkenleri Belirleme	Sonuç Çıkarma
Ö1	8	7	23	1	4	2	1
Ö2	8	7	25	1	4	2	1
Ö3	7	6	36	1	1	1	1
Ö4	6	3	38	1	2	0	1
Ö5	5	2	21	0	3	2	0
Ö6	6	5	38	1	0	1	0
Ö7	6	2	13	1	3	0	1
Ö8	7	2	28	1	3	0	1
Ö9	5	0	28	1	3	1	0
Ö10	8	5	25	0	1	2	1
Ö11	6	1	29	0	3	1	0
Ö12	6	1	34	1	3	1	0
Ö13	6	0	18	1	3	0	0
Ö14	4	2	16	1	3	1	0
Ö15	4	1	29	1	1	2	0
Ö16	4	2	24	0	0	0	0
Ö17	6	1	34	1	3	2	0
Ö18	5	2	18	1	1	2	0

Tablo 5.39' e bakıldığında Ö1 kodlu öğrenci ön testin gözlem yapma becerisinden 8 puan, ölçme becerisinden 7 puan, sınıflama becerisinden 23 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 4 puan, değişkenleri belirleme

becerisinden 2 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 1 puan almıştır. Ö2 kodlu öğrenci ön testin gözlem yapma becerisinden 8 puan, ölçme becerisinden 7 puan, sınıflama becerisinden 25 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 4 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 2 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 1 puan almıştır. Ö3 kodlu öğrenci ön testin gözlem yapma becerisinden 7 puan, ölçme becerisinden 6 puan, sınıflama becerisinden 36 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 1 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 1 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 1 puan almıştır. Ö4 kodlu öğrenci ön testin gözlem yapma becerisinden 6 puan, ölçme becerisinden 3 puan, sınıflama becerisinden 38 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 2 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 0 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 1 puan almıştır. Ö5 kodlu öğrenci ön testin gözlem yapma becerisinden 5 puan, ölçme becerisinden 2 puan, sınıflama becerisinden 21 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 0 puan, önceden kestirme becerisinden 3 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 2 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 0 puan almıştır. Ö6 kodlu öğrenci ön testin gözlem yapma becerisinden 6 puan, ölçme becerisinden 5 puan, sınıflama becerisinden 38 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 0 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 1 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 0 puan almıştır. Ö7 kodlu öğrenci ön testin gözlem yapma becerisinden 6 puan, ölçme becerisinden 2 puan, sınıflama becerisinden 13 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 3 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 0 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 1 puan almıştır. Ö8 kodlu öğrenci ön testin gözlem yapma becerisinden 7 puan, ölçme becerisinden 2 puan, sınıflama becerisinden 28 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 3 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 0 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 1 puan almıştır. Ö9 kodlu öğrenci ön testin gözlem yapma becerisinden 5 puan, ölçme becerisinden 0 puan, sınıflama becerisinden 28 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 3 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 1 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 0 puan almıştır. Ö10 kodlu öğrenci ön testin gözlem yapma becerisinden 8 puan, ölçme becerisinden 5 puan, sınıflama becerisinden 25 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 0 puan, önceden kestirme becerisinden 1 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 2 puan ve sonuç çıkarma

becerisinden ise 1 puan almıştır. Ö11 kodlu öğrenci ön testin gözlem yapma becerisinden 6 puan, ölçme becerisinden 1 puan, sınıflama becerisinden 29 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 0 puan, önceden kestirme becerisinden 3 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 1 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 0 puan almıştır. Ö12 kodlu öğrenci ön testin gözlem yapma becerisinden 6 puan, ölçme becerisinden 1 puan, sınıflama becerisinden 34 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 3 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 1 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 0 puan almıştır. Ö13 kodlu öğrenci ön testin gözlem yapma becerisinden 6 puan, ölçme becerisinden 0 puan, sınıflama becerisinden 18 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 3 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 0 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 0 puan almıştır. Ö14 kodlu öğrenci ön testin gözlem yapma becerisinden 4 puan, ölçme becerisinden 2 puan, sınıflama becerisinden 16 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 3 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 1 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 0 puan almıştır. Ö15 kodlu öğrenci ön testin gözlem yapma becerisinden 4 puan, ölçme becerisinden 1 puan, sınıflama becerisinden 29 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 1 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 2 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 0 puan almıştır. Ö16 kodlu öğrenci ön testin gözlem yapma becerisinden 4 puan, ölçme becerisinden 2 puan, sınıflama becerisinden 24 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 0 puan, önceden kestirme becerisinden 0 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 0 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 0 puan almıştır. Ö17 kodlu öğrenci ön testin gözlem yapma becerisinden 6 puan, ölçme becerisinden 1 puan, sınıflama becerisinden 34 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 3 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 2 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 0 puan almıştır. Ö18 kodlu öğrenci ön testin gözlem yapma becerisinden 5 puan, ölçme becerisinden 2 puan, sınıflama becerisinden 18 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 1 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 2 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 0 puan almıştır.

Tablo 5.40. Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Alt Boyutlarına Göre Katılımcıların Son Test Puan Durumu

	Gözlem Yapma	Ölçme	Sınıflama	Sayı ve Uzay İlişkisi Kurma	Önceden Kestirme	Değişkenleri Belirleme	Sonuç Çıkarma
Ö1	7	6	40	1	4	2	1
Ö2	8	2	43	1	3	2	1
Ö3	5	4	16	1	3	2	1
Ö4	6	5	41	1	4	0	1
Ö5	7	6	34	1	4	2	1
Ö6	7	6	43	1	4	2	1
Ö7	6	5	34	1	2	2	1
Ö8	4	0	24	1	4	0	0
Ö9	7	6	38	1	3	2	1
Ö10	5	5	32	1	3	0	1
Ö11	6	6	34	1	3	2	0
Ö12	5	1	29	1	3	2	0
Ö13	4	4	32	0	2	2	1
Ö14	5	2	41	1	4	2	1
Ö15	6	2	42	1	4	1	1
Ö16	6	2	25	0	3	2	0
Ö17	8	3	35	1	4	2	0
Ö18	7	4	34	0	2	0	1

Tablo 5.40' e bakıldığında Ö1 kodlu öğrenci son testin gözlem yapma becerisinden 7 puan, ölçme becerisinden 6 puan, sınıflama becerisinden 40 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 4 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 2 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 1 puan almıştır. Ö2 kodlu öğrenci son testin gözlem yapma becerisinden 8 puan, ölçme becerisinden 2 puan, sınıflama becerisinden 43 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 3 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 2 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 1 puan almıştır. Ö3 kodlu öğrenci son testin gözlem yapma becerisinden 5 puan, ölçme becerisinden 4 puan, sınıflama becerisinden 16 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 3 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 2 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 1 puan almıştır. Ö4 kodlu öğrenci son testin gözlem yapma becerisinden 6 puan, ölçme becerisinden 5 puan, sınıflama becerisinden 41 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 4 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 0 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 1 puan almıştır. Ö5 kodlu öğrenci son testin gözlem yapma becerisinden

7 puan, ölçme becerisinden 6 puan, sınıflama becerisinden 34 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 4 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 2 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 1 puan almıştır. Ö6 kodlu öğrenci son testin gözlem yapma becerisinden 7 puan, ölçme becerisinden 6 puan, sınıflama becerisinden 43 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 4 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 2 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 1 puan almıştır. Ö7 kodlu öğrenci son testin gözlem yapma becerisinden 6 puan, ölçme becerisinden 5 puan, sınıflama becerisinden 34 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 2 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 2 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 1 puan almıştır. Ö8 kodlu öğrenci son testin gözlem yapma becerisinden 4 puan, ölçme becerisinden 0 puan, sınıflama becerisinden 24 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 4 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 0 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 0 puan almıştır. Ö9 kodlu öğrenci son testin gözlem yapma becerisinden 7 puan, ölçme becerisinden 6 puan, sınıflama becerisinden 38 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 3 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 2 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 1 puan almıştır. Ö10 kodlu öğrenci ön testin gözlem yapma becerisinden 5 puan, ölçme becerisinden 5 puan, sınıflama becerisinden 32 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 3 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 0 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 1 puan almıştır. Ö11 kodlu öğrenci son testin gözlem yapma becerisinden 6 puan, ölçme becerisinden 6 puan, sınıflama becerisinden 34 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 3 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 2 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 0 puan almıştır. Ö12 kodlu öğrenci son testin gözlem yapma becerisinden 5 puan, ölçme becerisinden 1 puan, sınıflama becerisinden 29 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 3 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 2 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 0 puan almıştır. Ö13 kodlu öğrenci son testin gözlem yapma becerisinden 4 puan, ölçme becerisinden 4 puan, sınıflama becerisinden 32 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 0 puan, önceden kestirme becerisinden 2 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 2 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 1 puan almıştır. Ö14 kodlu öğrenci son testin gözlem yapma becerisinden 5 puan, ölçme becerisinden 2 puan, sınıflama

becerisinden 41 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 4 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 2 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 1 puan almıştır. Ö15 kodlu öğrenci son testin gözlem yapma becerisinden 6 puan, ölçme becerisinden 2 puan, sınıflama becerisinden 42 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 4 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 1 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 1 puan almıştır. Ö16 kodlu öğrenci son testin gözlem yapma becerisinden 6 puan, ölçme becerisinden 2 puan, sınıflama becerisinden 25 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 0 puan, önceden kestirme becerisinden 3 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 2 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 0 puan almıştır. Ö17 kodlu öğrenci son testin gözlem yapma becerisinden 8 puan, ölçme becerisinden 3 puan, sınıflama becerisinden 35 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 1 puan, önceden kestirme becerisinden 4 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 2 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 0 puan almıştır. Ö18 kodlu öğrenci son testin gözlem yapma becerisinden 7 puan, ölçme becerisinden 4 puan, sınıflama becerisinden 34 puan, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinden 0 puan, önceden kestirme becerisinden 2 puan, değişkenleri belirleme becerisinden 0 puan ve sonuç çıkarma becerisinden ise 1 puan almıştır.

Kullanmış olduğumuz bilimsel süreç becerileri testinden öğrencilerin ön test ve son test sonucunda aldıkları cevapların ortalaması Tablo 5.41 te gösterilmiştir.

Tablo 5.41. Bilimsel Süreç Becerileri Test Sonuçlarının Puan Ortalamaları

Bilimsel Süreç Becerileri	N	$\bar{X}$	S	t	Sd	P
Gözlem Yapma	15	-,53	2,4	-,855	14	,407
Ölçme	9	-1,6	57,9	-,086	8	,933
Sınıflama	11	-30,8	89,3	-1,14	10	,279
Sayı ve Uzay İlişkisi	18	-,05	,53	-,437	17	,668
Önceden Kestirme	16	,31	1,01	1,23	15	,237
Değişken Belirleme	14	-,35	1,59	-,83	13	,418
Sonuç Çıkarma	18	,38	,607	2,71	17	,015

Araştırmanın birinci alt problemi, atık malzemelerle gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin uygulandığı örneklem grubunun bilimsel süreç becerileri açısından ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla nicel bulgular ortaya konmuştur. Tablo 5.41'e bakıldığında bilimsel süreç becerileri testinin alt boyutlarına ait betimsel istatistiklere, normallik dağılımlarına, ilgili analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Birinci alt probleme ilişkin bilimsel süreç becerileri testinin ön test ve son test puanlarının bağımlı (ilişkili) gruplar t-testinin sonuçları Tablo 5.41'de gösterilmiştir. Normallik testindeki anlamlılık değerleri için gözlem alt alanında 0,407; ölçme alt alanında 0,933; sınıflama alt alanında 0,279; sayı ve uzay alt alanında 0,668; önceden kestirme alt alanında 0,237; değişken belirleme alt alanında 0,418; sonuç çıkarma alt alanında 0,015 bulunmuştur. Anlamlılık değerlerine bakıldığında gözlem, ölçme, sınıflama, sayı ve uzay, önceden kestirme ve değişken belirleme alt boyutlarında bir farklılık gözlenmemiş fakat sonuç çıkarma alt boyutu 0,05'ten küçük olduğu için normal dağılım gösterdiğini ifade etmektedir (Can, 2016).

5.3. İkinci Alt Problemle İlgili Bulgular

İkinci alt problemde, basit malzemelerle gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin uygulandığı örneklem grubunun bulunduğu okul öncesinde yer alan öğretmenler bu eğitimin öğrencilerinde gelişim becerilerine ne derecede katkısı olduğunu gözlemlemek amacıyla Milli Eğitim Bakanlığı okul öncesi programı (2012) gelişim gözlem formunu uygulayarak her gelişim alanına yönelik yanıtları nitel olarak içerik analizleri yapılmıştır. Aşağıda her soru için yapılan içerik analizlerinin tablo ve yorumlarına yer verilmiştir.

Tablo 5.42. Motor Gelişimi Tablosu

Kategori	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Psikomotor Becerisi	Materyal Kullanımı	1	1,8
	Küçük Kas Yönetimi	11	20,3
	Beden Kontrolü	12	22,2
	El-Göz Koordinasyonu	19	35,1
Öz Denetim	Bilinçli Olma	5	9,2
	Oto-Kontrol	6	11,1
Toplam		54	99,7

Tablo 5.42’ de “yapılan basit malzemelerle uygulanan STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin motor gelişimini nasıl etkiledi” sorusuna ilişkin okul öncesi öğretmenin, öğrencileri hakkındaki gelişim ve gözlemleri yer almıştır. Okul öncesi öğretmeni sınıfında STEM etkinlikleri uygulandığında öğrencilerinde motor gelişim alanında katkıları olacağını düşünmüştür. Okul öncesi öğretmenin vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde; psikomotor ve öz denetim olmak üzere 2 kategori yer almaktadır. Psikomotor kategorisinde; materyal kullanımı (f=1), küçük kas yönetimi (f=11), beden kontrolü (f=12) ve el ve göz koordinasyonu (f=19) ve olmak üzere toplamda 4 kod bulunmaktadır. Bu kodlarda okul öncesi öğretmeni basit malzemelerle uygulanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin psikomotor becerileri yer almaktadır. Kodlara bakıldığında okul öncesi öğretmeni öğrencilerinin etkinlikler sırasında küçük kas yönetimi, beden kontrollerini sağlamaları, etkinlik için gerekli materyalleri kullanmaları ve en çokta el ve göz koordinasyonlarını (f=19) kullanmaları açısından daha iyi olduklarını belirtmiştir.

Öz denetim kategorisinde; bilinçli olma (f=5) ve oto-kontrol (f=6) olmak üzere toplamda 2 kod bulunmaktadır. Kodlarda en fazla frekans oto-kontrole aittir (f=6). Bu kodlarda okul öncesi öğretmeni basit malzemelerle uygulanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin öz denetim becerileri yer almaktadır. Kodlara bakıldığında okul öncesi öğretmeni öğrencilerinin bu etkinlikler sırasında daha bilinçli oldukları ve oto-kontrolü daha iyi sağlayabildiklerini belirten cevaplara yer verilmiştir.

Ö1: “... El ve göz koordinasyonunda daha iyi düzeyde...”

Ö2: “.... Materyal kullanım becerisi daha iyi...”

Ö3: “.... Küçük kaslarını kullanıyor...”

Ö4: “.... Hareketleri daha bilinçli...”

Ö5: “.... Bedenini daha oto-kontrollü kullanmaya başladı...”

Tablo 5.43. Bilişsel Gelişim Tablosu

Kategori	Kod	Frekans(f)	Yüzde (%)
Bilişsel	Problem Çözme	1	1,2
	Eski ve Yeni Bilgiyi Karşılaştırma	1	1,2
	Kolaydan Zora	1	1,2
	Hızlı-Yavaş Kavramları	1	1,2
	Önce-Sonra Kelimeleri	1	1,2
	Kavramları Tanıma	2	2,4
	Bilgi Aktarımı	5	6
	Bilinçli Olma	7	8,4
	Neden-Sonuç İlişkisi	13	15,6
	Olayları Bağdaştırma	2	2,4
Etkinlik	Gözlem Yapabilme	3	3,6
	Olay Oluş Sırası	12	14,4
	Dikkat Süresi	13	15,6
Malzeme	Materyal Kullanma	2	2,4
	Materyal Tanıma	15	18
Sosyal Gelişim	Yetilerinin Farkında	1	1,2
Toplam		80	96

Tablo 5.43’ de “yapılan basit malzemelerle uygulanan STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin bilişsel gelişimini nasıl etkiledi” sorusuna ilişkin okul öncesi öğretmeninin, öğrenciler üzerindeki gelişim ve gözlemleri yer almıştır. Okul öncesi öğretmeni sınıfında STEM etkinlikleri uygulandığında öğrencilerinde bilişsel gelişim alanında katkıları olacağını düşünmüştür. Okul öncesi öğretmeninin vermiş olduğu cevaplar incelendiğinde; bilişsel, etkinlik, malzeme ve sosyal gelişim olmak üzere toplam 4 kategori yer almaktadır. Bilişsel kategorisinde; problem çözme (f=1), eski ve yeni bilgiyi karşılaştırma (f=1), kolaydan zora (f=1), hızlı-yavaş kavramları (f=1), önce-sonra kavramları (f=1), kavramları tanıma (f=2), bilgi aktarımı (f=5) ve neden-sonuç ilişkisi (f=13) olmak üzere toplam 9 kod yer almaktadır. Kodlara bakıldığında okul öncesi öğretmeni öğrencilerinin etkinlik sürecinde eski ve yeni öğrendiği bilgileri karşılaştırdıklarını, hızlı-yavaş ve önce-sonra kavramlarını kullandıklarını, bilmediği kavramları öğrendiklerini, farklı durumlar karşısında problem çözme becerilerini kullanarak kolaydan zora ilerlediklerini, bilgi aktarımı ile ilerlediklerini ve en çokta bu

durumlar arasında neden-sonuç ilişkisini kurduklarını (f=13) belirten cevaplara yer verilmiştir.

Etkinlik kategorisinde; olayları bağdaştırma (f=2), gözlem yapabilme (f=3), olay oluş sırası (f=12) ve dikkat süresi (f=13) olmak üzere toplam 4 kod yer almaktadır. Kodlara bakıldığında okul öncesi öğretmeni öğrencilerinin etkinlikler sırasında olayları bağdaştırarak ilerlediklerini, olay oluş sırasını kavradıklarını, gözlem yapabilme yeteneklerine ve en çokta dikkat sürelerine (f=13) katkılarını belirten cevaplara yer verilmiştir.

Malzeme kategorisinde; materyal kullanma (f=2) ve materyal tanıma (f=15) olmak üzere toplamda 2 kod yer almaktadır. Kodlara bakıldığında okul öncesi öğretmeni öğrencilerinin etkinlik için gerekli olan materyalleri kullandıklarını ve en çokta materyallerin ne gibi özelliklerinin olduğunu, ne amaçlar için kullanıldığını anlayarak materyalleri tanıdıklarını (f=15) belirten cevaplara yer verilmiştir.

Sosyal gelişim kategorisinde; yetilerinin farkında (f=1) kodu yer almaktadır. Koda bakıldığında okul öncesi öğretmeni öğrencisinin etkinlik sırasında kendi yetilerinin farkında olduğunu (f=1) belirten cevap yer almıştır.

Ö1 “....Neden-sonuç ilişkisi kurabiliyor...”

Ö2 “... Hızlı-yavaş gibi kavramları dikkatini çekti...”

Ö3 “...Gözlemlemede olayları bağlamada başarı sağladı...”

Ö4 “...Bilişsel olarak daha bilinçliydi...”

Ö5 “...Öğrendiği yeni bilgiyi eski bilgi ile karşılaştırıyor...”

Ö6 “... Materyalleri tanıyor ve amaçlarını biliyor...”

Ö7 “... Dikkat süresi uzadı...”

Ö8 “... Olay oluş sırasına göre hareket ediyor...”

Tablo 5.44. Dil Gelişim Tablosu

Kategori	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Öğrenme	Yeni Kelimeler Öğrenme	4	6,4
	Kelimeleri Kullanma	7	11,2
	Farklı Kelimeler Öğrenme	10	16
Zihinsel Gelişim	Kendini İfade Edebilme	3	4,8
	Bilinç	4	6,4
	Soru-Cevap	11	17,6
Etkinlik	Olay Süresi	2	3,2
	Yaşına Göre Performans	3	4,8
	Materyal Tanıma	6	9,6
	Oluş Sırası	11	17,6
Toplam		61	97,6

Tablo 5.44’ de “yapılan basit malzemelerle uygulanan STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin dil gelişimini nasıl etkiledi” sorusuna ilişkin okul öncesi öğretmenin, öğrenciler üzerindeki gelişim ve gözlemleri yer almıştır. Okul öncesi öğretmeni sınıfında STEM etkinlikleri uygulandığında öğrencilerinde dil gelişim alanında katkıları olacağını düşünmüştür. Okul öncesi öğretmenin vermiş olduğu cevaplar incelendiğinde; öğrenme, zihinsel gelişim ve etkinlik olmak üzere toplam 3 kategori yer almaktadır. Öğrenme kategorisinde; yeni kelimeleri öğrenme (f=4), kelimeleri kullanma (f=7) ve farklı kelimeleri öğrenme (f=10) olmak üzere toplam 3 kod yer almaktadır. Kodlara bakıldığında okul öncesi öğretmeni öğrencilerinin etkinlik sürecinde bilmediği yeni kelimeleri öğrendiğini, bu kelimeleri günlük hayatında da kullandığını ve en çokta birbirinden farklı kelimeleri öğrendiğini (f=10) belirten cevaplara yer verilmiştir.

Zihinsel gelişim kategorisinde; kendini ifade edebilme (f=3), bilinç (f=4) ve soru-cevap (f=11) olmak üzere toplam 3 kod yer almaktadır. Kodlara bakıldığında okul öncesi öğretmeni öğrencilerinin etkinlikler sırasında kendini daha iyi ifade edebildiklerini, daha bilinçli bir şekilde etkinlikleri yaptıklarını ve en çokta arkadaşlarıyla soru-cevap (f=11) yapabildiklerini belirten cevaplara yer verilmiştir.

Etkinlik kategorisinde; olay süresi (f=1), yaşına göre performans (f=3), materyal tanıma (f=6) ve oluş sırası (f=11) olmak üzere toplamda 4 kod yer almaktadır. Bu kodlarda okul öncesi öğrencilerinin etkinlikler sırasında olay sürelerine dikkat ettiklerini, materyalleri tanıdıklarını, yaşlarına göre gayet iyi performans sağladıklarını ve en çok olayları oluş sırasına (f=11) göre takip ettiklerini belirten cevaplara yer verilmiştir.

Ö1 “...soru cevaplara katıldı...”

Ö2 “...farklı kelimeler kullanarak etkinlikleri anlattı...”

Ö3 “...yaşına göre performansı gayet iyiydi...”

Ö4 “...olayları oluş sırasına göre anlattı...”

Ö5 “... materyal isimlerini biliyor...”

Ö6 “...kendini rahat ifade edebiliyor...”

Ö7 “...yeni kelimeler öğrendi...”

Tablo 5.45. Sosyal ve Duygusal Gelişim Tablosu

Kategori	Kod	Frekans(f)	Yüzde(%)
Sosyal Gelişim	Kurallara Uyma	1	1,3
	Haklarını Farkına Varma	3	3,9
Etkinlik	Olay Takibi	1	1,3
	Gözlem Yapma	2	2,6
	Bireysel Çalışma	3	3,9
	Grup Etkinlikleri	10	13
	Dikkat Süresi	11	14,3
	İşbirliği	11	14,3
Ahlak Gelişimi	Saygı Duyma	6	7,8
	Sırasını Bekleme	7	9,1
Duygu-Düşünce	Başarma Duygusu	1	1,3
	Bitirme İsteği	2	2,6
	Kendine Güvenme	3	3,9
	Heyecan	14	18,2
Toplam		75	97,5

Tablo 5.45’ de “yapılan basit malzemelerle uygulanan STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin sosyal ve duygusal gelişimi nasıl etkiledi” sorusuna ilişkin okul öncesi öğretmenin, öğrenciler üzerindeki gelişim ve gözlemleri yer almıştır. Okul öncesi öğretmeni sınıfında STEM etkinlikleri uygulandığında öğrencilerinde sosyal ve duygusal gelişim alanında katkıları olacağını düşünmüştür. Okul öncesi öğretmenin vermiş olduğu cevaplar incelendiğinde; sosyal gelişim, etkinlik, ahlak gelişimi ve duygudüşünce olmak üzere toplam 4 kategori yer almaktadır. Sosyal gelişim kategorisinde; kurallara uyma (f=1) ve haklarının farkına varma (f=3) olmak üzere toplam 2 kod yer almaktadır. Kodlara bakıldığında okul öncesi öğretmenin öğrencilerinde etkinlikler sırasında kurallara uymaları ve en çokta kendi haklarının farkına varmaları (f=3) açısından katkısı olduğunu belirten cevaplara yer verilmiştir.

Etkinlik kategorisinde; olay takibi (f=1), gözlem yapma (f=2), bireysel çalışma (f=3), grup etkinlikleri (f=10), dikkat süresi (f=11) ve işbirliği (f=11) olmak üzere toplam 6 kod yer almaktadır. Kodlara bakıldığında okul öncesi öğrencilerinin etkinlikler sırasında gözlem yapabildiklerini, olay takibini yürütebildiklerini, bireysel çalışmalar yürütebildiklerini, etkinlikler sırasında grup etkinliklerine katılım sağladıklarını ve en çokta dikkat sürelerinin (f=11) uzadığını kolay kolay dağılmadığını ve işbirliği (f=11) içerisinde çalışmalar yapabildiklerini belirten cevaplara yer verilmiştir.

Ahlak gelişimi kategorisinde; saygı duyma (f=6) ve sırasını bekleme (f=7) olmak üzere toplamda 2 kod yer almaktadır. Kodlara bakıldığında okul öncesi öğrencilerinin etkinlikler sırasında sınıfındaki arkadaşlarının haklarına karşı saygı duyduklarını ve en çokta arkadaşlarının sırasının geçtikten sonra kendisinin etkinliği yapabileceğini anladıklarını sıralarını beklediklerini (f=7) belirten cevaplara yer verilmiştir.

Duygu-düşünce kategorisinde; başarma duygusu (f=1), bitirme isteği (f=2), kendine güvenme (f=3) ve heyecan (f=14) olmak üzere toplam 4 kod yer almaktadır. Kodlara bakıldığında okul öncesi öğrencilerinin başarma duygularını gelişimine, etkinlikler esnasında bitirme isteği duyduklarını, kendilerine güvenlerinin arttığını ve en çokta heyecan (f=14) duygularını kontrol altına alabildiklerini belirten cevaplara yer verilmiştir.

Ö1 “...işbirliği ile çalışmayı öğrendi...”

Ö2 “...toplulukta kurallara uymaya dikkat etmeyi öğrendi...”

Ö3 “...başladığını bitirme çabası gösterdi...”

Ö4 “...dikkat süresi arttı, yoğunlaştırdı...”

Ö5 “...heyecanını, duygularını kontrol altına alabiliyor...”

Ö6 “...başarma duygusu ile kendine güveni arttı...”

Ö7 “...gözlem sırasında başkalarına saygılı davrandı...”

Ö8 “...başkalarının haklarına saygı duymayı öğrendi...”

Ö9 “...büyük grupların parçası olabiliyor...”

Tablo 5.46. Öz Bakım Becerileri Tablosu

Kod	Frekans (f)	Yüzde(%)
Yeterli	23	100
Toplam	23	100

Tablo 5.46’ de “yapılan basit malzemelerle uygulanan STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin öz bakım becerilerini nasıl etkiledi” sorusuna ilişkin okul öncesi öğretmeninin, öğrenciler üzerindeki gelişim ve gözlemleri yer almıştır. Okul öncesi öğretmeni sınıfında STEM etkinlikleri uygulandığında öğrencilerinde öz bakım becerileri alanında katkıları olacağını düşünmüştür. Okul öncesi öğretmeninin vermiş olduğu cevaplar incelendiğinde; yeterli 2 kodu yer almaktadır. Tabloya bakıldığında öğretmenin okul öncesi öğrencilerinin hepsinin öz bakım becerilerinin yeterli (f=23) olduğunu belirtmiştir.

Ö1 “...öz bakım becerileri açısından yeterliydi...”

6. SONUÇ ve TARTIŞMA

6.1. Okul Öncesinde STEM Eğitimi ile İlgili Yapılan Çalışma Sonuçları

Atık malzemelerden oluşan STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin gelişim becerileri ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan araştırma sonucunda anlamlı bir şekilde farklılıklar gözlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara bakıldığında atık malzemelerden oluşan STEM etkinliklerini içeren uygulamalar okul öncesi öğrencilerinin gerek gelişim becerilerini gerekse bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği yorumu yapılabilir. Atık malzemelerden oluşan STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin gelişim becerilerini ve bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğine dair yapılan çalışmalarda araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir.

Başaran (2018) yaptığı çalışmada STEM eğitimin okul öncesi dönemi çocuklarına uygulanabilirliğini araştırmayı amaçlamıştır. Yapılan araştırma, 2017-2018 eğitim ve öğretim yılında Gaziantep ilinde özel bir okulda görev yapan 3 okul öncesi öğretmeni ve 57 okul öncesi öğrencisi ile araştırmasını yapmıştır. Öncelikle okul öncesinde STEM eğitimlerinin yapılabileceği uygun ortam ve öğretmen özelliklerine bakılmıştır. Sonrasında okul öncesinde STEM eğitimlerinin daha rahat uygulanabileceği bir program geliştirilmesine önem verilmiştir. Son aşamada ise okul öncesi öğretmenlerinin STEM etkinliklerini uygulatabilme yeterliliklerine bakılmıştır. Araştırma amaç doğrultusunda STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmenlerinin kazandıkları becerileri sınıf ortamında başarılı bir şekilde kullanmışlardır. Bu çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda STEM etkinliklerinin okul öncesi eğitiminde uygulanabilmesinin öğrenciler üzerine katkısı olduğu yorumu yapılabilir.

Günşen vd. (2017), yaptıkları çalışmada 5 yaş grubuna bulunan çocuklar ile yapmış oldukları çalışmada STEM temelli eğitimler sonucunda STEM' in fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanları ele alınıp bu alanlardaki gelişimlerini incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda STEM uygulamalarının çocukların bilime karşı olumlu bir bakış açısı geliştirmelerine ve 21.yy becerilerinin gelişimine etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ekici vd. (2018), erken çocukluk döneminde STEM eğitiminin verilmesinin önemini araştırmışlardır. 0-6 yaş grubunda bulunan çocukların öğrenme ve gelişim becerileri hızlı olduklarından dolayı alacakları STEM eğitimleri ile 21.yüzyıl becerilerini kazanmaları için erken çocukluk döneminden başlanması gerektiği vurgulanmıştır. Bu araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda STEM eğitimleri ile okul öncesi öğrencilerinin 21.yüzyıl becerilerini kazandıklarını, bütün bunların başarıya yönelik motivasyonlarını artırdığını, yaratıcılık, eleştirel düşünme, analiz etme, anlamlandırma, çözüm üretme becerilerini geliştirdiği yorumu yapılabilir.

Akgündüz ve Akpınar (2018), yaptıkları çalışmada STEM uygulamalarının okul öncesi öğrencileri üzerinde bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına bakıldığında yapılmış olan çalışmanın bu amaçla yapılan çalışmalar sonucu ile paralellik göstermiştir. Bu araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda STEM uygulamaları ile öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerine katkısı olduğu yorumu yapılabilir.

Ata Aktürk ve Demircan (2017), okul öncesi dönemde STEM ve STEAM eğitimlerine yönelik çalışmalarda sanat ve STEM' in bütün halde gösterilen STEAM uygulamaları üzerine incelemeler yapılmıştır. İncelemeler dâhilinde, altı farklı veri tabanı ve çeşitli anahtar kelimeler taranarak son 10 yılda yapılmış 22 akademik çalışmaya ulaşılmıştır. Son yıllara ait veriler incelendiğinde mühendislik, fen, teknoloji, sanat ve matematik etkinliklerin çocukların bu alanlara dair öğrenmeleri üzerine olumlu etkileri olduğu bulunmuştur. Bu araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda okul öncesi öğrencilerinin STEM ve STEAM kapsamında dört temel alanın yanında sanat alanında yönelim göstermelerine katkısı olduğu yorumu yapılabilir.

Torres-Crespo vd. (2014), yaptıkları çalışmalarında STEM kampı oluşturarak okul öncesi çocuklarında mühendislik etkinliklerine yer verilmiştir. Okul öncesi dönemde bu etkinliklere katılan çocukların akademik becerilerinin gelişimine etkisi olduğu gibi çocukların farklı etkinlikler ve stratejiler ile ilgili farkındalık kazanmalarına önemli bir şekilde katkılarını olduğunu ifade etmişlerdir. Bu araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda STEM kampı ile uygulanan etkinliklerin okul öncesi öğrencilerinin akademik becerilerini geliştirdiği yorumu yapılabilir.

Tippett ve Milford (2017), çalışmalarında okul ortamında verilen STEM etkinliklerini çocuklar günlük hayatlarında da öğrendikleri STEM etkinliklerini günlük hayatta kullanma oranlarına bakmışlardır. Araştırma sürecinde kullanılan anketlerin analizi sonucunda çocukların STEM tabanlı öğrenme yönteminin kullanılması çocukların öğrendikleri STEM etkinliklerini günlük hayatta kullanmaları açısından olumlu yönde etkisi olduğu bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda STEM etkinlikleri sırasında öğrendiklerini günlük hayatta kullanma becerilerini geliştirdiği yorumu yapılabilir.

6.2. Okul Öncesinde Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Yapılan Çalışma Sonuçları

Öcal (2018), yaptığı çalışmasında okul öncesi eğitime devam eden 60-66 ay içerisinde bulunan öğrenciler için geliştirilen STEM eğitim uygulamalarının çocuklarda bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda STEM uygulamaları ile okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimi üzerine katkısı olduğu yorumu yapılabilir.

Etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamaları uygulanan deney grubu çocuklarının Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği alt boyutları gözlem, sınıflama, tahmin etme, ölçme, verileri kaydetme ve sonuç çıkarma becerilerinin ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılaşma olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamaları deney grubunda bulunan çocukların bilimsel süreç becerilerine pozitif etki sağladığı tespit edilmiştir. Konu ile ilgili çalışmalara bakıldığında, STEM eğitimi, okul öncesi çocuklarında bilimsel süreç becerilerini destekleyen (Bal, 2018; Öcal, 2018; Günşen vd., 2017) araştırmaların genelinde Etkinlik Temelli STEM eğitiminin çocuklarda bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi bulgular ile desteklenmiştir. Yapılan araştırmalara bakıldığında STEM eğitimlerinin bilimsel süreç becerileriyle ilgili olarak verilecek olan eğitimlerin çocuklar üzerinde bilimsel süreç becerilerinin artmasını destekler niteliktedir.

Akman ve Kuru (2017), okul öncesi döneminde bulunan çocukların bilimsel süreç becerilerindeki değişimleri farklı değişkenler açısından araştırmışlardır. Yaptığı çalışmada bilimsel süreç becerilerindeki gelişimin cinsiyet ile ilişkili bir durum olmadığına fakat devam edilen okul türü, okul öncesi eğitimi alıp almama durumu ve yaş

ile ilişkili bir durum olduğu sonucuna varmışlardır. Araştırma sonucunda çocukların devam ettikleri okul türü, yaşları, okul öncesi eğitimi alma koşulları, bilimsel süreç becerileri arasında bir fark oluşturduğu ve cinsiyet açısından bir ilişki görülmediği sonucuna ulaşılırken, öğretmenlerde ise meslek süreleri ve yapmış oldukları etkinlikler ile çocukların bilimsel süreç becerilerinin değişiminde etkili olmadığına ulaşılmıştır. Bu araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin cinsiyet ile bilimsel süreç becerileri üzerinde bir değişikliğin olmadığını, okula devam süresi ve yaş ile bilimsel süreç becerilerindeki değişimin ilişkili olduğu yorumu yapılabilir.

Bal (2018), yaptığı araştırmasında FeTeMM etkinlikleri uygulamasının öğrencilerde bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisini incelemiş ve yaptığı çalışmada cinsiyet değişkenine bağlı olarak bir değişim olmadığını gözlemlemiştir. Bu araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda FeTeMM etkinlikleri ile öğrencilerin cinsiyet ile bilimsel süreç becerileri üzerine bir etkisinin olmadığını yorumu yapılabilir.

Bilimsel süreç becerileri, derslerde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmalarını ve bilgilerini yapılandırmalarını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duyguları geliştiren becerilerdir. Yapılan araştırma sonucunda atık malzemelerle yapılan STEM etkinlikleri okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği yorumu yapılabilir.

6.3. Okul Öncesinde Gelişim Becerileri ile İlgili Yapılan Çalışma Sonuçları

Lamb vd. (2015), yapmış oldukları çalışmada birleştirilmiş STEM etkinliklerinin okul öncesi, ikinci sınıf ve beşinci sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan öğrencilerde bilişsel gelişimleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Üç yıllık uygulamalar sonucunda, STEM etkinliklerinin uygulandığı grupların bilişsel olarak anlamlı düzeyde daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda STEM uygulamalarının okul öncesi öğrencilerinde zihinsel gelişimlerine katkısı olduğu yorumu yapılabilir.

Kurtulan (2015), yapmış olduğu çalışmada bilişsel becerilerle sosyal beceriler arasındaki ilişkiyi erken çocukluk dönemi içerisinde incelemiştir. Araştırmasında 48-95 ay çocuklar arasında cinsiyete göre anlamsız oranda bir sonuç elde edilmiştir. Bilişsel

becerilerin cinsiyet üzerine bir etkisi olmadığı anlaşılmıştır. Araştırmaya katılan 4 yaş grubu çocuklarının “Akıl Yürütme Ölçeği” puan ortalamalarına bakıldığında ailelerin sosyo-ekonomik statü düzeylerindeki farklılaşmalara göre analizler sonucunda olumlu etkiler gözlenmiştir. Elde edilen puan ortalamasına bakıldığında üst düzey sosyo-ekonomik statüsünden gelen çocuklar olduğu anlaşılmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında sosyo-ekonomik düzeylerinin yüksek olması 4 yaş grubu çocukların, bilişsel becerilerinde önemli bir etken olduğu tespit edilmiştir. Kurtulan (2015) bir diğer yaptığı araştırmasında aynı ölçeğin “Akıl Yürütme Ölçeği” nin 4 yaş grubu çocuklarında kardeş sayısının değişiminin bilişsel becerilerde etkisinin olmadığını da tespit etmiştir. Bu araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda okul öncesi öğrencilerinde zihinsel gelişimlerine katkısının olduğu, bilişsel gelişimlerinin cinsiyet ve kardeş sayısındaki değişimlerle ilişkili bir durum olmadığı yorumları yapılabilir.

Kartal (2014)’ in “Okuma-Yazmayı Öğrenme Sürecinde Erken Çocukluk Eğitimi ve Okula Başlangıç Yaşının Önemi” adlı çalışmasında okula başlama yaşının ve okul öncesi eğitimi almanın okuma ve yazmayı öğrenme açısından önemini araştırmıştır. Araştırma Bursa merkezde bulunan 4 devlet okulunda öğrenim görmekte olan 1.sınıf öğrencileri ve bu öğrencilerin sınıf öğretmenleri ile yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre okula başlama yaşı konusunda 60-71 ay içerisinde bulunan öğrenciler ile 72 ay ve üzerinde bulunan öğrenciler arasında 72 ay ve üzerinde bulunan öğrenciler açısından olumlu bir farklılık tespit edilmiştir. Bu araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda okul öncesi öğrencilerinde okuma ve yazma becerilerine paralel olarak dil gelişimlerine katkısının olduğu ve farklı dönemlerde bulunan çocukların dil gelişimlerinin daha hızlı ilerlediği yorumları yapılabilir.

Başar (2013, s.245-246), 60-66 ay içerisinde bulunan okul öncesinde bulunan öğretmenleri öğrencilerinin öz bakım becerileri, kalem tutabilme becerilerinde oluşan gelişimleri hakkında bilgiler alınmıştır. Bu ay içerisinde bulunan öğrencilerin öz bakım becerilerinin gelişiminde sıkıntılar olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda çocukların kelimeleri tam olarak çıkartamadıkları, okuduğunu anlamada zorlandıkları, sesleri yuttukları, kalem tutabilme ve tahtayı kullanabilme becerilerinin gelişiminde de sıkıntılar olduğu gözlenmiştir. 60-66 ay içerisinde bulunan öğrencilerin somutlaştırma yapamadıkları için uzun cümleler kurulduğu zamanlarda sıkıldıkları ve öğrencilerinde uzun

cümle kuramadığı belirtilmiştir. Bu araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda okul öncesi öğrencilerinin dil gelişimlerinde kelime kurmada zorlandıkları ve öz bakım beceriler üzerine katkısı olduğu yorumları yapılabilir. Kendini ifade edebilen ve özbakım becerilerinin gelişimine katkı sağladığını ifade etmiştir. Küçük çocukların temizlik, beslenme, uyku vb. fiziksel gereksinimlerini kendi temel becerileri ne kadar iyi öğrenirse diğer gelişim alanlarında (bedensel, zihinsel, ruhsal ve sosyal) da başarı sağlar.

Öztürk ve Uysal (2013), 1.sınıf öğretmenlerinin öğrencilere ses verme sürecinde karşılaşılan farklılıkların nedenlerine ilişkin görüşler değerlendirilmiş sonucunda ise öğrencilerin ses verme sürecinde karşılaşılan farklılıkların nedenleri arasında 60-66 aylık öğrencilerin psikomotor becerilerinin gelişiminin oluşmaması, el göz koordinasyonu kuramama ve okul öncesi eğitimi almamama durumları bulunmaktadır. Araştırmaya katılan 60-66 ay içerisinde bulunan öğrencilerin algısal farklılıklarının oluşmasında farklı ay aralıkları arasında bulunan öğrenci grubunun bilişsel gelişim olarak daha geride oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda 60-66 ay içerisinde bulunan öğrencilerin okul öncesi eğitimi almamış olmaları aynı grup içerisinde bulunan öğrencilerin 72 aylık öğrencilere göre derse karşı ilgilerinin az olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda ulaşılan bilgilere bakıldığında farklı ay içerisinde olan öğrencilerin okuma-yazma vb. gibi diğer gelişim yönlerinden farklılıklar olduğunu destekler niteliktedir.

Ünver vd. (2013), yaptıkları çalışma “Kesintili Zorunlu Eğitimin İlk Yılında, Birinci Sınıf Uygulamalarının İncelenmesi” konusundadır. Araştırmada, okul öncesi eğitim alma süresi azaldıkça, çocukların küçük kas kullanımını gerektiren makas kullanma, yazma, çizgileri taşımadan çizme etkinliklerde ve kendini ifade edebilmede zorlandıkları; okuma yazmayı ise daha geç öğrendikleri tespit edilmiştir. Araştırma okul öncesi eğitimi almanın motor becerileri gelişimi ve okuma yazma becerisi üzerine olumlu bir etkisi olduğunu desteklemektedir. Bu araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda okul öncesi eğitimi alarak psikomotor becerileri ile küçük kas kullanımlarını sağlayacak etkinlikleri kolaylıkla yapabildikleri ve çocukların dil gelişimlerinin daha hızlı ilerlediği yorumları yapılabilir.

7. ÖNERİLER

Araştırma, Erzincan İli Merkezinde yer alan Erzincan Anaokulunda öğrenim gören 5 yaş grubu içinde bulunan çocuklar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarının daha etkili bir şekilde genellenebilir olması için araştırma grubunun farklı bölge ve illerde öğrenim gören çocuklar üzerinde yürütülmesi önerilmektedir.

Çocuklarda, erken yaşlarda bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi için okul öncesi öğretmenlerine derslerinde, çocukların bilimsel süreç becerilerini ve alt boyutlarını geliştirecek etkinliklere yer verilmesi gerektiği önerilmektedir.

Okul öncesi eğitim programı, kazanımları ve göstergeleri bilimsel süreç becerilerini geliştirecek şekilde revize edilmeli ve bu sürecin geliştirilmesinde de araştırmalar yapılmalıdır.

Çocuklarda, erken yaşlarda bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi için okul öncesi öğretmenlerine STEM eğitimi konusunda hizmet içi eğitimler verilmesi önerilmektedir.

5 yaş çocukları için bilimsel süreç becerilerini geliştirmede STEM etkinlikleri kullanılması önerilmektedir.

Araştırmanın uygulama süresi 6 hafta ile sınırlı kalmıştır. İlerde yapılacak olan çalışmaların daha uzun bir süre içerisinde yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Abanoz, T. ve Deniz, Ü. (2021) “Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımı ve bu yaklaşıma uygun fen etkinlikleri”, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(1), 1-24.
- Abruscato, J. (2000) “Teaching children science”, *Needham Heights*. M.A: Allyn ve Bacon.
- Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S. ve Özel, S. (2012, Haziran) “Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) eğitimi: Disiplinler arası çalışmalar ve etkileşimler”, “*10.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*” nde sunulmuş bildiri, Niğde, Turkey.
- Akaygün, S. ve Aslan-Tutak, F. (2016) “STEM Images Revealing STEM Conceptions of Preservice Chemistry and Mathematics Teachers”, *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 56-71.
- Akgündüz, D. ve Akpınar, C. B. (2018) “Okul öncesi eğitimde fen eğitimi temelinde gerçekleştirilen STEM uygulamalarının öğrenci, öğretmen ve veli açısından değerlendirilmesi”, *Yaşadıkça Eğitim*, 32(1), s.1-26.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A. M., Kaplan-Sayı, A. ve Türk, Z. (2015) “STEM Eğitimi Çalıştay Raporu Türkiye STEM Eğitimi Üzerine Kapsamlı Bir Değerlendirme”, *İstanbul Aydın Üniversitesi*.
- Akgün, Ş. (2002) “Fen bilgisi öğretimi”, Giresun: *Pegem Yayıncılık*.
- Akman, B. (2017) “Erken çocukluk döneminde gelişim (çok kültürlü bir bakış açısı)”, 5. Basım. Ankara: *Nobel Yayın*.
- Akman, B., Uyanık-Balat G. ve Güler T. (2011) “Okul öncesi dönemde fen eğitimi”, Ankara: *Pegem Akademi*.
- Aktaş Arnas, Y. (2002) “Okul öncesi dönemde fen eğitiminin amaçları”, *Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Dergisi*. 6(7), 1-6.
- Aktaş, Y. ve Haktanır, G. (1994) “3–4 Yaş Çocuklarının Motor Gelişim Özelliklerinin İncelenmesi”, *10.Ya-Pa Okul Öncesi ve Yaygınlaştırılması Semineri*, Ya-Pa Yayınları: İstanbul.
- Aktürk, A. A. ve Demircan, H. Ö. (2017) “A Review of Studies on STEM and STEAM Education in Early Childhood”, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 757-776.
- Alabay, E. (2009) “Analysis of science and nature corners in preschool institutions”, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 857-861.

- Alade, F. Lauricelle, A. R., Beaudoin-Ryan, L. and Wartella, E. (2016) “Measuring with Murray: Touchscreen technology and preschoolers STEM learning”, **Computers in Human Behavior**, 62, 433-441.
- Allen, A. (2016) “Don’t Fear STEM – You Already Teach It”, **School Age/After School Exchange**, September/October, 56-59.
- Anagün, Ş. ve Yaşar, Ş. (2009) “Developing scientific process skills at Science and Technology course in fifth grade students”, **İlköğretim Online**, 8(3), 843-865.
- Anonymous (2003) “Assessment frameworks and specifications”, USA: **Boston College**.
- Arı, R. (2005) “Gelişim ve öğrenme”, 2. Basım, **Nobel Yayın**. Ankara.
- Arlı, M. ve Nazik, H. (2003) “Bilimsel araştırmaya giriş”, Ankara: **Gazi Kitabevi**.
- Arslan, A. (1995) “İlköğretim Öğrencilerinde Gözlemlenen Bilimsel Becerileri”, Yayınlanmış Doktora Tezi. **Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, Ankara.
- Arthur, C. (1993) “Teaching science through discovery”, **Toronto: Macmillan Publishing Company**.
- Ash, D. and Bell, B.K. (1997) “Identifying Inquiry in the K-5 Classroom”, <http://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/ch>
- Ashbrook, P. (2006) “Mixing and making changes”, **Science and Children**, 43(5), 28-31.
- Aydın, B. (2003) “Bilgi Toplumu Oluşumunda Bireylerin Yetiştirilmesi ve Matematik Öğretimi”, **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 2 (14).
- Aydın, T. (2019) “STEM uygulamalarının okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve bilişsel alan gelişimlerine etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, **Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü**, Elazığ.
- Aydoğdu, B. (2006) “İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi”, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, **Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü**, İzmir.
- Aykaç, N. ve Başar, E. (2005) “İlköğretim sosyal bilgiler eğitim programının değerlendirilmesi. Eğitimde Yansımalar”, VIII Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu, 14-16 Kasım, **Erciyes Üniversitesi Sabancı Kültür Sitesi**, Kayseri, 343-344.
- Ayvacı, H. Ş. (2010) “Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerini kullanma yeterliliklerini geliştirmeye yönelik pilot bir çalışma”, **Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)**, 4(2), 1-24.

- Azamet, C. ve Altun-Yalçın, S. (2020) “Basit malzemelerle yapılan STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adaylarının mesleğe ilişkin tutumları açısından incelenmesi”, *International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*, 6(39): 2455-247, doi: [10.31576/smryj.719](https://doi.org/10.31576/smryj.719).
- Bacanlı, H. (2002) “Gelişim ve öğrenme”, Beşinci baskı. Ankara: *Nobel Yayın Dağıtım*.
- Bagiati A. and Evangelou, D. (2015) “Engineering curriculum in the preschool classroom: the teacher's experience”, *European Early Childhood Education Research Journal*, 23(1), 112-128, DOI: [10.1080/1350293X.2014.991099](https://doi.org/10.1080/1350293X.2014.991099).
- Bağcı-Kılıç, G. (2002) “Dünyada ve Türkiye’de fen öğretimi”, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18.
- Bakırcı, H. ve Kutlu, E. (2018) “Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi”, *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 367-389.
- Baki, A. ve Gökçek, T. (2012). "Karma yöntem araştırmaları, araştırmacının bir çalışma veya birbirini izleyen çalışmalar", *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(42), 001-021.
- Bal, E. (2018) “FeTeMM etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Balat, U. G. ve Günşen, G. (2017) “Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımı”, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(42), 337-348.
- Balcı, A. (2006) “Sosyal bilimlerde araştırma, yöntem, teknik ve ilkeler”, (6.Baskı.), *Pegem Akademi*: Ankara.
- Baltacı, A. (2019) "Nitel Araştırma Süreci: Nitel Bir Araştırma Nasıl Yapılır?", *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (AEÜSBED)*, 5(2), 368-388.
- Basal, H. A. (1992) “Okul öncesi Eğitimin Bazı Değişkenler Bakımından Etkisi”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi. Sosyal Bil. Enst.*, Ankara.
- Başal, H. A. (2005) “Okul öncesi eğitimin ilke ve yöntemleri”, *Morpa Kültür Yayınları*, İstanbul.
- Başal H. A. (2012) “Gelişim ve psikoloji nasıl mutlu bir çocuk yetiştirebilirim?” Bursa: *Ekin*.
- Başaran, M. (2018) “Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının uygulanabilirliği (Eylem araştırması)”, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, *Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Gaziantep.

- Başdağ, G. (2006) “2000 yılı fen bilgisi dersi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının bilimsel süreç becerileri yönünden karşılaştırılması”, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, **Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü**, Ankara.
- Bayhan, P. (2017) “Erken Çocukluk Döneminde Değerlendirme”, Ankara: **Hedef Yayıncılık**.
- Bayhan, P. S. ve Artan, İ. (2005) “Çocuk gelişimi ve eğitimi”, İstanbul: **Morpa yayıncılık**.
- Bebek, G. (2021) “Özel yetenekli öğrencilere yönelik tasarlanan stem etkinliğinin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık, bilişsel başarı ve eleştirel düşünme becerisine etkisi: yenilenebilir enerji kaynakları konusu örneği”, Doktora Tezi, **Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü**, Trabzon.
- Bee, H. and Boyd, D. (2009) “Çocuk gelişim psikolojisi”. 1. Basım, İstanbul: **Kaknüs Yayınları**.
- Bertan, M, Haznedaroğlu, D. Koln, P., Yurdakök, K. ve Güçiz, B. (2009) “Ülkemizde erken çocukluk gelişimine ilişkin yapılan çalışmaların derlenmesi (2000-2007)”.
Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M. and Rumble, M. (2012) “Defining twentyfirst century skills”, In assessment and teaching of 21st century skills, 17-66. **Springer Netherlands**.
- Blackwell, F. F. ve Hohmann C. (1991) “Science, High/Scope K-3 curriculum series”, Ypsilanti, Michigan: **The High/ Scope Pr.**
- Bozkurt, O. ve Olgun, Ö. S. (2005) “Fen ve teknoloji eğitiminde bilimsel süreç becerileri ilköğretimde fen ve teknoloji öğretimi”, Ankara: **Anı Yayıncılık**.
- Brown, R., Brown, J., Reardon, K. and Merrill, C. (2011) “Understanding STEM: current perceptions”, **Technology and Engineering Teacher**, 70(6), 5.
- Browne, T. L. (2003) “Making truth. Metaphor in science”, **Urbana: The University of Illinois Press**.
- Burns, J. C., Okey, J. R. and Wise, K. C. (1985) “Development of an integrated process skill test: TIPS II”, **Journal of Research in Science Teaching** 22(2), 169- 177.
- Butts, M. and Prescott, S. (1990) “Science framework for California Public Schools kindergarten through grade twelve”, **Sacramento: California, Bureau of Publications, sales unit, California Department of Education**.
- Buyruk, B. ve Korkmaz, Ö. (2016) “FeTeMM farkındalık ölçeği (FFÖ): Geçerlik ve güvenirlik çalışması”, **Türk Fen Eğitimi Dergisi**, 13(2), 61–76.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç- Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2016) “Bilimsel Araştırma Yöntemleri”, 21. Baskı. Ankara: **Pegem Yayıncılık**.

- Büyüktaşkapu, S. (2010) “6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir bilim öğretimi programı”, Doktora Tezi, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Konya.
- Bybee, R. W. (2010) “What is STEM education?”, *Science*, 329, 996. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1194998>
- Bybee, R. W. (2010a) “What is STEM?”, *Science Education*, 329(5995), 996-996.
- Can, A. (2016) “SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi”, *Pegem Akademi Yayıncılık*, Ankara.
- Carin, A. A. (1993) “Teaching science through discovery”, New York, Toronto: Merrill; Maxwell Macmillan Canada; *Maxwell Macmillan International*.
- Carin, A. and Bass, J. E. (2001) “Teaching science as inquiry”, New Jersey: *Ninth Edition*, Prentice-Hall, Inc.
- Carin, A. A., Bass, J. E. and Contant, T. L. (2005) “Methods for teaching science as inquiry”, New Jersey: *Pearson Prentice Hall*.
- Chesloff, J. D. (2013) “Why STEM Education Must Start in Early Childhood”, *Education Week*, 32(23), 27–32.
- Clark, B.A. (2000) “First -and Second- Language acquisition in early childhood”, <http://www.eric.ed.gov> adresinden 20 Mayıs 2018 tarihinde edinilmiştir.
- Copley, J. V. (2000) “The young child and mathematics”, *National association for the education of young children*, United States of America.
- Çakır, Z. (2018) “Montessori Yaklaşım Temelli STEM Etkinliklerinin Okul Öncesi Öğretmen Adayları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi”, *Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzincan, 1-186.
- Çakır, Z. ve Altun Yalçın, S. (2022) “The effect of the Montessori approach-based STEM activities on the pre-school pre-service teachers’ lifelong learning”, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (56), 66-96. DOI: 10.9779/pauefd.1022966
- Çalışandemir, F. ve Bayhan P. (2011) “Anasınıfı çocuklarının çoklu zekâ alanlarının gelişimine deney yöntemiyle verilen eğitimin etkisinin incelenmesi”, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 21, 180 -207.
- Çalışkan, Ş., Karabacak, M. ve Meçik, O. (2013) “Türkiye” de Eğitim-Ekonomik Büyüme İlişkisi”, 1923-2011, *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 11 (21), 29-48.
- Capraro, R. M. and Slough, S. W. (2013) “Why PBL? Why STEM? Why now? An introduction to STEM project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach”, In *STEM project-based learning* (pp. 1-5), Brill Sense.

- Çepni, S., Ayas, A. P., Özmen, H., Yiğit, N., Akdeniz, A. R. ve Ayvaci, H. Ş. (2006) “Fen ve teknoloji öğretimi”, Ankara: **Pegem Akademi Yayıncılık**.
- Çepni, S., Ayas, A.P., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1996) “Fizik öğretimi”, Ankara: **Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı**.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997) “Fizik Öğretimi, YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi”, Ankara. Web: <https://docplayer.biz.tr/135817-Fizik-ogretimi-yazarlar.html> adresinden 12.10.2019 tarihinde ulaşılmıştır.
- Çepni, S. (2017) “Kuramdan Uygulamaya STEM+A+E Eğitimi”, 1. Baskı. Ankara: **Pegem Akademi**.
- Çil, E. (2017) “Okul öncesi dönemde STEM eğitimi”, S. Çepni (Ed.). Kuramdan uygulamaya STEM+A+E eğitimi, Ankara, **Pegem Akademi Yayınları**, 457-483.
- Çoban B ve Nacar E. (2006) “Okul Öncesi Eğitimde Eğitsel Oyunlar”, **Nobel Basımevi**, Ankara.
- Çorlu, M. S. (2014) “FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu”, **Turkish Journal of Education**, 3(1), 4-10.
- Çorlu, S. ve Çorlu, M. A. (2012) “Scientific Inquiry Based Professional Development Models in Teacher Education”, **Educational Sciences: Theory and Practice** - 12(1), Winter, 514-52.
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S. ve Özel, S. (2012) “Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (BTMM) Eğitimi: Disiplinler arası çalışmalar ve etkileşimler”, **X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi’nde Sunulmuş Bildiri**.
- Davies, D., Howe, A., Collier, C., Digby, R., Earle, S. and McMahon, K. (2003) “Teaching science, deisng and technology in the early years”, David Fulton. **Publishers**.
- Davis.J. (1998) “Young children, environmental education and the future”, Education and the Environment. Edifed by Norman Graves, **World Education Fellowship**.
- Demir, M. (2007) “Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileriyle ilgili yeterliklerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, **Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü**, Ankara.
- Demirezen, S. (2010) “Elektrik devreleri konusunda 7E modelinin öğrencilerin başarı, bilimsel süreç becerilerinin gelişimi, kavramsal başarıları ve kalıcılık düzeylerine etkisi”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, **Gazi Üniversitesi**, Ankara.

- Denizli, H. (2015) “Fen Bilimleri Dersi Öğretmenlerinin Ve Fen Bilimleri Dersini Alan Kaynaştırma Öğrencilerinin Kaynaştırma Eğitimi Uygulamaları Sürecine İlişkin Görüş Ve Öneriler”, **Giresun Üniversitesi**, Yüksek Lisans Tezi.
- Department for Education and Skills. (2006) “STEM Programme Report”, London: **Author**.
- Deveci, İ. (2018) “The STEM awareness as predictor of entrepreneurial characteristics of prospective science teachers”, **Kastamonu Education Journal**, 26(4), 1237.
- Dewey, J. (1966) “Lectures in the philosophy of education: 1899”, New York: **Random House**. (Aktaran: Glancy, A. W. and Moore, T. J. Theoretical foundations for effective STEM learning environments, **School of Engineering Education Working Papers**, 2013.
- Diamond, A. and Lee, K. (2011) “Interventions Shown to Aid Executive Function Development in Children 4–12 Years Old”, **Science Journal**, 333(6045), 959-964.
- Dimitrov, D. M. and Rumrill Jr, P. D. (2003) “Pretest-posttest designs and measurement of change”, **Work**, 20(2), 159-165.
- Dinç, B.(2012) “Okul öncesi eğitimden ilköğretime geçiş ve okul olgunluğu”, Fatma Alisinanoğlu (Ed.). İlköğretime hazırlık ve ilköğretim programları içinde, Ankara: **Maya Akademi**.
- Doğan, A., Kıs, E., ve Cançelik, M. (2015) 15 Nisan 2019 tarihinde www.kodokuluweebly.com adresinden alındı.
- Dunphy, E. (2010) “Assessing early learning through formative assessment: Key issues and considerations”, **Irish Educational Studies**, 29 (1), 41-56.
- Douglas, J., Iversen, E. and Kalyandurg, C. (2004) “Engineering in the K-12 classroom: An analysis of current practices and guidelines for the future”, **ASEE Engineering K12 Center**.
- Duygu, E. (2018) “Simülasyon tabanlı Sorgulayıcı öğrenme ortamında FETEMM eğitiminin bilimsel süreç becerileri ve FETEMM farkındalıklarına etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, **Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Kırıkkale.
- Düşek, G. (2008) “2006 yılında uygulamaya konulan okul öncesi eğitim programı hakkında ilköğretim müfettişleri, okul öncesi eğitim veren kurum müdürleri ve okul öncesi öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi (Ordu ili örneği)”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, **Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, Konya.
- EARGED, (2011) “Türkiye Cumhuriyeti MEB Eğitimi Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığı”. **Bu benim eserim proje çalışması kılavuzu**.

- Ekici, F. Y., Bardak, M. and Yousef Zadeh, M. (2018) “Erken Çocukluk Döneminde STEM”, 51-78, *Eğitim Yayınevi*.
- Ekinci, O. (2001) “Okul öncesi eğitimin ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin başarısı üzerine etkisi”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Gaziantep.
- Ekiz, D. (2009) “Bilimsel araştırma yöntemleri”, *Anı Yayıncılık*, Ankara.
- Elkind, D. (2001) “Developmentally appropriate education for 4-year-olds”, *Theory into Practice*, 28 (1), 47-52.
- Elmalı, Ş. ve Kıyıcı, F. B. (2017) “Review of STEM studies published in Turkey”, *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 684-696.
- Erden. M. (1998) “Eğitimde program değerlendirme”, Ankara: *Anı Yayıncılık*.
- Erden. M. (1998a) “Öğretmenlik mesleğine giriş”, İstanbul: *Alkım Yayınları*.
- Erden, M. ve Akman, Y. (2003) “Gelişim ve öğrenme”, (12th ed.), Ankara: *Arkadaş Yayınları*.
- Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E. ve Öngel-Erdal, S. (2005) “Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi”, İzmir: *Dinazor kitapevi*.
- Ergin, H., Yıldız, A., Erdoğan, İ., Mercan., S. Ç., Çelikkol, K., A. , Poyraz, C., Ergin, T., Ergin, H., Demir, İ. ve Gazioğlu, İ. , E. (2010) “Gelişim psikolojisi”, Editörler: Ergin, H., ve Yıldız, A., (*2.baskı*), Ankara.
- Ertan A. (2013) “Oyun ve fiziki etkinlikler dersi kazanımlarının amaca ulaşabilirliğinin değerlendirilmesi”, *Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi, 167 Sayfa, Manisa, (Doç.Dr. Mehmet GÖRDAL)
- Eryılmaz, S. ve Uluyol, Ç. (2015) “21. yüzyıl becerileri ışığında Fatih projesi değerlendirmesi”, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209-229.
- Fan, S. C. C. and Ritz, J. (2014) “International Views of STEM Education”, *Proceedings of the Pupils Attitude Toward Technology Conference*, Orlando, USA.
- Fazlıoğlu, Y. (2009) “Erken çocukluk gelişim ve eğitimi”, 1.Baskı, *Kriter Yayınları*.
- Fender, J.G. and Crowley, K. (2007) “How parent explanation changes what children learn from everyday thinking”, *Journal of Applied Developmental Psychology* 28, 189- 210.
- Fırat, M., Yurdakul, I. K., Ersoy, A., Fırat, M., Kabakçı Yurdakul, I., ve Ersoy, A. (2014) “Bir eğitim teknolojisi araştırmasına dayalı olarak karma yöntem araştırması deneyimi”, *Journal of Qualitative Research in Education-JOQRE*, 2(1), 65-86.

- French, L. (2004) "Science as the center of a coherent, integrated early childhood curriculum", *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 138.
- Gall, M. D., Borg, W. R. and Gall, J. P. (1996) "Educational research: An introduction", *Longman Publishing*.
- Gander, M J. and Gardiner, H. W. (2010) "Çocuk ve ergen gelişimi", 7.Baskı, *İmge Kitapevi*, Yayına Hazırlayan: Bekir Onur.
- Germann, P. J. and Aram R. J. (1996) "Student performances on the science processes of recording data, analyzing data, drawing conclusions, and providing evidence", *Journal of Research in Science Teaching*, 33(7), 773-798.
- Glesne, C. and Peshkin, A. (1992) "Becoming qualitative researchers: An introduction ", London: *Longman*.
- Gonzalez, H. B. and Kuenzi, J. J. (2012) "Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer", Washington, DC: Congressional Research Service, *Library of Congress*.
- Gonzalez, M and Freyer, C. (2014) "A collaborative initiative: STEM and universally designed curriculum for at-risk preschoolers", *National Teacher Education Journal*, 7(3), 21-29.
- Gökbayrak, S. ve Karışan, D. (2017) "STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisi", *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 63-84.
- Gözüm, A. İ. C. (2022) "Digital games for STEM in early childhood education: Active co-playing parental mediation and educational content examination", In S. Papadakis and M. Kalogiannakis (Eds.), STEM, robotics, mobile apps in early childhood and primary education, *Lecture notes in educational technology*, Singapore: Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-19-0568-1_21
- Gülay, H. ve Akman, B. (2009) "Okul öncesi dönemde sosyal beceriler", Ankara: *Pegem Akademi*.
- Güler, D. ve Bıkmaz, F. (2002) "Anasınıflarında fen etkinliklerinin gerçekleştirilmesine ilişkin öğretmen görüşleri", *Eğitim Bilimleri ve Uygulamaları*, 1 (2), 249-267.
- Gülhan, F. ve Şahin, F. (2016) "Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi", *International Journal of Human Sciences*, 602-620.
- Günşen, G., Fazlıoğlu, Y. ve Bayır, E. (2017) "STEM Yaklaşımına Dayalı Okul Öncesi Öğretim Uygulama Örneği ve Uygulamanın 5 Yaş Çocukları Üzerine Etkileri", *2017 Bildiri Özetleri Kitabı*, s(599-600).
- Güven, N. ve Bal, S. (2004) "Dil gelişimi ve eğitimi, 0-6 yaş dönemindeki çocuklar için destekleyici etkinlikler", İstanbul: *Epsilon Yayıncılık*.

- Hackett, L. (1992) *Industrial Revolution*. <http://history-world.org/Industrial%20Intro.htm> [18.02.2017].
- Hadzigeorgiou, Y. (2002) “Okul Öncesi Çocuklarda Mekanik Stabilité Kavramının Gelişimi Üzerine Bir Çalışma”, *Fen Eğitimi Araştırmaları*, 32(3), 373-391.
- Hamurcu, H. (2003) “Okul öncesi eğitimde fen bilgisi öğretimi ‘proje yaklaşımı’”, *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4 (13), 66-72.
- Harlen, W. (1993) “Teaching and learning primary science”, London: **Corwin Press**.
- Harlen, W. (1999) “Purposes and Procedures for assessing science process skills”, *Assessment in education: principles, Policy and Practice* 6 (1), 129–146.
- Harlen, W. and Jelly, S. (1997) “Developing science in the primary classroom”, Essex, England: **Addison Wesley Longman**.
- Hartzler, D. S. (2000) “A meta-analysis of studies conducted on integrated curriculum programs and their effects on student achievement”, Yayınlanmamış doktora tezi, **Indiana University**.
- Hazır, A. (2006) “İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeyleri”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, **Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, Afyonkarahisar.
- Howe, A. and Jones, L. (1998) “Engaging children in science”, **Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Inc.**
- İnanç-Yazgan, B. Bilgin, M. ve Atıcı, M. (2007) “Gelişim psikolojisi- çocuk ve ergen gelişimi”, Ankara: **Pegem A Yayıncılık**. 2. Baskı.
- Jipson, J. L., Callanan, M. A., Schultz, G. and Hurst, A. (2014) “Scientists not sponges: STEM interest and inquiry in early childhood”, **In Ensuring STEM Literacy: A National Conference on STEM Education and Public Outreach**, (483, p. 149).
- Johnson, A. (2016) “Field Report Preschool STEM Lab”, **Library Journal**, 15,50.
- Johnson, R. B., Anthony J. Onwuegbuzie, A. J. and Turner, L. A. (2007) “Toward a Definition of Mixed Methods Research”, **Journal of Mixed Methods Research**, 1(2), 112-133.
- Kahraman, E. (2021) “STEM Eğitiminin ortaokul öğrencilerinin stem mesleklerine yönelik ilgilerine, bilimsel yaratıcılıklarına ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisinin araştırılması”, Doktora Tezi, **Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü**.

- Kalley, M. and Psillos D. (2001) "Pre-school teachers' content knowledge in science: their understanding of elementary science concepts and of issues raised by children's questions", *International Journal of Early Years Education*, 9 (3), 165-179.
- Kandemir, E. M. (2011) "Öğretmenlerin üst düzey bilimsel süreç becerilerini anlama düzeylerinin belirlenmesi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İzmir.
- Kaptan, F. (1998) "Fen bilgisi öğretimi", Ankara: *Anı Yayıncılık*.
- Karaca, D. (2011) "Yaparak yazarak bilim öğrenmenin gene fizik laboratuvarı dersinde öğretmen adaylarının akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi*, Burdur.
- Karahan, Z. (2006) "Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Zonguldak.
- Karakaya, F. ve Avgın, S. S. (2016) "Effect of demographic features to middle school students' attitude towards FeTeMM (STEM)", *Journal of Human Sciences*, 13(3), 4188-4198.
- Karar, E. E. (2011) "İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Aydın.
- Karslı, F., Şahin, Ç. ve Ayas A. (2009) "Determining science teachers' ideas about the science process skills: a case study", *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 890-895.
- Kaptan, S. (1998) "Bilimsel araştırma teknikleri ve istatistik yöntemleri", Ankara: *Bilim Yayınları*.
- Kıldan, O. ve Pektaş, M. (2009) "Erken çocukluk döneminde fen ve doğa ile ilgili konuların öğretilmesinde okulöncesi öğretmenlerinin görüşlerinin belirlenmesi", *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 113-127.
- Kılıç, G. B. (2002) "Dünyada ve Türkiye'de fen eğitimi", *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Öğretimi Kongres.*, Ankara.
- Kılıç, B. ve Ertekin, Ö. (2017) "MEB için Fen Teknoloji Mühendislik Matematik-FeTeMM Modeli (STEM) ile Eğitim", Erişim adresi: <http://tbae.bilgem.tubitak.gov.tr/>
- Kıncal, R. Y. (1997) "Eğitim bilimine giriş", Erzurum: *Eser Ofset*.

- Koç, F. ve Sak, R. (2017) “Okul Öncesi Öğretmenlerinin Okul Öncesi Eğitim Programındaki Etkinliklere Yönelik Öz-Yeterlik İnançlarının İncelenmesi”, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (1), 2017, 43-71
- Koştur, H. İ. (2017) “FeTeMM eğitiminde bilim tarihi uygulamaları”, *Başkent Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 4(1), 61-73.
- Koç Şenol, A. ve Büyük, U. (2015) “Robotik destekli fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları: Robolab”, *Turkish Studies*, 10 (3), 213-236. Doi:10.7827/TurkishStudies.7953
- Kökdemir, D. (2003) “Belirsizlik durumlarında karar verme ve problem çözme”, Yayınlanmamış doktora tezi, *Ankara Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara.
- Kültürel Konak, S. (2021) “Overview of student innovation competitions and their roles in STEM Education,” *Proceedings of the Fall 2021 Middle Atlantic Section ASEE Conference*, Virtual, 12(13), 1-6.
- Kumtepe, E. (2009) “Okul Öncesi Eğitimde Fen. Okul Öncesinde Fen ve Matematik Eğitimi”, Ed: Aynur Özdaş, *Anadolu Üniversitesi Yayınları*.
- Kunt, B. (2016) “60-72 ay okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin belirlenmesi”, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, *Dumlupınar Üniversitesi Kütahya*
- Kurtoğlu, S. ve Karşlı Baydere, F. (2021) “Dış çürüklerini önleyici” isimli STEM etkinliği hakkında fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri”, *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 10(2), 481-509..
- Kurtulan, B. (2015) “Erken çocukluk döneminde (4-7 yaş) bilişsel beceriler ile sosyal beceriler arasındaki ilişkinin incelenmesi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi*.
- Kuzey, B. (2013) “Kimyasal kinetik konusunun öğretiminde probleme dayalı öğretim (PDÖ) modelinin etkinliğinin incelenmesi”, Yüksek lisans tezi, *Erzurum: Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.
- Klassen, A. C., Creswell, J., Clark, V. L. P., Smith, K. C. and Meissner, H. I. (2012) “Best practices in mixed methods for quality of life research.”, *Quality of Life Research*, 21(3), 377-380.
- Lakoff, G. and Johnson, M. (1980) “Metaphors we live by”, Chicago: *University of Chicago Press*.
- Lamb, R. , Akmal, T. and Petriei, K. (2015) “Development of a cognition priming model of STEM learning”, *Journal of Research in Science Teaching*, 52(3), 410-437.
- Land, M. H. (2013) “Full STEAM ahead: The benefits of integrating the arts into STEM”, *Procedia Computer Science*, 20, 547-552.

- Lantz, H. B. (2009) "Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: What form? What function?", Web:<http://www.currtechintegrations.com/pdf/STEMEducationArticle.pdf>
- Leech, N. L., Dellinger, A. B., Brannagan, K. B. and Tanaka, H. (2010) "Evaluating mixed research studies: A mixed methods approach", *Journal of mixed methods research*, 4(1), 17-31.
- Lind, K. (1998) "Science in early childhood: Developing and acquiring fundamental concepts and skills", *Early Childhood Science, Mathematics and Technology Education*, February 6-8.
- Lind, K. (2000) "Exploring science in early childhood education", *A Developmental Approach*, Cengage Learning.
- Mangır, E. (1987) "0-4 Yaş Arasındaki Çocuklarda Dil Gelişimi", *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*.
- Martin, J. D. (1997) "Elementary science methods: A constructivist approach. USA: Delmar Publishers", *An International Thomson Publishing Company*.
- Martin, R., Sexton, C. and Gerlovich, J. (2002) "Teaching science for all children: methods for constructing understanding", *U.S.A.: Allyn and Bacon*.
- McCollum, J. A. (1999) "Parent education: What we mean and what that means", *Topics in Early Childhood Special Education*, 19(3), 147-149.
- Meador, K. S. (2003) "Thinking creatively about science suggestions for primary teacher", *Gifted Child Today*, 26(1), 25-29.
- Mercan, Z., Papadakis, S., Can Gözümlü, A. İ. and Kalogiannakis, M. (2022) "Examination of STEM Parent Awareness in the Transition from Preschool to Primary School", *Sustainability*, 14(21), 14030.
- Meyrick, K.M. (2011) "How STEM Education Improves Student Learning", *Meridian K12 School Computer Technologies Journal*, 14 (1), 1-6.
- Miaoulis, I. (2009) "Engineering the K-12 curriculum for technological innovation", [White paper] 5 Haziran 2017 tarihinde http://legacy.mos.org/nctl/docs/MOS_NCTL_White_Paper.pdf adresinden erişilmiştir.
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994) "Qualitative data analysis: An expanded sourcebook", sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2004) "Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Bakanlığı Fen ve Teknoloji Dersi Programı", Ankara: *MEB Yayınları*.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2006) "36-72 aylık çocuklar için okulöncesi eğitim programı", Ankara: *Milli Eğitim Basımevi*.

- Milli Eğitim Bakanlığı (2006) “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı”, *Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2007) “Bilim ve sanat merkezleri yönergesi”, Ankara: *Milli Eğitim Basımevi*.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013) “(36-72 Aylık) Okul Öncesi Eğitim Programı”, *Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı*, Ankara.
- Monhardt, L. and Monhardt, R. (2006) “Creating a context for the learning of science process skills through picture books”, *Early Childhood Education Journal*, 34(1), 67-71.
- Moomaw, S. (2013) “Teaching STEM in the early years: Activities for integrating science, technology, engineering and mathematics”, *Redleaf Press*.
- Moomaw, S. and Davis, J. A. (2010) “STEM comes to preschool”, *Young children*, 65(5), 12-18.
- Moore, T. J., Stohlmann, M. S., Wang, H. H., Tank, K. M. and Roehrig, G. H. (2013) “Implementation and integration of engineering in k-12 STEM education”, In S. Purzer, J. Strobel, and M. E. Cardella (Eds.), Engineering in precollege settings: *Synthesizing Research, Policy and Practice* (pp. 35–54), *The Netherlands: Sense Publishers*.
- Morgan, J. R., Moon, A. M. and Barroso, L. R. (2013) “Engineering better projects. In STEM project-based learning (pp. 29-39)”. *Brill Sense*.
- Morrison, J. (2006) “Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom. TIES (Teaching Institute for Excellence in STEM)”, 20 Eylül 2017 tarihinde http://www.wythe-excellence.org/media/STEM_Articles.pdf adresinden alınmıştır.
- Morrison, J. S. (2006) “TIES STEM education monograph series: Attributes of STEM education”, [Çevrim-içi: https://www.partnersforpubliced.org/uploadedFiles/TeachingandLearning/Career_and_Technical_Education/Attributes%20of%20STEM%20Education%20with%20Cover%20%20.pdf], Erişim Tarihi: **5 Mayıs 2016**.
- Morrison, K. (2012) “Integrate science and arts process skills in the early childhood”, *Curriculum Dimensions of Early Childhood*, 40(1), 37.
- Muşlu G. ve Macaroğlu, A. E. (2006) “İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Bilim ve Bilimsel Süreç Kavramlarına İlişkin Algıları: Nitel Bir Araştırma”, İstanbul: *Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.
- Mutlu, S. (2012) “Bilimsel süreç becerileri odaklı fen ve teknoloji eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, motivasyon, tutum ve başarı üzerine etkileri”, *Trakya Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

- Myers, S.P. (2006) “A Personal Study of Science Process Skills in a General Physics Classroom”, Degree of Masters, **Natural Sciences/Environmental Education, Hamline University**, Minnesota.
- Myers, B. E., Washburn S. G. and Dyer, J. E. (2004) “Assessing agriculture teachers’ capacity for teaching science integrated process skills”, **Journal of Southern Agricultural Education Research**, 54(1).
- Nah, K. and Kwak, J. (2011) “Child Assessment in Early Childhood Education and Care Settings in South Korea”, **Asian Social Science**, 7(6), 66-78.
- National Research Council. (2009) “Engineering in K–12 education: Understanding the status and improving the prospects”, Washington, DC: **National Academies Press**.
- Navarrete, A. (2015) “Assessment in the Early Years: The Perspectives and Practices of Early Childhood Educators”, International Master of Early Childhood Education and Care, **Dublin Institute of Technology**, Dublin.
- Oğuzkan, S. ve G. Oral.(1983) “Okul öncesi Eğitim”, **Milli Eğitim Yayınları**, İstanbul.
- Oğuzkan, Ş. ve Oral, G. (1997) “Okul öncesi eğitimi”, İstanbul: **Milli Eğitim Basımevi**.
- Oktaç, A. (2007) “Okul öncesi eğitimin önemi ve yaygınlaştırılması”, (Yayıma Hazırlayanlar: A. Oktaç ve Ö.P. Unutkan), *Okul öncesi eğitimde güncel konular içinde*. İstanbul: **Morpa Yayınları**.
- Oktaç, A. (2010) “İlköğretime hazır oluş ve hazır oluşu etkileyen temel faktörler”, Ayla Oktaç (Ed.). *İlköğretime hazırlık ve ilköğretim programları içinde* (s.21-34), Ankara: **Pegem A Yayıncılık**.
- Oktaç, A. ve Unutkan, Ö. P. (2005) “İlköğretime hazır oluş ve okul öncesi eğitimle İlköğretimin karşılaştırılması”, *Erken çocuklukta gelişim ve eğitimde yeni yaklaşımlar içinde* (s.145-155), Cilt I. İstanbul: **Morpa Kültür Yayınları**.
- Oktaç, A. ve Unutkan, Ö. P. (2006) “Okul öncesi eğitim”, **Milliyet Gazetesi Okul Rehberi**, 26 Mayıs.
- Ostlund, K. L. (1992) “Science process skills: Assessing hands-on student performance”, New York: **Addison-Wesley**.
- Ostler, E. (2012) “21st century STEM education: a tactical model for long-range success”, **International Journal of Applied Science and Technology**, 2(1), 28-33.
- Öcal, S. (2018) “Okul Öncesi Eğitime Devam Eden 60-66 Ay Çocuklarına Yönelik Geliştirilen STEM Programının Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, **Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, İstanbul.

- Önder, A. ve Özkan, B. (2013) “Sürdürülebilir Çocuk Gelişimi. Okul Öncesinde Etkinliklerle Çevre Eğitimi”, Ankara: **Anı Yayıncılık**.
- Özbek, S. (2009) “Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine ilişkin görüşleri ve uygulamalarının incelenmesi”, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, **Çukurova Üniversitesi** Adana.
- Özbey, S. ve Alisinanoğlu, F. (2009) “Okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin fen etkinliklerine ilişkin yeterliliklerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi”, **Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt 29, Sayı 1, 1-18.
- Özçelik, C. ve Semerci, N. (2016) “Disiplinler arası öğretim yaklaşımına dayalı hazırlanan öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin geometrik cisimlerin hacimleri konusundaki akademik başarılarına etkisi”, **Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 26(2), 141-150.
- Özdemir, O. (2010) “Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının durumu”, **Türk Fen Eğitimi Dergisi**, 7 (3), 42-56.
- Özdemir, S. (2016) “STEM eğitimi için görüşler [S. Boz tarafından kaydedildi]”, Ankara, **Teaching Institute for Excellence in STEM (2010)**, What is STEM education? Retrieved March 2017, <http://www.tiesteach.org/stem-education.aspx>.
- Özkan, B. (2015) “60-72 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi Ve Beyin Temelli Öğrenmeye Dayanan Fen Programının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, **Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, İstanbul.
- Öztürk, N. (2008) “İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Kazanma Düzeyleri”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, **Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara.
- Öztürk, F. Ö. (2019) “STEM Uygulamalarına İlişkin Görüşlerle Bu Uygulamanın Bilimsel Tutum ve Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnancı Üzerine Etkisi”, **Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, (52), 1-38.
- Padilla, M. J. (1990) “The science process skills. research matters-to the science teacher”, No. 9004. <http://www.narst.org/publications/research/skill.cfm>
- Paul, G. M., Michelle, R. O., Colin, R. M. and Justin. W. A. (2014) “The production of anatomical teaching resources using three-dimensional (3D) printing technology”, **Anatomical Sciences Education**, 7, 479-486.
- Pekmez, E., Aktamış, H. ve Can, B. (2010) “Fen Laboratuvarı Dersinin Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi”, **İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 11 (1), 93-112.

- Per, T.H.L., Tran, T., Phuong, T.T., Tuyet, T.L.T., Huy, H.L. and Thi, T.V. (2021) “Ortaokulda yirmi yılda STEM eğitimi araştırması (2000–2020): Scopus veritabanında bibliyometri analizi”, *Eğitim Bilim*, 11, 353.
- Peters, J. M. and Gega, P. C. (2002) “How to teach elementary school science”, *New Jersey: Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River*.
- Piila, E., Salmi, H. and Yhuneberg, H. (2021) “STEAM-Learning to Mars: Students’ ideas of space research”, *Education Sciences*, 11(3), 122.
- Piro, J. (2010) “Going from STEM to STEAM. Education Week. President’s Council of Advisors on Science and Technology”, Prepare and Inspire: K-12 Education In Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) For America’s Future, *Report To The President*.
- President’s Council of Advisors on Science and Technology (2010) “Prepare and Inspire: K-12 Education In Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) For America’s Future”, *Report To The President*.
- PwcTürkiye ve TÜSİAD (2017) “2023’e Doğru Türkiye’de STEM Gereksinimi”, <https://www.pwc.com.tr/tr/gundem/dijital/2023e-dogru-turkiyede-stemgereksinimi.html> Son erişim tarihi: **13.05. 2018**
- Rezba, R. J. (1999) “Teaching and learning the basic science skills: Videotape series”, *Office of elementary and middle school instructional services, Virginia Department of Education*, PO Box, 2120, 23218-2120.
- Rezba, R. J., Sprague, C. S., Fiel, R. L., Funk, H. J., Okey, J. R. and Jaus, H. H. (1995) “Learning and Assessing Science Process Skills”, *Kendall/Hunt Publishing Company*. <http://www.longwood.edu/cleanva/images/sec6.processskills.pdf>
- Rillero, P. (1998) “Process skills and content knowledge”, *Science Activities*, 35 (3), 3.
- Roberts, A. (2012) “A justification for STEM education”, *Technology and engineering teacher*, May/June 2012.
- Ruiz-Primo, M. A., Li, M. and Tsai, S. (2010) “Testing One Premise Of Scientific Inquiry In Science Classrooms: Examining Students' Scientific Explanations And Student Learning”, *Journal of Research in Science Teaching*.. 47 (5), 583–608.
- Sağirekmekçi, H. (2016) “Tahmin-gözlem-açıklama stratejisine dayalı fen ve doğa etkinliklerinin, bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel alan yeteneklerine etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Sanders, M. (2009) “STEM, STEM education, STEM mania”, *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Santrock, J. W. (2010) “Yaşam boyu gelişim, gelişim psikolojisi”, Çeviri: Galip Yüksek, *Nobel Yayın*.

- Saraçoğlu, A. S., Yenice, N. ve Özden, B. (2013) “Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik algıları ile fene yönelik tutumları 214 arasındaki ilişki”, *International Journal of New Trends in Arts, Sports and Science Education*, 2 (1), 58-69.
- Satchwell, R. and Loepp, F. (2002) “Designing and implementing an integrated mathematics, science, and technology curriculum for the middle school”, *Journal of Industrial Teacher Education*, 39 (3), 41-66.
- Smith, J. and Karr-Kidwell, P. J. (2000) “The Interdisciplinary Curriculum: A Literary Review and a Manual for Administrators and Teachers”.
- Soh, L. K., Shell, D. F., Ingraham, E., Ramsay, S. and Moore, B. (2015) “Learning through computational creativity”, *Commun, ACM*, 58(8), 33-35.
- Stohr-Hunt, P. M. (1996) “An Analysis of Frequency of Hands-on Experience and Science Achievement”, *Journal of Research in Science Teaching*, 33, 101-109.
- Strong, M. G. (2013) “Developing elementary math and science process skills through engineering design instruction (Master’s thesis)”, *Proquest veritabanından erişilmiştir*. (1537547).
- Sullivan, A. and Bers, M. U. (2016) “Robotics in the early childhood classroom: learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre- kindergarten through second grade”, *International Journal of Technology and Design Education*, 26, 3-20.
- Şahin, F. (2000) “Okul öncesinde fen bilgisi öğretimi ve aktivite örnekleri”, *Ya-Pa Yayınları*, İstanbul.
- Şahin, F., Güven, İ. ve Yurdatapan, M. (2011) “Proje tabanlı eğitim uygulamalarının okul öncesi çocuklarında bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi”, *Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 33, 157-176.
- Şahin, A., Ayar, M. C. ve Adıgüzel, T. (2014) “Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri”, *Educational Sciences: Theory ve Practice*, 14(1), 297-322.
- Şahin, F., Yıldırım, M., Sürmeli, H., ve Güven, İ. (2018) “Okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreci becerilerinin değerlendirilmesi için bir test geliştirme çalışması”, *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)*, 2(2), 124-138.
- Şahin, S., Özgenol, Y., Akbulut, B., Hascandan, B. ve Güley, A. (2014) “Okul Öncesi Eğitimde STEM uygulamalarına Yönelik Öğretmen Görüşleri”, *International Conference On Education In Mathetmatics, Science and Technology*, 544-548. Konya.

- Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003) “Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi”, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 89-101.
- Taşpınar, M. (2017) “Sosyal Bilimlerde SPSS Uygulamalı Nicel Veri Analizi”, (1. Baskı), *Pegem Akademi*: Ankara.
- Tatar, N. (2006) “İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Taylor, M. (1990) “Effectiveness in education and training: the theory and practice of personal development”, England: *Avebury Gower Publishing Company*.
- Tekin-Poyraz, G. (2018) “STEM Eğitimi Uygulamasında Kayseri İli Örneğinin İncelenmesi ve Uzaktan STEM Eğitiminin Uygulanabilirliği”, Yüksek Lisans Tezi, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Eskişehir.
- Temel, F. (1999) “Sıfır-Altı Yaş Çocuklarında Dil Gelişimi” , “İki Yüz Bin ve Üzerine Nüfuslu Yirmi Bir İl Örnekleme Araştırma Sonuç Raporu”, Ankara: *Gazi Üniversitesi Mesleki Eğitim Fakültesi*, 1: 26-27.
- Tekbıyık ve Çakmakçı (2018) “Fen Bilimleri Öğretimi ve STEM Etkinlikleri”, Ankara: *Nobel Akademik Yayıncılık*.
- Tezcan Şirin, G., Tüysüz, M. ve Kaval Oğuz, E. (2022) “Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerin STEM etkinlikleri açısından uygunluğunun incelenmesi”, *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 55 (1), 37-76.
- Thomas, T. A. (2014) “Elementary teachers’ receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades”, Doctoral dissertation, *Proquest veritabanından erişilmiştir*. (3625770).
- Thomasian, J. (2011) “Building a science, technology, engineering, and math education agenda”, Washington, DC: *National Governors Association Center for Best Practices*. <https://www.nga.org/files/live/sites/NGA/files/pdf/1112STEMGUIDE.PDF>
- Thornburg, (2009) “Five challenges in science education”, <http://www.tcse-k12.org/pages/science.pdf> adresinden alınmıştır.
- Tippett, C. D. and Milford, T. M. (2017) “Findings from a pre-kindergarten classroom: Making the case for STEM in early childhood education”, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(1), 67-86.
- Torres-Crospe, M. N., Kraatz, K. and Pallansch, L. (2014) “From fearing STEM to playing with it: The natural integration of STEM into the preschool classroom”, *SRATE Journal*, 23(2), 8-16.

- Tsupros, N., Kohler, R. and Hallinen, J. (2009) “STEM education: A project to identify the missing components”, *Intermediate Unit*, 1, 11-17.
- TUBİTAK Vizyon 2023 Projesi Raporu (2004)
<http://www.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/politikalar/icerik-vizyon-2023>
adresinden alınmıştır.
- Turan, A. (2000) “Sevgi dili konuşan çocuklar (1st ed.)”, İstanbul: *Sistem Yayıncılık*.
- Turan, F. (2015) “Ortaokul 8.sınıf fen ve teknoloji öğretim programı çerçevesinde ders kitabının bilimsel süreç becerilerinin uygulanabilirliğine yönelik öğretmen görüşleri”, Yüksek Lisans Tezi, *Ahi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kırşehir.
- Turaşlı, K. N. (2000) “Okul öncesi öğretmenlerin kişisel yeterliliklerinin eğitimde kalite ve kapsamında incelenmesi”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Turupçu, A. (2014) “Observation as an assessment tool in early childhood education: a phenomenological case study of teacher views and practices”, *Published Master’s Thesis, Middle East Technical University*, Ankara.
- Uğraş, M. (2017) “Okulöncesi öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşleri”, *Eğitimde Yeni Yaklaşım Dergisi*, 1(1), 39-54.
- Ural, O. ve Ramazan, O. (2007) “Türkiye’de okul öncesi eğitimin dünü ve bugünü”, S. Özdemir, H. Bacanlı, M. Sözer. (ed). “Türkiye’de Okul Öncesi Eğitim ve İlköğretim Sistemi”, 11-56, Ankara: *Türk Eğitim Derneği Yayınları*.
- Uyanık Balat, G. ve Günşen, G. (2017) “Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımı”, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(42), 337-348.
- Uzun, Ü. (2013) “Farklı türlerde eğitim hizmeti veren okul öncesi eğitim kurumu öğretmenlerinin ölçme ve değerlendirme yeterliliklerine ait görüşleri”, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Yeditepe Üniversitesi*, İstanbul.
- Ünal, M. P. (2006) “Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine karşı gösterdikleri tutumlarının çocukların fen süreçlerini kullanmalarına etkisinin incelenmesi”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Malatya.
- Ünal, M. ve Akman, B. (2006) “Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine karşı gösterdiği tutumlar”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 251-257.
- Vasquez, J. A., Sneider, C. and Comer, M. (2013) “STEM lesson essentials, grades 3-8: Integrating science, technology, engineering and mathematics” Portsmouth, NH: *Heinemann*.

- Venville, G., Rennie, L. and Wallace, J. (2012) "Curriculum integration: challenging the assumption of school science as powerful knowledge", In B. J. Fraser, K. G. Tobin and C. J. McRobbie (Eds.), *Second International Handbook Of Science Education* (pp.737-751), Netherlands: **Springer**.
- Yadav, A., Mayfield, C., Zhou, N., Hambrusch, S. and Korb, J. T. (2014) "Computational thinking in elementary and secondary teacher education", *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 14(1), 5.
- Yadav, A., Hong, H. and Stephenson, C. (2016) "Computational thinking for all: pedagogical approaches to embedding 21st century problem solving in K-12 classrooms", *TechTrends*, 60(6), 565-568.
- Yamak, H., Bulut, N. ve Dündar, S. (2014) "5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi", *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yaşar, M. C., Kandır, A. ve İnal, G. (2012) "Erken çocukluk eğitimi dizisi: 5-6 yaş çocukları için dil etkinlikleri", Ankara: **Efil**.
- Yazar, A., Çelik, M. ve Kök, M.(2008) "Aile katılımının okul öncesi eğitimde ve 2006 okul öncesi eğitim programındaki yeri", Atatürk Üniversitesi, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(2). 233-243, Erzurum.
- Yeşilyaprak, B. (2017) "21. Yüzyılda Eğitimde Rehberlik Hizmetleri", Ankara: **Nobel Akademik Yayıncılık**.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y., (2014, Haziran) "STEM eğitimi üzerine derleme çalışması: Fen bilimleri alanında örnek ders uygulanmaları", **VI. International Congress of Education Research'ında sunulmuş bildiri**, Ankara.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015) "STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi", *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, B. (2016) "7. sınıf fen bilimleri dersine entegre edilmiş fen teknoloji mühendislik matematik (STEM) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi", Doktora tezi, Ankara: **Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü**.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2003) "Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri", Ankara: **Seçkin Yayıncılık**.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008) "Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (6. Baskı)", Ankara: **Seçkin Yayıncılık**.
- Yıldırım, P. (2017) "Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) Entegrasyonuna İlişkin Nitel Bir Çalışma", *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35), 31-55.

- Yılmaz, A. , Gülgün, C. ve Çağlar, A. (2017) “Teaching with STEM applications for 7th class students unit of "Force and Energy": Let's make a parachute, water jet, catapult, intelligent curtain and hydraulic work machine (bucket machine) activities”, *Journal of Current Researches on Educational Studies*, 7 (1), 98-116.
- Yörükoğlu, A.(1991) “Çocuk ruh sağlığı. (16. Baskı)”, İstanbul: **Özgür Yayın Dağıtım**.
- Wagner, T. (2008) “Rigor redefined”, *Educational Leadership*. 66(2), 20–24.
- Wang, H. (2012) “A New era of science education: science teachers’ perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) integration”, Doctoral dissertation, *Proquest veritabanından erişilmiştir*. (3494678).
- Watson, A. D. and Watson, G. H. (2013) “Transitioning STEM to STEAM: reformation of engineering education”, *The Journal for Quality and Participation*, 36(3), 1-4.
- White, H. (2013) “Our education system is not so much broken as it is totally outdated from. Metanoia”.
- White, D.W. (2014) “What is STEM education and why is it important?”, *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-9.
- Zembar, R.(2005) “Okul Öncesi Eğitimde Güncel Konular, (Editör: Ayla Oktay, Özgül Polat Unutkan)”, *Morpa Yayıncılık*: İstanbul.



EKLER

EK-1.Etik Kurul Kararı



EK-3

Kayıt Tarihi:
25/12/2019

Protokol No:
12/21

T.C

ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARARI

ARAŞTIRMA BAŞLIĞI	Atık malzemelerle yapılan STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinde bilimsel süreç becerileri ve gelişim becerileri üzerine etkisi
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Yüksel lisans tez çalışması Nite/nicel, yarı deneysel-gözlemsel, anket araştırması
ARAŞTIRMACILAR	Doç. Dr. Sema Altun Yalçın Cansu Azamet
KARAR	Başvuru dosyanız Etik açıdan uygundur.

ETİK KURUL BAŞKANI

Prof. Dr. Ergün Kutlusoy

TARİH

26/12/2019

İMZA

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Ergün KUTLUSOY tarafından 26.12.2019 tarihinde e-imzalanmıştır. Ema@erzincan.edu.tr
<http://evrakdogrulama.ozincan.edu.tr> linkinden A93AD969/C2 koda ile doğrulayabilirsiniz.

EK-2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

1. Ayağımıza hangi ayakkabı ile basıldığında canımız daha çok acır?

A.



B.



2. Hangi çiviği duvara daha kolay çakabiliriz?

A.



B.



3. Aşağıdaki anlam çözümleme tablosunun uygun yerlerine sekmeleri yerleştiriniz.

Madde	ÖZELLİKLER					
	Katı	Sıvı	Gaz	Sert	Yumuşak	Renkli
Cam						
Pamuk						
Su						
Taş						
Hava						
Tuz						

4. Aşağıdaki anlam çözümleme tablosunun uygun yerlerine sekmeleri yerleştiriniz.

Hayvanlar	ÖZELLİKLER					
	Etçil	Otçul	Evcil	Yabani	İki bacaklı	Dört bacaklı
Koyun						
Köpek						
Ördek						
Timsah						
Aslan						
İnek						
Kedi						
Tavuk						

5. Aşağıdakilerden hangisi farklıdır?

A.



B.



C.



6. Aşağıdakilerden hangisi farklıdır?

A.



B.



C.



7. Aşağıdakilerden hangisi farklıdır?

A.



B.



C.



8. Uygun ölçü birimlerini yazınız.

Nesne	Ölçü Birimleri
Süt	
Elma	
Ağaç	
Su	
Et	
Duvar	

9. ve 10. soruları aşağıdaki paragrafa göre cevaplayınız.

Elimizde mavi, sarı ve kırmızı etiketli renklerde saksımız var. Bu saksılar içinde tohumlar ektik. Mavi etiketli saksıyı dolaba koyduk, sarı etiketli saksıyı pencerenin önüne koyduk ve kırmızı etiketli saksıyı da pencerenin önüne koyup düzenli olarak suladık.

9. Hangi saksıdaki tohum yeşerir?

A.



B.



C.



10. Tohumun yeşermesinde etkili olan değişkenler hangisinde doğru olarak verilmiştir.

A. Saksı ve pencere

B. Güneş ışığı ve su

C. Saksı ve güneş ışığı

11. Aşağıdakilerden hangisi büyüktür?

A.



B.



C.



12.

Aşağıdakilerden hangisi küçüktür?

A.



B.



C.



13. Elimizde taş, tahta, bilye, top var. Bunları su dolu bir kaba atarsak hangileri yüzer?

A. Taş, bilye

B. Top, taş

C. Tahta, top

14. Hangileri batar?

A. Taş, bilye

B. Top, taş

C. Tahta, top

15. Aynı büyüklükte iki oyuncak arabadan biri halıda, diğeri masada aynı anda ve aynı hızla itiliyor. Bu durumda aşağıdakilerden hangisi gerçekleşir?

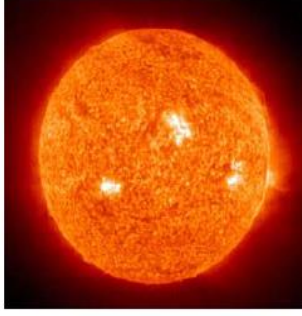
A. Masadaki daha uzağa gider çünkü yüzey düzdür.

B. Halıdaki daha uzağa gider çünkü pürüzlüdür.

C. İkisi de aynı mesafeye gider.

16. Geceleri gördüğümüz en büyük gök cismi aşağıdakilerden hangisidir?

A.



B.



C.



17. Dünya, Güneş ve Ay'ın şekli nedir?

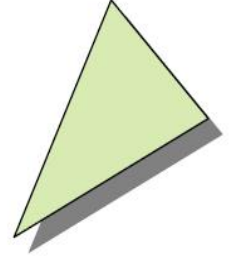
A.



B.

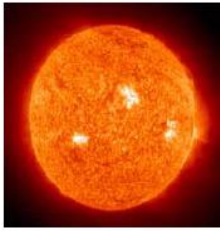


C.



18. Güneş, Ay ve Dünyadan hangisi daha büyüktür?

A.



B.



C.



19. Uygun yerlere sekmeleri yerleştiriniz.

ÖZELLİKLER	Güneş	Dünya	Ay
Rengi Sarı			
Rengi Beyaz			
Şekli Küre			
En Büyük			
En Küçük			
Çeşitli Renklere Sahip			

Aşağıdaki soruları tabloya göre cevaplayınız.

Süt 1	Bisiklet 2	Televizyon 3
Otobüs 4	Çekiç 5	Bal 6

20. Yukarıdakilerden hangisi taşıttır?

A. 2,4

B. 3,5

C. 6,1

21. Hangisi elektrikle çalışan bir ev aletidir?

A. 3

B. 2

C. 1

22. Hangisi besin maddesidir?

A. 4,6

B. 2,6

C. 3,4

23. Hangisi elektrikle çalışmayan bir alettir?

A. 3

B. 5

C. 6

24. Hangisi daha uzaktır?

A.

B.



EK-3. Millî Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim Programı Gelişim Gözlem Formu

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI OKUL ÖNCESİ EĞİTİM PROGRAMI GELİŞİM GÖZLEM FORMU

Sayın Öğretmen

Bu form çocukların aşağıda belirtilen alanlardaki gelişimlerine ilişkin gözlemlerinizi kaydetmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Sizden her çocuğun gelişimsel ilerlemelerini ve desteklenmesi gereken gelişimsel özelliklerini buforma kaydetmeniz beklenmektedir. Gözlem tarihleri arttıkça formun gözlem satırı çoğaltılarak kullanılmalıdır. Gözlem yapılan gün içinde hangi gelişim alanında kayda değer/kritik bir özellik varsa daha çok o özelliği belirtmeniz yerinde olacaktır. Çocuğa ait özel bir görüş ve öneriniz varsa ilgili bölüme ayrıntılı olarak yazınız.

Okul Adı :

Öğretmenin Adı ve Soyadı :

Çocuğun Adı ve Soyadı :

Çocuğun Doğum Tarihi : / / 20....

Çocuğun Cinsiyeti :

Gelişim Alanları Gözlem Tarihi	Motor Gelişim	Bilişsel Gelişim	Dil Gelişimi	Sosyal ve Duygusal Gelişim	Özbakım Becerileri
.... / / 20....					
.... / / 20....					
.... / / 20....					
.... / / 20....					
Görüş ve Öneriler					

EK-4. Atık Malzemelerden Oluşan STEM Etkinliklerinin Yapılış Aşaması, Amacı ve Kazanımları

Etkinliğin Adı	Yapılış Aşaması	Amaç	Kazanımlar
CD Robot	Öğrenciler en fazla 4 kişi olacak şekilde gruplar oluştururlar. Etkinlik için gerekli olan malzemeleri öğrencilerin seçmeleri istenir. Her malzeme grubunda sadece 1 adet seçmeleri istenir. Seçilen malzemeler günlük yaşam becerileriyle ilişkilendirerek ve basitçe öğrenciye neden kullanılır, ne işe yarar ve nasıl bağlantı sağlanır anlatılır. Örneğin pil yatağı, motor ve anahtarın üç yakın arkadaş olduklarını kabloların onların kolları olduklarını ve ayrılmak istemedikleri için el ele tutuşmak istedikleri söylenir ve bağlantılar kurulur. Öğrencinin zorlandığı durumda gerekli hatırlatmalar yapılır ve başarabileceğine inandırılarak motivasyonu artırılarak etkinliğin tamamlanması sağlanır. Basit devre elemanları ile kurulan devre CD üzerine dengeli bir şekilde öğrenci tarafından bantlanır. CD'nin alt bölümüne 3 adet pinpon topu veya mantar tıpa farklı noktalara yapıştırılır. Etkinlikte bağlantıları koli bandı ile yapılır. Ancak sıcak silikon gerektirilen durumlarda araştırmacı tarafından yapılır.	Bu etkinlikteki amaç öğrencilere dc motorun titreşim hareketi yaptığını ve kurulan dengenin bozularak CD'nin dönmesini nasıl sağlanır problemlerine çeşitli çözüm yolları üretir böylelikle problem çözme becerisi geliştirir, yeni kavramları öğrenmelerini, kendini rahat ifade edebilmesini ve tasarım için gerekli yaratıcılığı arttırmayı amaçlar.	1.Olaya dikkatini verir. 2.Dil gelişimine katkı sağlar. 3.Kendine güvenir. 4.Günlük yaşam becerileri için gerekli araç ve gereçleri öğrenir. 5.Parça-bütün ilişkisi kurar.
Art Robot	Bir önceki hafta yapılan pil, motor ve anahtar ile kurulan düzenek bu etkinlikte de kullanılır. Etkinlik için gerekli olan malzemeleri öğrencilerin seçmeleri istenir. Öğrencilere seçtiği malzemelerin isimlerinin ne olduğu, ne için kullanıldıkları sorulur ve hatırlamaları beklenir. Hatırlamalarına yardımcı olunur. Öğrencilere bağlantıların nasıl kurulacağı sorulur ve basit devre elemanlarını kullanarak bir elektrik devresi kurar. Kurduğu devreyi karton bardak üzerine dengeli bir şekilde yerleştirerek bantlar. Bardağın ağız kısmına 3 farklı noktaya öğrencilerin istedikleri renklerde 3 adet keçeli kalem batlar. Bağlantıların yapılması beklenerek etkinliğin tamamlanması sağlanılır.	Bu etkinlikteki amaç öğrencilere bardağın 3 tane keçeli kalem üzerinde nasıl dengede kalacağını ve dönme hareketini nasıl sağlayacağı problemlerine çeşitli çözüm yolları önermesini, parçaları birleştirerek bütün elde etmesini, nesnelerin kullanım amaçlarını ayırt etmesini, öğrendikleri bilgileri hatırlamaları, tasarım ve mühendisliği kullanarak yaratıcı bir ürün oluşturmayı sağlamaktır.	1.Büyük kas kullanımını gerektiren hareketler yapar. 2.Problem durumlarına çözüm üretir. 3.Parça-bütün ilişkisini kavrar. 4.Nesneleri özelliklerine göre gruplar.

EK-4. Atık Malzemelerden Oluşan STEM Etkinliklerinin Yapılış Aşaması, Amacı ve Kazanımları (Devamı)

Paytak Robot	Öğrenciler en fazla 4 kişi olacak şekilde gruplar oluştururlar. Etkinlik için gerekli olan malzemeleri öğrencilerin seçmeleri istenir. Her malzeme grubunda sadece 1 adet seçmeleri istenir. Bu etkinlikte kullanılan farklı çeşit de motor kullanılır. Kullanılan motorun işlevinin ve amacının aynı olduğu öğrencilere aktarılır. Basit elektrik devresi kurar ve kurduğu devredeki motor ile dil çubuklarını yapıştırır. Paytak robotu tamamlayarak çalıştır hareketlerini gözlemler.	Geçmiş haftalarda kullanılan motor ve yeni motorun karşılaştırılması aradaki farklar öğrencilere soru- cevap tekniği ile bulunması sağlanır. Bu etkinlikteki amaç öğrencilere; problem çözme becerisi geliştirir, yeni kavramları öğrenmelerini, kendini rahat ifade edebilmesini, mühendislik ve tasarımı için gerekli yaratıcılığı arttırmayı amaçlar.	1.Küçük kas kullanımı gerektiren hareketler yapar. 2.Nesne ve varlıkların özelliklerini karşılaştırır. 3.Kendini tehlikelerden ve kazalardan korur. 4.Dinlediklerini farklı yollarla ifade eder.
Gemi	Önceki haftalarda yapılan pil, motor ve anahtar ile kurulan düzenek bu etkinlikte de kullanılır. Etkinlik için gerekli olan malzemeleri öğrencilerin seçmeleri istenir. Her malzeme grubunda sadece 1 adet seçmeleri istenir. Öğrencilerin seçtikleri malzemelerin özellikleri ve ne için kullanıldıkları sorulur ve hatırlamaları beklenir. Hatırlamalarına yardımcı olunur. Basit devre elemanlarını kullanarak bir elektrik devresi kurar. Strafor köpük üzerine dengeli bir şekilde yerleştirerek bantlar. Motora pervane takar ve gemiyi istediği gibi tasarlayarak şekil verir. Büyük su leğeninde yüzdürür. Etrafa sıçrayan sular hep birlikte temizlenir.	Bu etkinliğin amacı öğrencilere; problem tabanlı öğrenmeyi, sorgulama tabanlı öğrenmeyi, istekleri ile kurallar çalıştığında kurallara uygun davranmayı ve çevrelerini düzenlemeyi öğretmeyi amaçlar.	1.Dili iletişim amacıyla kullanır. 2.Üstlendiği sorumluluğu yerine getirir. 3.Bulunduğu grup içerisinde kurallara uyar. 4.İşbirliği ile çalışır.
Pet Şişeden Araba	Öğrenciler en fazla 4 kişi olacak şekilde gruplar oluştururlar. Etkinlik için gerekli olan malzemeleri öğrencilerin seçmeleri istenir. Her malzeme grubunda sadece 1 adet seçmeleri istenir. Pet şişe ile basit devre elemanlarını kullanarak bir araba tasarlar. Pet şişenin kesilmesi veya delinmesi gereken durumlarda araştırmacı yardım eder. Tasarladığı arabayı oluşturur ve çalıştırır.	Öğrenciler bu etkinlik ile mühendislik tasarım sürecine eğlenceli bir şekilde katılacaklardır. Bu etkinlikteki amaç öğrencilere; problem çözme becerisi geliştirir, yeni kavramları öğrenmelerini, kendini rahat ifade edebilmesini, mühendislik ve tasarımı için gerekli yaratıcılığı arttırmayı amaçlar.	1.Kendini yaratıcı yollarla ifade eder. 2.Problem çözme becerisi kazanır. 3.Yaratıcı düşünme becerisi geliştirir. 4.Büyük ve küçük kas kullanımı gerektiren hareketler yapar.