

**T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI**

**ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ
BECERİLERİ, AKADEMİK BAŞARILARI, RUTİN OLAN VE
RUTİN OLMAYAN PROBLEMLERDEKİ TEST BAŞARILARI
ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İdris ARSLAN

KOCAELİ 2019

**T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI**

**ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ
BECERİLERİ, AKADEMİK BAŞARILARI, RUTİN OLAN VE
RUTİN OLMAYAN PROBLEMLERDEKİ TEST BAŞARILARI
ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İdris ARSLAN

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi İsmet Şahin

KOCAELİ 2019

**T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI**

**ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ
BECERİLERİ, AKADEMİK BAŞARILARI, RUTİN OLAN VE
RUTİN OLMAYAN PROBLEMLERDEKİ TEST BAŞARILARI
ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tezi Hazırlayan: İdris Arslan

Tezin Kabul Edildiği Enstitü Yönetim Kurulu Karar ve No: 10.09.2019/19

Jüri Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi İsmet ŞAHİN

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Zeynel KABLAN

Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Davut HOTAMAN

KOCAELİ 2019

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜRLER

Çalışmamın ortaya çıkma sürecinde emeğini esirgemeyen, fikirleriyle beni yönlendiren, yorumlarıyla katkıda bulunan, bilgi ve tecrübesiyle bana rehberlik eden danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi İsmet Şahin'e desteği ve bana olan güveni için teşekkür ederim.

Lisansüstü eğitimimde desteklerini esirgemeyen Doç. Dr. Zeynel Kablan, Doç. Dr. F. Belgin Tanrıverdi ve Dr. Öğr. Üyesi Hakan Turan'a teşekkür ederim.

Yaşamım boyunca her zaman ve her koşulda yanımda olacaklarını bildiğim, her zaman sabır ve desteklerini gördüğüm annem Hadice Arslan, babam Hasan Arslan, ağabeyim Ramazan Arslan, kardeşlerim Bilal Arslan, Fatma Arslan, İsmail Arslan, Hülya Arslan ve Zeynep Arslan'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜRLER.....	i
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
KISALTMALAR LİSTESİ.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

1. ALANYAZININ İNCELENMESİ.....	11
1.1. BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ.....	11
1.1.1. Temel Bilimsel Süreç Becerileri.....	16
1.1.1.1. Gözlem Yapma.....	16
1.1.1.2. Sınıflama Yapma.....	18
1.1.1.3. Ölçme.....	18
1.1.1.4. Sayıları Kullanma.....	19
1.1.1.5. Uzay\Zaman İlişkilerini Kullanma.....	19
1.1.1.6. Tahmin Yapma.....	20
1.1.1.7. Çıkarım Yapma.....	20
1.1.2. Üst Düzey (Bütünleştirilmiş) Bilimsel Süreç Becerileri.....	21
1.1.2.1. Problemi Belirleme.....	21
1.1.2.2. Hipotez Kurma.....	21
1.1.2.3. Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme.....	22
1.1.2.4. Verileri Yorumlama.....	23
1.1.2.5. İşlemsel (Operasyonel) Tanımlama.....	23
1.1.2.6. Deney Yapma.....	24
1.2. PROBLEM KAVRAMI.....	24
1.2.1. Rutin Olan Problemler.....	25
1.2.2. Rutin Olmayan Problemler.....	26
1.3. BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ İLE RUTİN OLMAYAN PROBLEMLER ARASINDAKİ İLİŞKİ.....	29
1.4. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	30

İKİNCİ BÖLÜM

2. YÖNTEM.....	43
2.1. ARAŞTIRMA MODELİ.....	43
2.2. EVREN VE ÖRNEKLEM.....	44
2.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	44
2.3.1. Rutin Olan Problemler Testi.....	44
2.3.2. Rutin Olmayan Problemler Testi.....	45
2.3.3. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği.....	46

2.4. TESTİN UYGULANMASI VE VERİLERİN TOPLANMASI.....	48
2.5. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ VE YORUMLANMASI.....	48
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	
3. BULGULAR.....	51
SONUÇ VE TARTIŞMA	63
ÖNERİLER	68
KAYNAKÇA	70
EKLER.....	81
Ek-I	81
Ek- II.....	102
ÖZGEÇMİŞ.....	110

**ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ,
AKADEMİK BAŞARILARI, RUTİN OLAN VE RUTİN OLMAYAN
PROBLEMLERDEKİ TEST BAŞARILARI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN
ANALİZİ**

ARSLAN, İdris

Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi İsmet Şahin

Mayıs 2019, VII-120 sayfa

ÖZET

Bu araştırmanın amacı ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarısı ile rutin olan problemler test başarısı ve rutin olmayan problemler test başarısı arasında ilişki olup olmadığının belirlenmesidir. Araştırmada nicel tarama yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır.

Araştırmanın çalışma grubunu Adana ili Seyhan ilçesinden iki farklı ortaokulda, Kocaeli ili İzmit ilçesindeki iki farklı ortaokulda ve İstanbul ili Bahçelievler ilçesinin bir ortaokulunda 8. sınıfa devam eden 321 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak, e-okul sisteminden öğrencilerin akademik başarısı, TIMSS sınavının farklı yıllardaki sorularından seçilerek oluşturulan Rutin Olan Problemler Testi ve Rutin Olmayan Problemler Testi ile Aydoğdu ve arkadaşları (2012) tarafından geliştirilen Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. SPSS 21 paket programı kullanılarak, eşleştirilmiş örneklem t-testi analizi, bağımsız örneklem t-testi analizi, ve korelasyon analizi yapılarak araştırmanın bulgularına ulaşılmıştır. Elde edilen verilerin sonucunda, öğrencilerin rutin problemlerdeki test başarısının rutin olmayanlara kıyasla daha yüksek olduğu, rutin olmayan problemler çoktan seçmeli test başarısının ise rutin olmayan problemler açık uçlu test başarısına göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Bilimsel süreç becerileri ile rutin olan ve rutin olmayan problemler arasında pozitif yönde ve anlamlı ilişki, akademik başarı ile rutin olan ve rutin olmayan problemler arasında pozitif yönde ve anlamlı ilişki, bilimsel süreç becerileri ile akademik başarı arasında da pozitif yönde ve anlamlı ilişki gözlemlenmiştir. Ayrıca, cinsiyete göre bilimsel süreç becerileri, akademik başarısı, rutin olan ve rutin olmayan problem test başarısı arasında anlamlı fark olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel Süreç Becerileri, Rutin Problem, Rutin Olmayan Problem, Akademik Başarı, PISA, TIMSS.

ARSLAN, İdris
Master's Thesis, Department of Curriculum and Instruction
Supervisor: Asst. Assoc. Dr. İsmet ŞAHİN
May 2019, VII-120pp

ABSTRACT

The aim of this study is to determine whether there is a relationship between scientific process skills, academic success and the success of the problems test success and non-routine problems of the middle school 8 th grade students. In the study, relational screening model was used.

The study group consisted of 321 high school students from two different secondary schools in the province of Seyhan, Adana and two different secondary schools in Kocaeli and one secondary school in Bahçelievler, İstanbul. As a data collection tool, the students' academic achievement from the e-school system, the Test of Routine Problems and the Non-Routine Problems Test, which were formed by selecting the TIMSS exam in different years, and the Scientific Process Skills Scale developed by Aydoğdu et al. (2012) were used. Using SPSS 21 package program, paired sample t-test analysis, independent sample t-test analysis, and correlation analysis were used to find the findings of the study. As a result of the data obtained, it was seen that the test success of the students in routine problems was higher than the non-routine, non-routine problems and multiple-choice test success was higher than the non-routine problems. A positive and significant relationship was found between scientific process skills and routine and non-routine problems, a positive and significant relationship between academic achievement and routine and non-routine problems, and a positive and significant relationship between scientific process skills and academic achievement. Also, according to gender, scientific process skills, academic success, routine and non-routine problem test success was found to be a significant difference.

Keywords: Scientific Process Skills, Routine Problem, Non-Routine Problem, Academic Success, PISA, TIMSS.

KISALTMALAR LİSTESİ

- MEB : Milli Eğitim Bakanlığı
TIMSS : Uluslararası Matematik ve Fen Bilimleri Çalışması
PISA : Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
TEOG : Temel Öğretimden Ortaöğretime Geçiş Sistemi
LGS : Liselere Geçiş Sınavı
FDÖP : Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı
IEA : Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu
NCTM : Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi
SBS : Seviye Belirleme Sınavı
OKS : Orta Öğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı
TTKB : Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı



TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Yıllara Göre TIMSS Katılan Öğrencilerin Yeterlilik Düzeyleri	5
Tablo 2. Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması	13
Tablo 3. Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması	14
Tablo 4. Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması	15
Tablo 5. Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması	15
Tablo 6. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Madde Analizi	47
Tablo 7. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği.....	49
Tablo 8. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olan Problemler Test Başarısı ve Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı T-Testi Sonuçları	51
Tablo 9. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Rutin Olan Problemler Test Başarısı ve Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı Korelasyon Tablosu	52
Tablo 10. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Temel Bilimsel Süreç Becerileri, Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerileri ile Rutin Olan Problemler Test Başarısı ve Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı Korelasyon Tablosu.....	53
Tablo 11. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Alt Boyutları ile Rutin Olan Problemler Test Başarısı ve Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı Arasındaki İlişkilere Ait Bulgular	55
Tablo 12. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısı ile Rutin Olan Problemler Test Başarısı ve Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı Korelasyon Tablosu	56
Tablo 13. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları ile Temel Bilimsel Süreç Becerileri ve Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerileri, Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilimsel Süreç Becerileri Alt Boyutu Korelasyon Tablosu.....	58
Tablo 14. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemler Açık Uçlu Sorular Test Başarısı ve Rutin Olmayan Problemler Çoktan Seçmeli Sorular Test Başarısı T-Testi Sonuçları	59
Tablo 15. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyete göre Akademik Başarısı, T-Testi Sonuçları	60
Tablo 16. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyete göre, Rutin Olan Problemler Test Başarısı, T-Testi Sonuçları	61
Tablo 17. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyete göre, Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı, T-Testi Sonuçları	61
Tablo 18. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyete göre, Bilimsel Süreç Becerileri T-Testi Sonuçları	62

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumuna, problem cümlesine, alt problemlere, araştırmanın amacına ve araştırmanın önemine, sayıtlara, sınırlıklarına ve tanımlarına yer verilmektedir.

Problem Durumu

Günümüzde, tüm mesleklerde bilimsel ve teknolojik alanda etkin bir şekilde problem çözme ve karar verme becerileri gelişmiş bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Okullar bir toplumun bireylerini yetiştirmek, onları başarılı bir yaşama hazırlamak için vardır. Başarı genel olarak, “kişinin yetenek ve yetiştirmeye bağlı olarak gösterdiği ansal ya da eylemsel etkinliklerinin olumlu ürünü” şeklinde tanımlanmaktadır (Sığırı ve Gürbüz, 2011). Akademik başarı ise Carter’e göre herhangi bir okulda okutulan derslerde geliştirilen ve öğretmenlerce takdir edilen notlarla, test puanlarıyla ya da her ikisi ile belirlenen beceriler ya da kazanılan bilgilerdir (Akt. Kenç ve Oktay, 2002).

Gelişen ve değişen dünyada eğitim, bireylerin bilgileri öğrenme amacının yanında, öğrenilen bilgileri yaşama aktararak kullanabilmekle birlikte yeni durumlara uyarılama amaçları doğrultusunda şekillenmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı[Meb], 2016b).

Fen eğitimi, araştırma yaparak, deneyerek, tartışarak, bilgisini arttıran ve bilimsel süreç becerilerini geliştiren bireylerin yetiştirilmesinde büyük bir rol oynar (Temiz, 2007). Fen bilimleri öğretim programının temel amaçları arasında bireylerin; günlük yaşam problemlerine ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu problemleri çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamaktır (MEB, 2013a). Bu nedenle öğrencilere temel fen kavramları, bilimsel süreç becerileri, fen, teknoloji, toplum ve çevre ile ilgili anlayışlar, bilimsel tutum ve değerler kazandırılmalıdır.

Fen bilimleri dersinde bireyler, bilimsel süreç becerilerini kullanarak hem bilgiye

ulaşacak hem de problem çözme yollarını öğrenecek ve karşılaştıkları problemlerle baş edebilmek için birçok çözüm yolu geliştirebileceklerdir (Karar, 2011). Bilimsel süreç becerileri, bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullandığımız düşünme becerileridir (Tan ve Temiz, 2003). 2005 yılından beri uygulanmakta olan ve 2013 yılında yeniden hazırlanan ve sürekli güncellenen fen bilimleri öğretim programı, öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetişmelerini yani araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, yaratıcı ve analitik düşünme becerileri yardımıyla bireysel veya işbirliğine dayalı alternatif çözüm önerileri üretebilmeli, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmelerini ve bu problemleri çözerken bilimsel süreç becerilerini kullanmalarını amaçlamıştır (MEB, 2005; 2013a; 2017). Bu doğrultuda bireylerin bilgiye ulaşma yollarını öğrenmeleri ve karşılaştıkları problemleri çözebilmek için bilimsel süreç becerilerine sahip olmaları gerektiği düşünülmektedir.

Uygulanmakta olan fen bilimleri öğretim programları ile öğretim gören öğrenciler aynı zamanda LGS (Liselere Geçiş Sınavı) ulusal ve PISA (Program for International Student Assessment - Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı), TIMSS (International Mathematics and Science Study -Uluslararası Matematik ve Fen Bilimleri Çalışması) gibi uluslararası düzeyde sınavlara girmektedirler. Uluslararası sınavlar farklı ülkelerdeki eğitim sistemlerinin ve eğitim çıktılarının incelenmesi ve kendi eğitim sistemimiz ile karşılaştırılması eğitim-öğretim hedef ve yöntemlerimizin geliştirilmesi açısından önemlidir. Sınav sonuçlarına göre öğrencilerin karşılaştıkları problemleri çözerken öğrendikleri bilgi ve becerilere ne düzeyde başvurdukları ölçülmektedir. Bu sonuçları dikkate alarak, TTKB eğitim programlarındaki değişiklikleri yapılandırmakta diğer taraftan veliler ise eğitim kalitesini bu puanlara göre değerlendirmektedirler.

PISA, TIMSS gibi uluslararası değerlendirme çalışmaları incelendiğinde fen alanlarında öğrencilerin beklenen hedeflerinden oldukça uzak sonuçlar aldıkları görülmektedir.

OECD (İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı) tarafından yürütülen PISA, 2000 yılından itibaren üç yılda bir yapılan OECD üyesi ülkeler ve diğer katılımcı

ülkelerdeki (dünya ekonomisinin yaklaşık olarak %90'ı) zorunlu eğitimi bitiren öğrencilerin modern toplumda yerlerini alabilmeleri için gereken temel bilgi ve becerilere ne ölçüde sahip olduklarını ölçmeyi hedeflemektedir. PISA araştırmasının hedef kitlesi 7. sınıf ve üzeri sınıf düzeylerinde örgün eğitime kayıtlı olan 15 yaş grubu öğrencilerdir. Öğrencilerin okuma becerileri, matematik ve fen alanlarındaki bilgi ve becerilerinin değerlendirildiği dünyanın en büyük eğitim araştırmalarından biridir. Fen alanında bilimsel bilgiyi gerçek hayatta nasıl yaratıcı bir şekilde uygulayabildiği değerlendirilmektedir. Ülkemiz bu çalışmaya 2003 yılından beri fiilen katılmaktadır. Türkiye fen alanında 2003 yılında 41 ülkeden 28. sırada yer almış, OECD ortalama puanı 500 ve Türkiye ortalama puanı 434'tür. 2006 yılında, 57 ülkeden 47. sırada yer almış, OECD ortalama puanı 497 ve Türkiye ortalama puanı 424'tür. 2009 yılında, 65 ülkeden 42. sırada yer almış OECD ortalama puan 495 Türkiye ortalama puanı 454'tür. 2012 yılında, 65 ülkeden 43. sırada yer almış, OECD ortalama puan 501 Türkiye ortalama puanı 463'tür. 2015 yılında, 72 ülkeden 54. sırada yer almış, OECD ortalama puan 493 Türkiye ortalama puanı 425'tir (MEB, 2005; 2010a; 2010b; 2013b; 2015; 2016a; 2016b).

PISA öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamda kullanmak, mantıksal çıkarımlar yapmak, çeşitli durumlarla ilgili problemleri yorumlamak ve çözmek için öğrendiklerinden çıkarımlar yapma kapasitesini ölçmektedir (Birbiri, 2014).

PISA'da fen ile ilgili ölçülmek istenen beceri ve düşünme süreçleri:

- Bilimsel durumları ayırt etmek,
- Olguları bilimsel olarak açıklamak,
- Bilimsel kanıtları kullanmak,
- Bilimsel araştırma kavramını kullanmak,
- Bilimsel dili ve sonuçları yorumlamak

PISA' da fen alanında öğrencilerden bilimsel soruları tanımlamaları, bilimsel olguları açıklamaları ve bilimsel verileri kullanmalarını, başka bir ifadeyle öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamda kullanmak, mantıksal çıkarımlar yapmak, çeşitli durumlarla ilgili problemleri yorumlamak ve çözmek için öğrendiklerinden

çıkarımlar yapma becerilerini kullanmalarını istemektedir (Şirin ve Vatanartıran, 2014; Birbiri, 2014). Bu becerilere öğrencilerin ne oranda sahip olduğunu görebilmek için, 7 yeterlik düzeyi belirlenmiştir. En karmaşık ve zor olan görevleri yapabilen öğrenciler 6. düzeydedirler. Bu düzeydeki öğrenciler farklı bilgi kaynakları ve açıklamalar arasında bağ kurarak, üst düzeyde bilimsel düşünür ve muhakeme yaparlar. Sadece çok basit olan görevleri yerine getirebilen öğrenciler 1. düzeyde, bu basit görevleri yapamayanlar 1. düzeyin altında gruplandırılmaktadır. 1. düzey ve altındaki öğrenciler, sadece birkaç aşına duruma uygulanan oldukça sınırlı bilimsel bilgiye sahiptirler. Türkiye'deki öğrencilerin PISA 2012'de 6. düzeyde yer almadıkları ve %1,8'i 5. düzeyde yer almaktadırlar (Şirin ve Vatanartıran, 2014). PISA 2015'te ise öğrencilerin yine 6. düzeyde yer almadıkları ve 5. düzeyde ise %0,3'ü yer almaktadırlar (MEB., 2016b). Bu sonuçlar da açıkça, bilimsel düşünce ve bilimsel düşünce için gerekli bilgi ve becerileri yani bilimsel süreç becerilerini öğrencilerimize kazandıramadığımızı işaret etmektedir.

İlki 1995 yılında yapılan uluslararası bir diğer çalışma olan TIMMS, merkezi Hollanda'da bulunan IEA (International Association for the Evaluation of Educational Assessment-Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu) tarafından yürütülen ve dört yılda bir gerçekleşen bir tarama çalışmasıdır. TIMSS araştırmasına ülkelerin 4. ve 8. sınıf öğrencileri dahil edilerek, öğrencilerin çok yönlü bilgi ve becerilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır (MEB, 2014). Ülkemiz bu uygulamaya 1999 ve 2007 yılında 8. sınıf öğrencileri ile 2011 ve 2015 yıllarında ise 4. ve 8. sınıf öğrencileri ile katılmıştır. Türkiye fen alanında 1999 yılında 38 ülkeden 33. sırada yer almış, TIMMS uluslararası ortalama puanı 488 ve Türkiye'nin puanı 433'tür. 2007 yılında 48 ülkeden 31. sırada yer almış, TIMMS uluslararası ortalama puanı 467 ve Türkiye'nin puanı 454'tür. 2011 yılında 42 ülkeden 21. sırada yer almış, TIMMS uluslararası ortalama puanı 500 ve Türkiye'nin puanı 483'tür. 2015 yılında 39 ülkeden 21. sırada yer almış, TIMMS uluslararası ortalama puanı 500 ve Türkiye'nin puanı 493'tür (MEB, 2003; 2011; 2014; 2016c).

TIMSS, katılan öğrencileri; ileri (625 ve üstü), üst (550 ve 625 arası), orta (475 ve 550 arası) ve alt (400 ve 475) olmak üzere fen yeterlilik düzeylerine ayrılmıştır. Türkiye 8. sınıf öğrencilerinin, 1999 yılında % 1'i ileri düzeyde, % 5'i üst düzeyde, %

19'u orta düzeyde, % 37'si alt düzeyde, % 38'i alt düzeyin altında; 2007 yılında % 3'ü ileri düzeyde , % 13'ü üst düzeyde, % 24'ü orta düzeyde, % 31'i alt düzeyde, % 29'u alt düzeyin altında; 2011 yılında % 8'i ileri düzeyde , % 18'i üst düzeyde, % 28'i orta düzeyde, % 25'i alt düzeyde, % 21'i alt düzeyin altında iken, 2015 yılında ise % 8'i ileri düzeyde , % 20'si üst düzeyde, % 31'i orta düzeyde, % 24'ü alt düzeyde, % 17'si alt düzeyin altında oldukları görülmektedir (MEB, 2016c).

Tablo 1. Yıllara Göre TIMSS Katılan Öğrencilerin Yeterlilik Düzeyleri

Yıl	Üst (625 ve üstü)	İleri (550 ve arası)	Orta (475 ve 550 arası)	Alt (400 ve 475)	Alt Düzeyin Altı
1999	% 1	% 5	% 19	% 37	% 38
2007	% 3	% 13	% 24	% 31	% 29
2011	% 8	% 18	% 28	% 25	% 21
2015	% 8	% 20	% 31	% 24	% 17

1999 yılında yapılan TIMSS sınavının fen alanında sorular temel basit bilgileri anlama, karmaşık bilgileri anlama, teori kurma, analiz etme ve problem çözme, alışlageldik süreçleri, fenle ilgili süreç becerilerini kullanma, doğal hayatı keşfetme becerilerini kapsamaktadır. 2007, 2011 ve 2015 yıllarında yapılan TIMSS sınavının fen alanındaki soruların öğrencilerin bilme, uygulama ve akıl yürütme bilişsel düzeylerinde performanslarını ölçüldüğü görülmektedir. İlk bilişsel süreç olan bilme, öğrencilerin bilmesi gereken gerçekler, işlemler ve kavramları içermekteyken; ikinci bilişsel süreç olan uygulama, problemleri veya soruları cevaplamak için öğrencilerin bilgilerini kullanma ve kavramsal algılama yeteneği üzerine odaklanmaktadır. Üçüncü bilişsel süreç olan akıl yürütmede ise, rutin problem çözümlerinin ötesine geçen sıra dışı durumlar, karmaşık içerikler ve çok aşamalı problemler yer almaktadır (MEB, 2003;2011;2014;2016c).

Günümüzde yapılan (PISA, TIMSS) uluslararası değerlendirme sınavlarında rutin olmayan problemlere yer verilmektedir. Bilinenin dışında farklı metot ve yaklaşımların kullanımını gerektiren, ilk karşılaşıldığında bilişsel dengeyi bozan ve öğrencileri zihinsel olarak zorlayan sorular rutin olmayan problemler olarak kabul

edilmektedir (Beyazıt, 2013). Rutin olmayan problemler rutin olanlara göre daha fazla düşünme gerektiren, çözmek için yöntemin açık olarak gözükmediği problemlerdir. Çözümleri işlem becerilerinin ötesinde, verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi becerilere sahip olmayı ve bir takım eylemleri arka arkaya yapmayı gerektirir (Altun ve ark., 2004). Rutin problemlerle karşılaştırıldığında, gerçek yaşam problemleri bir veya birkaç sayı ve işlemin doğru seçilmesiyle hemen çözülebilecek nitelikte problemler değildir (Gürsoy ve ark., 2015). Kalıplaşmış soru tiplerinin aksine öğrencilerin aşına olmadığı ve çözümünde farklı stratejilerin kullanılmasını gerektiren problemlere rutin olmayan problemler diyebiliriz.

Ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan çalışmalar incelendiğinde bilimsel süreç becerilerinin önemi görülmektedir. Fen bilimleri alanında yapılan (PISA ve TIMMS) uluslararası sınavlarındaki başarı testleri rutin olmayan problemler içermektedir. Ülkemizdeki okullarda ve ulusal sınavlarda sorulan soruların aksine, uluslararası sınavlarda öğrenciler aşına olmadıkları sorularla karşılaşmakta ve bu soruları çözememekte ve bu yüzden uluslararası sınavlarda başarısız olduğu ifade edilmektedir. Bu sınavlarda başarılı sonuçlar elde etmek için öğrencilerin fen bilimlerindeki öğrenme alan bilgilerinin yanında bilimsel süreç becerilerine sahip olmaları gerektiği düşünülmektedir. Yapılacak olan araştırmada öğrencilerin rutin olan problemler test başarıları ve rutin olmayan problemler test başarıları, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları arasındaki ilişkinin ne düzeyde olduğunu ortaya çıkaracaktır.

Problem Cümlesi

Bu araştırmada aşağıdaki problemlere cevap aranacaktır.

Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Akademik Başarıları, Fen Bilimleri Rutin Olan Problemler Test Başarıları ve Rutin Olmayan Problemler Test Başarıları arasında ilişki var mıdır?

Ayrıca, cinsiyete göre ilgili değişkenlerde bir farklılık meydana gelmekte midir?

Alt Problemler

1. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olan Problemler Test Başarısı ile Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Rutin Olan Problemler Test Başarısı ve Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

3. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Temel Bilimsel Süreç Becerileri, Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerileri ile Rutin Olan Problemler Test Başarısı ve Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

4. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Alt Boyutları ile Rutin Olan Problemler Test Başarısı ve Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

5. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısı ile Rutin Olan Problemler Test Başarısı ve Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

6. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısı ile Temel Bilimsel Süreç Becerileri, Üst Düzey Bilimsel Süreçleri, Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilimsel Süreç Becerileri Alt Boyutları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

7. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemler Açık Uçlu Test Başarısı ile Rutin Olmayan Problemler Çoktan Seçmeli Test Başarısı arasında anlamlı bir fark var mıdır?

8. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyete göre Akademik Başarısı arasında anlamlı bir fark var mıdır?

9. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyete göre Rutin Olan Problemler Test Başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

10. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyete göre Rutin Olmayan Problemler Test Başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

11. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyete göre Bilimsel Süreç Becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ortaokul 8. sınıf öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarısı, fen bilimleri rutin olan problemler test başarısı ve rutin olmayan problemler test başarısı arasında ilişki olup olmadığının belirlenmesidir.

Araştırmanın Önemi

Alanyazında Arslan (1995), Aydoğdu (2006), Hazır (2006), Aydınli (2007), Öztürk (2008), Güler (2010), Karar (2011), Büyük, Tanık ve Saraçoğlu (2011), Ocak ve Tümer (2014), Aktaş (2016), Sabır (2016) ve Güden ve Timur (2016) vb. çalışmalar incelendiğinde bilimsel süreç becerileri ile akademik başarı, fene yönelik tutum, ailelerin gösterdikleri ilgi, cinsiyet, anne-baba öğrenim durumu, anne-baba mesleği, aile aylık geliri, okulun bulunduğu sosyo-ekonomik çevre gibi değişkenlerin ilişkileri araştırılmıştır. Bu çalışmalardan bilimsel süreç becerileri ile rutin olan problemler test başarısı ve rutin olmayan problem test başarısı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmanın olmaması bu araştırmanın önemini göstermektedir.

Araştırmada elde edilecek bulguların ise, öğrencilerin ulusal ve uluslararası sınavlardaki rutin olmayan problemler ile ilgili başarı düzeyinin açıklanmasına katkı sağlayacağı söylenebilir. Uluslararası değerlendirme çalışmalarındaki başarısız sonuçlar ile MEB, TEOG ardından LGS’de rutin olmayan problemlere yer vermiştir. Bu araştırma, rutin olmayan problemlerin çözümüne, bilimsel süreç becerilerinin ne

derece etki ettiğine ışık tutması anlamında önemlidir.

Sayıtlar

Araştırmaya katılan tüm öğrenciler ölçme araçlarını objektif ve samimi şekilde cevaplandırmışlardır.

Sınırlılıklar

1. Araştırma Adana ili Seyhan ilçesindeki iki ortaokulun, İstanbul ili Bahçelievler ilçesindeki bir ortaokulun ve Kocaeli ili İzmit ilçesindeki iki ortaokulun 8. sınıf öğrencileri,

2. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği, Akademik Başarı, Rutin Olan Problemler Test Başarısı ve Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı ile sınırlıdır.

Tanımlar

Fen: Fen, fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan bir bilimdir. Öte yandan fen, sadece dünya hakkındaki gerçeklerin bir toplamı değil, aynı zamanda deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yoludur (MEB, 2005b).

Bilimsel Süreç Becerileri: Bilimsel süreç becerileri; bilgi oluşturma sürecinde, problemlerin çözümünü düşünme ile sonuçları formüle etmede kullanılan becerileridir (Tan ve Temiz, 2003).

Akademik Başarı: Okuldaki notlar, başarı testlerinin puanı, ödev ve performans notlarının bütünü olarak ifade edilmektedir (Tatar, 2006).

Rutin Problem: Rutin problemler günlük hayatta karşılaşılan ve çözülmesinde

dört işlem becerilerini gerektiren, genelde önceden çözülmüş bir problemin benzeri veya öğrenilmiş bir formülün yeni bir duruma uygulamasını gerektiren problemler olarak ifade edilebilir (Dündar, 2014).

Rutin Olmayan Problem: Rutin olmayan problemler, rutin olanlara göre daha fazla düşünme gerektiren, çözmek için yöntemin açık olarak gözükmediği (Işık ve Kar, 2011) birkaç adımda hemen çözülemeyen, birden fazla çözüm içerebilen veya kesin bir sonucu olmayan problemlerdir (Çelik ve Güler, 2013).



BİRİNCİ BÖLÜM

1. ALANYAZININ İNCELENMESİ

1.1. BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ

Literatüre bakıldığı zaman bilimsel süreç becerilerini açıklayan çeşitli tanımlara rastlanmaktadır. Bilimsel süreç becerileri farklı çevrelerde, zihinsel alışkanlıklar veya süreç becerileri olarak isimlendirilir (Duran, 2008). Gagne (1963, 1965)'ye göre bilimsel süreç becerileri, bilgiyi anlamak ve geliştirmek için kullanılan entelektüel becerilerdir. Bu beceriler bilgiyi yapılandırırken, problemler üzerinde düşünürken ve sonuçları oluştururken kullanılır (Tatar, 2006). Molitor ve Kennet'e göre ise (1976), bilimsel süreç becerileri; problem çözme sürecinde, bilgi toplama ve analiz etme becerilerini kullanılması olarak tanımlanmıştır (Akt.Gültekin, 2018). Bilimsel süreç becerileri, bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullanılan beceriler olarak tanımlanmaktadır (Ostlund, 1992; Lind, 1998).

Pekmez'e (2000) göre bilimsel süreç becerileri, öğrenmeye yardımcı olan, keşfetme yöntemlerini öğretene ve öğrencileri aktif kılarak sorumluluk duygularını geliştiren temel becerilerdir. Bilimsel süreç becerileri analitik düşünmeyi sağlayan, yaparak ve yaşayarak öğrenmeyi gerçekleştiren ve bilgiyi oluşturmada kullanılan ve problem çözmeyi sağlayan bir öğrenme sürecidir (Aktaş ve Ceylan, 2016). Çepni, Ayas, Jonhson ve Turgut (1997) ise bu becerileri, öğrencilerin araştırma yöntem ve tekniklerini kazanmalarını sağlayan, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif bir şekilde öğrenmelerini sağlarken, öğrenmelerinden sorumluluk duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran temel beceriler olarak tanımlamıştır.

Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (American Association for the Advancement of Science); öğretimin bilimsel araştırmanın doğasıyla uyum içinde olması gerektiğini ifade etmektedir (Akt.Tatar, 2006). Carin ve Bass (2005)

öğrenmedeki öncelikli amacın, fen bilimlerindeki içerik ile birlikte bilimsel çalışma yöntemlerinin de öğrenilmesi olduğunu savunmuştur (Akt.Nasırlı, 2018). Brotherton ve Preece'e göre (1995), bilim insanlarının bilim yaparken kullandıkları yöntemlere ve bu süreçte sergiledikleri tutum ve davranışlara bilimsel süreç becerileri denir. Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında; bilimsel süreç becerileri, bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede bilim insanlarının kullandıkları düşünme becerileri olarak tanımlanmıştır (MEB, 2006). Ayrıca bu becerilerin öğrencilerin bir bilim insanı gibi düşünmeyi öğrenmelerini sağladığı ifade edilmektedir (Aydoğdu, 2006). Son olarak bu beceriler, fen içeriğinin daha iyi anlaşılmasına olanak sağladığı gibi düşünmeyi, sorular sormayı, soruların cevaplarını araştırmayı, problemler üzerinde düşünmeyi ve problemleri çözmeyi desteklemektedir (Aslan ve ark., 2016).

Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012) bilimsel süreç becerilerinin fen bilimlerinin temelini oluşturduğunu, bireylerin araştırma ve sorgulama becerilerini geliştirmenin yanı sıra bilimsel okuryazarlığı kazandırarak, günlük yaşamda karşılaşılan problemleri çözebileceklerini ifade etmektedir. Bilimsel süreç becerileri öğrencilerin kendi dünyalarını anlamalarına ve hayat boyu öğrenmelerine yardımcı olacağı için öğrencilere kazandırılması gereken oldukça önemli becerilerdir (Aslan ve ark., 2016).

Sonuç olarak bilimsel süreç becerileri tanımları dikkate alındığında öğrencilerin bilgiye etkin katılarak ulaşmaları, kendi öğrenmelerinden sorumlu olmaları ve karşılaştıkları problemleri çözebilmeleri bilimsel süreç becerileri olarak ifade edilebilir.

Çalışmalar incelendiğinde bilimsel süreç becerilerinin küçük farklılıklarla değişik şekillerde sınıflandırıldığı aşağıda Tablo 2., Tablo 3., Tablo 4. ve Tablo 5.'te görülmektedir.

Tablo 2. Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması

Turgut ve Arkadaşları (1997) Bilimsel Süreç Becerileri:	YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, (Çepni ve ark., 1997)	Temiz Bilimsel Becerileri:	(2001) Süreç	Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı (2005b) Bilimsel Süreç Becerileri:
Temel Süreçler: <ul style="list-style-type: none"> Gözlem Yapma Ölçme Sınıflama Verileri Kaydetme Sayı ve Uzak ilişkileri 	Temel Süreçler: <ul style="list-style-type: none"> Gözlem Yapma Ölçme Sınıflama Verileri Kaydetme Sayı ve Uzak ilişkileri 	Temel Beceriler <ul style="list-style-type: none"> Gözlem Yapma Ölçme Karşılaştırm a ve Sınıflandırm a Verileri Kaydetme Sayı ve Uzak İlişkileri 	Planlama ve Başlama: <ul style="list-style-type: none"> Gözlem Karşılaştırma - Sınıflama Çıkarım Tahmin Kestirme Değişkenleri Belirleme 	
Nedensel Süreçler: <ul style="list-style-type: none"> Önceden Kestirme Değişkenleri Belirleme Verileri Yorumlama Sonuç Çıkarma 	Nedensel Süreçler: <ul style="list-style-type: none"> Önceden Kestirme Değişkenleri Belirleme Verileri Yorumlama Sonuç Çıkarma 	Nedensel Beceriler <ul style="list-style-type: none"> Önceden Kestirme Değişkenleri Belirleme Verileri Yorumlama Sonuç Çıkarma 	Uygulama: <ul style="list-style-type: none"> Deney Tasarlama Deney Malzemelerini Araç ve Gereçlerini Tanıma ve Kullanma Bilgi ve Veri Toplama Ölçme Verileri Kaydetme 	
Deneysel Süreçler: <ul style="list-style-type: none"> Hipotez Kurma Verileri Kullanma ve Model Oluşturma Deney Yapma Kontrol Karar Verme 	Deneysel Süreçler: <ul style="list-style-type: none"> Hipotez Kurma Verileri Kullanma ve Model Oluşturma Deney Yapma Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme Karar Verme 	Deneysel Beceriler <ul style="list-style-type: none"> Hipotez Kurma Verileri Kullanma ve Model Oluşturma Karar Verme Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme Deney Tasarlama Deney Yapma 	Analiz ve sonuç Çıkarma <ul style="list-style-type: none"> Veri İşleme ve Model Oluşturma Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Sunma 	

Tablo 3. Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması

A.A.A.S (Amerikan Fen Eğitimi Komisyonu) Bilimsel Süreç Becerileri:	Rezba, R.J., Sprague, C.R., McDonnough, J. T. & Matkins, J.J. Bilimsel Süreç Becerileri:	Tan ve Temiz (2003) Bilimsel Süreç Becerileri:
<p>Temel Süreç Becerileri:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gözlem Yapma Sınıflama Ölçüm Yapma Sayıları Kullanma Uzay-Zaman İlişkisi Kurma Tahminde Bulunma Sonuç Çıkarma İletişim Kurma Değişkenleri tanımlama ve kontrol etme <p>Üst (Bütünleştirilmiş) Süreç Becerileri:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hipotez Oluşturma ve Test Etme Operasyonel Tanımlama Deney Planlama ve Yapma Verileri Yorumlama (Tatar, 2006) 	<p>Temel Süreç Becerileri:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gözlem İletişim Sınıflama Ölçme Sonuç çıkarma Tahmin <p>Üst (Bütünleştirilmiş) Süreç Becerileri:</p> <ul style="list-style-type: none"> Değişkenleri belirleme Tablo oluşturma Grafik çizme Değişkenler arasındaki ilişkileri tanımlama Veri elde etme ve verileri işleme Araştırmayı analiz etme Hipotez kurma Değişkenleri operasyonel olarak tanımlama Deney tasarlama Deney yapma (Aslan ve ark., 2016) 	<ul style="list-style-type: none"> Gözlem Sınıflama Ölçme Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Önceden Kestirme Verileri Kaydetme Verileri Kullanma ve Model Oluşturma Verileri Yorumlama Sonuç Çıkarma (Yordama) Değişkenleri Belirleme Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme Hipotez Kurma ve Test Etme Deney Yapma

Tablo 4. Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması

Bağcı-Kılıç (2003) Bilimsel Süreç Becerileri:	Aydoğdu, 2009; Aydoğdu ve arkadaşları (2012) Bilimsel Süreç Becerileri:
<p>Temel Süreç Becerileri:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gözlem Yapma • Sınıflama Yapma • Bilimsel İletişim Kurma • Ölçme • Tahmin Yapma • Çıkarım Yapma <p>Üst Düzey (Bütünleştirilmiş) Süreç Becerileri:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme • Hipotez Kurma ve Sınama • Verileri Yorumlama • İşevuruk Tanım Yapma • Deney Yapma • Model Oluşturma 	<p>Temel Süreç Becerileri:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gözlem Yapma • Sınıflama Yapma • İletişim Kurma • Ölçme • Uzay/Zaman İlişkileri Kullanma • Sayıları Kullanma • Tahmin Yapma • Çıkarım Yapma <p>Üst Düzey (Bütünleştirilmiş) Süreç Becerileri:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemi Belirleme • Hipotez Kurma • Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme • Verileri Yorumlama • İşlemsel Tanımlama • Deney Yapma

Tablo 5. Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması

TIMMS-1999 Bilimsel Süreç Becerileri:	PISA 2003 Bilimsel Süreç Becerileri:
<ul style="list-style-type: none"> • Bilimsel Metot; (hipotez kurma, gözlem yapma, çıkarımda bulunma, genelleme), • Deneysel Tasarım; (deneysel kontrol, materyaller ve süreç) • Bilimsel Ölçümler; (geçerlilik, tekrar, deneysel hata, tutarlılık, skala v.b) (Duran, 2008) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bilimsel Problemleri Belirleme • Veri Toplama, Delil Gösterme • Sonuç Çıkarma • Sonuçları Başkalarıyla Paylaşma • Bilimsel Kavramları Anladığını Gösterme • Deney Tasarlama (MEB, 2005a).

Bilimsel süreç becerilerinin çeşitli kaynaklar tarafından küçük farklılıklarla değişik şekillerde sınıflandırıldığı görülmektedir. MEB (2005b) bilimsel süreç becerilerini planlama ve başlama, uygulama, analiz ve sonuç çıkarma olmak üzere üç alt boyuta ayırmaktadır. TIMMS (1999) bilimsel metot, deneysel tasarım, bilimsel ölçümler olmak üzere bilimsel süreç becerilerini üç boyutta ifade etmektedir. PISA

(2003) ise bilimsel problemleri belirleme, veri toplama, delil gösterme, sonuç çıkarma, sonuçları başkalarıyla paylaşma, bilimsel kavramları anladığını gösterme ve deney tasarlama olmak üzere bilimsel süreç becerilerini altı boyutta ifade etmektedir. En fazla kabul gören iki sınıflamadan biri bilimsel süreç becerilerini temel ve üst düzey (bütünleştirilmiş) beceriler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Diğer sınıflandırma ise temel, nedensel ve deneysel beceriler olmak üzere üçe ayrılmıştır.

Bu araştırmaya konu olan bilimsel süreç becerileri, temel bilimsel süreç becerileri ve üst düzey (bütünleştirilmiş) bilimsel süreç becerilerini içermektedir. Temel bilimsel süreç beceriler; gözlem yapma, sınıflama yapma, uzay/zaman ilişkilerini kullanma, tahmin yapma ve çıkarım yapma alt boyutlarını içerir. Üst düzey (bütünleştirilmiş) bilimsel süreç beceriler; problemi belirleme, hipotez kurma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, deney yapma, verileri yorumlama alt boyutlarını içermektedir.

Literatürde en çok tekrarlanan beceriler aşağıda kısaca özetlenmiştir.

1.1.1. Temel Bilimsel Süreç Becerileri

Temel bilimsel süreç becerileri, bilimsel süreç becerilerinin temelini oluşturan becerilerdir (Aydoğdu, 2006; Tatar, 2006; Aydın, 2007; Duran, 2008; Karar, 2011; C. Ulu, 2011; Aydoğdu ve ark., 2012; Aktaş ve Ceylan, 2016; Aslan ve ark., 2016). Piaget çalışmalarında ilköğretim birinci kademedeki öğrencilerin somut dönemde oldukları için temel bilimsel süreç becerilerinin kullandıklarını ifade etmektedir (Akt. Tatar, 2006). Temel beceriler her sistematik çalışmanın temelini oluşturmaktadır. Bu beceriler gelişmeden bireylerin yeni bilgiler oluşturması güçtür (Duran, 2008). Ayrıca bu beceriler yalnızca derslerde değil günlük yaşamda da öğrenmeyi kolaylaştırır (Aydın, 2007).

1.1.1.1. Gözlem Yapma

Gözlem, anne karnında başlayan doğal dünyayı araştırmayı ve anlamamızı

sağlayan ömür boyu devam eden bir süreçtir. Gözlem, nesnelere ve durumların özelliklerini duyularımızı kullanarak ya da duyularımızın hassasiyetini artıran araç ve gereçlerle incelenmesi olarak tanımlanmaktadır. Gözlem yalnızca bakmak değil belirli bir amaçla dikkatli bir şekilde ve sistemli olarak bakmaktır. Gözlem; birçok araştırmacı ve fen eğitimcileri tarafından bilimsel süreç becerilerinin en önemli basamağı olarak düşünülmektedir. Gözlemlerimizden yola çıkarak problemleri belirleriz, yine problemlerin çözümü için daha sistematik olarak gözlemlerden yararlanmaya devam ederiz (Tan ve Temiz, 2003; Tatar, 2006; Aydoğdu, 2006; Aydın, 2007; Başdaş, 2007; Öcal, 2018).

Gözlemin faydaları:

1. Gözlem çocukları meraklı olmaya sevk eder.
2. Benzerliklerin ve farklılıkların gözlemlenmesi, sınıflama becerisi ve değişkenlikleri tanımlama ve değiştirme becerilerinin gelişmesi için gereklidir.
3. Olaylardaki ardışıklıkların gözlemlenmesi kavramların geliştirilmesine yardımcı eder.
4. Bilgilerin geliştirilmesini sağlar.
5. Araştırma dürtüsünü harekete geçirir (Aydoğdu, 2006; Başdaş, 2007).

Tan ve Temiz' e (2003) göre gözlem becerisi gelişmiş bir öğrenci:

- Nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptayabilir.
- Gözlem için gerekli uygun araç-gereci seçip bunları beceriyle kullanabilir.
- Gözlem sonuçlarını değerlendirip, bunlardan eldeki soruna ilişkin olanları seçip ayırabilir.
- Bir dizi gözlem sonucu elde edilen bulgulardan ilişkileri ve ardışıklıkları bulabilir.

1.1.1.2. Sınıflama Yapma

Sınıflama, objeleri olayları, olguları, benzerlik veya farklılıklarına göre gruplandırmak ya da kategorize etme işlemidir (Tatar, 2006; Aydoğdu, 2006; Başdaş, 2007; Öcal, 2018). Öğrenci varlık ve olayları gruplarken gözlem becerisiyle elde ettiği bilgileri kullanır (Saban, Aydoğdu ve Elmas, 2014). Bir diğer ifadeyle sınıflandırma gözlem yoluyla toplanan verilerin düzenlenmesidir (Aydınlı, 2007). Bu yüzden öğrencinin sınıflama becerisini kazanabilmesi için gözlem becerisinin gelişmiş olması gerekmektedir (Tan ve Temiz, 2003; Tatar, 2006).

Sınıflama becerisinde öğrencilerin önceki öğrenmelerinden elde ettikleri bilgileri de önemlidir. Çünkü öğrenciler önceki bilgilerle yeni öğrendikleri kavramları ilişkilendirirler. Bu beceri kullanılarak karmaşık olan sistem düzenli hale getirilir (Tatar, 2006). Başka bir deyişle sınıflama becerisi önceki deneyimlerle yeni durumlar arasında bağ kurmayı gerektirir (Büyüktaşkapu, 2010).

Sınıflandırma yeteneği gelişmiş öğrenci:

- Sınıflandırılan nesnelerin önemli özelliklerini tanıyabilme,
- Sınıflamayı belirli gruplarla yapabilme,
- Sınıflandırma yaparken birden çok yol kullanabilme,
- Alt gruplar oluşturabilme,
- Kendi sınıflandırma kriterlerini oluşturabilme,
- Karmaşık sınıflandırma sistemleri geliştirebilme,
- Nesneleri benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırabilme,
- Nesneleri sınıflandırmaya yarayabilecek yararlı özellikleri tanıyabilme yeteneklerine sahip olmalıdır (Karar, 2011).

1.1.1.3. Ölçme

Ölçme, en basit seviyede kıyaslama ve saymadır. Doğrusal boyutları, alanı, hacmi, zamanı, sıcaklığı, kütleyi....vb. ölçülebilir nitelikleri tanımlamak için standart ve

standart dışı birimlerin kullanımını kapsar (Tan ve Temiz, 2003). Ölçme nicel terimlerle bir nesne ya da cismin miktarını ifade etmek (Aydoğdu, 2006; Başdaş, 2007) veya bir gözlemin nicel veriye çevrilmesidir (Aydınlı, 2007).

Ölçme becerisi gelişmiş bir öğrenci:

- Bir cismin herhangi bir özelliğini ölçme araçları kullanarak belirleyebilir.
- Bazı bilimsel ölçme araçları kullanabilir.
- Çeşitli birimleri birbirine çevirebilir (Temiz, 2001).

1.1.1.4. Sayıları Kullanma

Sayıları kullanma, matematiksel kuralları ve formülleri nicelikleri hesaplamada veya temel ölçülerle ilişki kurmada uygulamaktır. Sayma ve hesaplama gibi faaliyetleri içerir. Fen bilimlerinde sayıları kullanmak sorulara ve problemlere cevap bulmak için önemlidir (Tan ve Temiz, 2003).

1.1.1.5. Uzay\Zaman İlişkilerini Kullanma

Uzay/zaman ilişkilerini kullanma becerileri, objelerin birbirleri ile karşılaştırılarak yön, hareket, uzaysal düzenlemeleri, hız, simetri, değişim hızı ve şekillerinin tanımlanması ve ayırt edilmesini içerir (Tatar, 2006). Başka bir ifadeyle bu beceri, uzayda nesnelere düzlemsel ve üç boyutlu şekillerine göre anlamayı ve anlatmayı içerirken, yer ve yön kavramlarını geliştirmeyi zorunlu kılar. Ayrıca bu beceri diğer becerilerin gelişmesine yardım eder.

Uzay/zaman ilişkileri kurma becerisi gelişmiş bir öğrenci:

- “İki boyutlu bir şekli üç boyutlu bir şekle nasıl dönüştürürsünüz?”
- “Bir küpün kaç kenarı vardır?”

- “...bu şeklin simetri eksenleri hangileridir?” gibi soruları cevaplayabilir (Tan ve Temiz, 2003; Aydoğdu, 2006; Başdaş, 2007).

1.1.1.6. Tahmin Yapma

Tahmin, öğrencinin bir olay hakkında ya da verilen bir durumla ilgili eski deneyimlerine ve gözlemlerine dayanarak fikir ileri sürmesidir. Tahminler doğru ya da yanlış çıkabilir, olay beklendiği gibi ya da beklenenden farklı sonuçlanabilir ama araştırmaya yön veren temel bir basamaktır. Tahminde bulunma, önceki bilimsel bilgi, öngörü, muhtemel sonuç ile iç içedir. (Tan ve Temiz, 2003; Tatar, 2006, Aydoğdu, 2006; Aydınli, 2007; Başdaş, 2007).

1.1.1.7. Çıkarım Yapma

Çıkarım yapma, bir gözlemin nedenleri konusunda yaptığımız tahminlerdir (Aydınli, 2007). Bir başka ifadeyle, yapılan gözlemlerden elde edilen bilgilerin yorumlayarak yargıda bulunmaktır (Tan ve Temiz, 2003; Tatar, 2006).

Çıkarım yapma ve tahmin yapma birbiriyle karıştırılan becerilerdir. Çıkarım yapma ve tahmin yapma birbirine zıttır. Tahminde olayın sonucunun ne olacağı hakkında fikir yürütülürken, çıkarım yapmada ise nedenler tahmin edilir (Bağcı-Kılıç, 2003). Tahminde bulunma ne olacağı hakkında ileriye bakarken, çıkarım yapma geriye bakarak olmuş olaylardan açıklamalar yapar (Tatar, 2006; Başdaş, 2007). Sonuç olarak, tahmin bir olayın sonucunu önceden kestirmek, çıkarım ise o olayın nedenleri hakkındaki tahminlerimizdir. Çıkarımlar verilere dayanmak zorundadır (Aydınli, 2007).

1.1.2. Üst Düzey (Bütünleştirilmiş) Bilimsel Süreç Becerileri

Üst düzey (bütünleştirilmiş) bilimsel süreç becerileri, temel becerilerin bir veya birkaçının kullanılmasını gerektiren becerilerdir (Duran, 2008). Üst düzey bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılmasının sebebi temel becerilerin bir ya da birkaçının üzerine kurulan beceriler olmasıdır. Bu beceriler oldukça karmaşık ve çok yönlüdür (Aydınlı, 2007). Ayrıca bu beceriler temel süreç becerilerinden daha derin düşünme düzeyi gerektirir (Tatar, 2006).

1.1.2.1. Problemi Belirleme

Öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılabilecekleri ve çözülmesi gereken sorunları belirleme becerisi olarak adlandırılır (Aydoğdu ve ark., 2012). Bir problemi çözümedeki ilk aşama, basit görünebilen başarılı bir aktivitenin anahtarı olan problemin belirlenmesidir. Öğrenciler problemi belirledikten sonra problemi test edilebilir formda yazabilir ve hipotez kurabilirler (Aydoğdu, 2009).

1.1.2.2. Hipotez Kurma

Hipotez, doğruluğu kanıtlanmamış bilimsel varsayımlara dayanan tahminlerdir (Başdaş, 2007). Bir başka ifadeyle hipotez, araştırmanın neden-sonuç ilişkisi hakkındaki ifadededir (Tatar, 2006). Yani bağımsız değişkendeki değişikliğin bağımlı değişken üzerine etkisinin nasıl olacağını kestiren özel bir çeşit tahmindir (Tan ve Temiz, 2003).

Hipotezler olayların olası açıklanması ya da problemlerin olası çözümüdür (Aydoğdu, 2009; Aydoğdu ve ark., 2012). Hipotez kurma becerisi, eldeki verilerden hareketle problem ya da deney sonucu hakkında önceden yapılan önerme veya tahmindir. Hipotez doğru olmak zorunda değildir ancak mantıklı olmalıdır (Saban, Aydoğdu ve Elmas, 2014).

Hipotez kurma becerisi, gözlem becerisi ya da çıkarım yapma becerisine bağlı olmalıdır. Örneğin öğrenciler, bir küp şekerin ve bir miktar tuzun sıcak suda soğuk sudan daha hızlı çözüneceğini gözlemlediklerinde, suda çözünen tüm maddelerin sıcak suda soğuk sudan daha hızlı çözüneceği hipotezini kurabilirler. (Aydoğdu, 2009).

Hipotez kurma yeteneği gelişmiş öğrenci:

- Bir problem veya sorun hakkında hipotez oluşturabilme,
- Kendi problemlerinden kendi hipotezini oluşturma,
- Belirlediği bir durumun veya karşılaştığı bir problemin araştırılıp araştırılmayacağını kestirebilme,
- Herhangi bir soru, tahmin veya sonucu deneyle test etmeyi planlama becerilerine sahiptir (Karar, 2011).

1.1.2.3. Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme

Değişkenleri belirleme, yapılacak deneyi etkileyebilecek tüm etkenlerin ifade edilmesidir (Aydoğdu ve ark., 2012). Değişkenleri kontrol etme, bir araştırmadaki şartları kontrol altına alma anlamına gelmektedir (Aydoğdu, 2009). Değişkenleri değiştirme ve kontrol etmede strateji, bir değişkeni (bağımsız değişken) değiştirmek ve diğer değişken de (bağımlı değişken) buna bağlı değişimleri incelemektir. Aynı zamanda diğer birçok değişken (kontrol edilen değişkenler) de tanımlanmalı ve sabit tutulmalıdır (Tan ve Temiz, 2003). Bu beceri sayesinde öğrenciler verilen objelerin birden fazla özelliğini görme ve iki olay arasındaki ilişkiyi yorumlama yeteneği kazanırlar. Değişkenlerin tanımlanması ve kontrol edilmesi oldukça zor bir beceridir (Tatar, 2006).

Öğrencilerin bu becerisini geliştirmek için bu tarz sorular sorulabilir:

“Bir hafta boyunca oda sıcaklığında ve buzdolabında bekletilen aynı miktardaki sütte neler gözlemlediniz? Gözlem sonucu elde ettiğiniz bulgularınızın nedenini tartışınız” (Aydoğdu, 2006; Başdaş, 2007).

1.1.2.4. Verileri Yorumlama

Verileri yorumlama, veriler üzerinde mantıklı düşünülerek sonuçlar çıkarılmasıdır. Verileri yorumlarken o verilerden ne anladığımızı belirtiriz (Aydınlı, 2007). Bu beceri, basit bir gözleme anlam vermeden bir tablo, grafik, çizelge vb. durumdaki veriler için açıklama yazmaya kadar değişiklik gösterir. Verilerin yorumlanmasıyla sonuçlar elde edilir (Aydoğdu, 2009). Bu beceri sayesinde öğrenciler, sonuçları bir araya getirir ve böylece olaylar veya olgular arasındaki ilişkiyi görebilirler (Tatar, 2006).

Verileri yorumlama, deneylerde elde edilen veriler ya da problemdeki veriler arasındaki ilişkileri ve eğilimleri görme becerisidir. Bu süreç tahmin yapmayı, çıkarım yapmayı ve hipotez kurmayı içermektedir (Aydoğdu ve ark., 2012).

Verileri yorumlama becerisi gelişen bir öğrenci:

- Bilimsel araştırmanın sonucunda ortaya çıkanları kendi cümleleriyle düzenleyebilmeli ve ifade edebilmelidir.
- Yeni bilgilerden ve gözden geçirdiği verilerden sonuç çıkarma özelliklerine sahip olmalıdır (Karar, 2011).

1.1.2.5. İşlemsel (Operasyonel) Tanımlama

İşlemsel (Operasyonel) tanımlama yapma, bir obje veya olgu hakkındaki özel bilgiyi, deneyimlere dayalı olarak öğrencilerin ifade etmesidir (Tatar, 2006). Bu süreçte öğrenciler bu tanımları ezberlemek yerine onları kendi deneyim ve ifadeleriyle tanımlamaya çalışırlar (Başdaş, 2007). Örneğin, oksijenin yanma olayındaki etkisini incelemek için yanan mumun üzerine kavanozun kapatıldıktan sonra mumun sönmesi deneyini yapan bir öğrenci bu deneyden elde ettiği deneyime dayanarak “Oksijen yanmayı sağlayan gazdır.” tanımını yaparsa bu öğrenci oksijenin bu deneye özel tanımını yapıyor demektir. Oksijenin birçok farklı tanımı vardır fakat bu

deneydeki bilgilerden oluşan tanımı yanmayı sağlayan gaz olmasıdır (Bağcı-Kılıç, 2003). Operasyonel tanımlama tahminde bulunmak için gerekli basamaklardan biridir (Tatar, 2006).

1.1.2.6. Deney Yapma

Deney yapma değişkenleri değiştirme ve kontrol etme sürecidir (Tan ve Temiz, 2003). Bu süreç hem temel hem de üst düzey becerileri içermektedir (Aydoğdu, 2009; Aydoğdu ve ark., 2012). Gerekli birçok araç gereci beceriyle kullanarak uygun bir düzenek kurmayı, değişkenleri değiştirip kontrol ederek veriler elde etmeyi, bu verileri kaydedip değerlendirerek, verileri yorumlamayı, sonuca varmayı ve yapılanları raporlaştırmayı içerir (Tan ve Temiz, 2003).

1.2. PROBLEM KAVRAMI

Türk Dil Kurumu (TDK) problemi; araştırılıp öğrenilmesi, düşünülüp çözümlenmesi, bir sonuca bağlanması gereken durum, sorun, olarak tanımlamaktadır. John Dewey problemi “insan zihnini karıştıran, ona meydan okuyan ve inancını belirsizleştiren her şey” şeklinde tanımlamıştır (Akt: Baykul, 2003). Walle (1994:39)’nin Oxford, English Dictionary’i kaynak göstererek problemi karmaşık ya da sonucu belirsiz olan bir soru, zihin egzersizi gerektiren araştırma, tartışma ya da bir düşünme meselesi olarak ifade etmektedir. (Akt. Altun ve arkadaşları, 2004). Schoenfeld’e (1985) göre problem, cevaplanması zor ya da belirsizlik içeren; araştırma ve yaratıcı düşünmeyi gerektiren sorulardır (Akt. Azak, 2015). Verilen tanımlarda ki ortak nokta, problemin giderilmek istenen bir güçlük ya da cevabı aranan soru olmasıdır.

Literatürde farklı türde problemler yer almaktadır. Billstein ve arkadaşları (1993); Orton ve Wain (1994); Rappaport (1966); Sovchik (1989); Van De Walle (2001) problemleri rutin (sıradan) ve rutin olmayan (sıradışı) problemler şeklinde sınıflandırmışlardır (Akt. Dinç-Artut ve Tarım, 2009). Bu çalışmada kullanıldığı

şekliyle problemler, rutin problemler ve rutin olmayan problemler olmak üzere iki grupta ele alınmaktadır.

1.2.1. Rutin Olan Problemler

Polya (1997) bir problem önceden çözülmüş genel bir probleme özel veriler yerleştirerek ya da hiçbir yenilik yaratmaksızın iyice bilinen bir örneği adım adım izleyerek çözülebiliyorsa, rutin bir problemdir şeklinde ifade etmektedir (Akt. Altun ve arkadaşları, 2004). Yani rutin problemler önceden çözülmüş bir problemin benzeridir ya da öğrenilen formülün uygulanabildiği problemlerdir.

Rutin problemler, okulda ve ders kitaplarında sıklıkla karşılaşılan tek çözüm yolu olan problemlerdir (Kılıç, 2009). Genelde temel işlemleri ve hesaplamaları içeren problemlerdir (Trigo & Machın, 2009). Dört işlem problemleri olarak da isimlendirilen rutin problemler, çözüm yolu genel bir problemin uygulamaları şeklinde olan bir örneğin izlenmesiyle çözülebilen problemlerdir (Taş, 2013). Rutin problemler önceden sınıf ortamında, kuralları ezberletilmiş, yol ve yöntemleri belli bir sıra ile önceden öğrenilmiş bilgiler sayesinde kolaylıkla çözülebilmektedirler (Altun ve Arslan, 2006).

Rutin problemler uluslararası alanyazında ise “Word problemleri” ya da “Story problemleri” şeklinde adlandırılırlar (M. Ulu, 2011). Bu tür problemler öğrencilerin günlük hayatta kullandıkları işlem becerilerini geliştirmelerini, yazılı ve görsel metinleri anlayıp ifade edebilmenin yanında problem çözmenin gerektirdiği temel becerileri kazanmalarına yardımcı olmaktadır (Ulu, 2008).

Rutin olan problemlerin özelliklerini yapılan tanımlardan şöyle sıralayabiliriz:

- 1- Kitaplarda, yardımcı kaynaklarda, geçmiş sınavlarda sıklıkla rastlanan sorular
- 2- Öğrenciye soru tipinin, kuralların ve pratik çözüm yönteminin öğretildiği sorular

- 3- Sayısal derslerde çözümünde dört işlem becerisinin yeterli olduğu sorular
- 4- Sözel derslerde ezber niteliğinde olan sorular

Sonuç olarak rutin olan problemler günlük hayatta karşılaşılan ve çözülmesinde dört işlem becerilerini gerektiren, genelde önceden çözülmüş bir problemin benzeri ya da öğrenilmiş bir formülün yeni bir duruma uygulamasını gerektiren problemler olarak ifade edilebilir (Dündar, 2014).

Rutin problemler, önceki bilgi ve tekniklerin sınırlı kullanıldığı problemlerdir. Amaç öğrenilen tekniklerin pekiştirilmesidir. Önemli olan çocuğun günlük hayatta gerekli olan işlem becerilerini kazanmasıdır (Şahin, 2015). Çocuklar ilköğretime yeni başladıklarında bu tür problemlerle karşılaşır ve bunların çözümünü öğrenirken problem çözmeye ilgili verileni ve isteneni yazma, şekil çizme, işlemleri yapma, sağlama yapma, sonuçları listeleme, benzer problemler yazma gibi temel becerileri kazanırlar (Kılıç, 2009). Ancak rutin problemlerle uzun süreli çalışmaların yapılması, çocukların tüm problemleri yüzeysel bir şekilde ele alıp rutin çözümler üretmelerine sebep olmaktadır (Dinç-Artut ve Tarım, 2006). Öğretimde rutin problemler çözdürmek gerekebilir. Fakat öğrencilere başka tür problem çözdürmemek bir hata olarak kabul edilebilir.

1.2.2. Rutin Olmayan Problemler

Rutin olmayan problemler, rutin olanlara göre daha fazla düşünme gerektiren, çözmek için yöntemin açık olarak gözükmediği (Altun ve ark., 2004; Yazgan, 2007; Işık ve Kar, 2011; M. Ulu, 2011; Gürbüz ve Güder, 2016) birkaç adımda hemen çözülemeyen, birden fazla çözüm içerebilen veya kesin bir sonucu olmayan problemlerdir (Çelik ve Güler, 2013). Çözümleri işlem becerilerinin ötesinde, verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi becerilere sahip olmayı ve birtakım eylemleri arka arkaya yapmayı gerektirir (Altun ve arkadaşları, 2004; M. Ulu, 2011; Taşkın ve ark., 2012; Dündar, 2014; Şahin,2015).

Örneğin; “Bir kurt, bir kuzu ve bir demet otu bir kıyıda başka kıyıya geçirmek istiyorsunuz. Bir kayığınız var ve küçük. Yanınıza en çok birini alabiliyorsunuz. Kuzuyu kurda, otu kuzuya yedirmeden bunları karşıya nasıl geçirebilirsiniz?” problemi rutin olmayan problemdir (Altun ve arkadaşları, 2004). Rutin olmayan problemlerin çözümleri işlem becerisinin ötesinde içlerindeki gerçek yaşam bilgisini de kullanmayı gerektirmektedir (Çelik ve Güler, 2013).

Rutin olmayan problemler önceden öğrenilmiş formül ya da yöntem ile çözülemeyen, çözümü, öğrencinin verileri dikkatli analiz etmesini, özgün bir girişim de bulunmasını, bir veya daha çok strateji kullanmasını gerektiren problemlerdir (Dinç-Artut ve Tarım, 2006; Dinç-Artut ve Tarım, 2009). Rutin olmayan problem ile çözenin, çözüm ile ilgili peşinen bir yöntem bilmediği problemler kastedilmektedir. Bu problemler, rutin problemlerden farklı olarak çözümlerinin gerektirdiği bilgi ve becerileri alışılmadık yollarla kullanmayı gerektirirler (Altun ve ark., 2007).

Asman ve Markovits (2009), rutin olmayan problemi daha yüksek bir seviye olarak nitelendirmektedir. Bu tür problemler ülkemiz öğretim programlarında gerektiği ölçüde yer almamaktadır (Altun ve Arslan, 2006; Taşkın ve ark., 2012). Rutin olmayan problemlerin, öğrencilerin karşılaştıkları güçlükleri ortadan kaldırmalarını sağlayacak düşünme şeklini kazandırmada ve öğretimde etkililiği arttırmada önemli işlevleri bulunmaktadır (Azak, 2015). Bu yönüyle rutin olmayan problemler, öğrencilerin sınıfta öğrendiğinden farklı bir algoritma bulabilmeleri için matematiksel düşüncelerinin yanında akıl yürütme gibi becerileri de gerektirmektedir (Işık ve Kar, 2011).

Rutin olmayan problemler, problem çözümlerinin o probleme uygun çözüm yolunu hemen göremediği ve çözüm için ne yapılacağını bilemediği problemlerdir (Azak, 2015). Rutin olmayan problemler bireylerin sahip oldukları bilgi ve becerilerini sıra dışı yollarla kullanmalarını gerektirir (Beyzıt, 2013). Bu tarz bir problemle karşı karşıya kalındığında, problemi çözmek için durumun analiz edilmesi, gerekli bilgilerin toplanması, bunlardan çözüme götürücü olanların seçilmesi ve seçilen bilgilerin uygun şekilde düzenlenerek kullanılması gerekir. Bu yönüyle rutin olmayan problemler hemen çözülememeleri bakımından rutin problemlerden farklıdır (Balcı, 2007). Ayrıca öğrenciler rutin olmayan problemleri çözmeye çalışırken, işlemleri ve

çözümleri ezbere değil, problem gerektirdiği için kullanmayı öğrenirler (Olkun ve ark., 2009; Durmaz ve Altun, 2014).

Rutin olmayan problemler üst düzey düşünme becerileri gerektiren, akıl yürütmeye ihtiyaç duyulan, otomatik olarak çözülmeyen problemlerdir (Asman ve Markovits, 2009). Polya (1988), öğrencilere rutin problemler dışında başka tür problem çözdürmemenin “affedilemez bir hata” olduğunu, böyle yapmanın öğrencileri “hayal gücü ve yargıdan” mahrum bıraktığını belirterek rutin olmayan problemlere verdiği önemi göstermektedir (Akt. Ebret, 2015). Alışılmış sıradan problemlerle uzun süreli çalışmaların yapılması, çocukların her tür problemi yüzeysel bir şekilde ele alıp rutin çözümler üretmelerine neden olmaktadır (Dinç-Artut ve Tarım, 2006). Üst düzey düşünme becerilerinin gelişiminin zaman almasının yanında gerçek yaşam durumlarını da göz önünde bulundurmaya gerektirdiğinden rutin olmayan problemlerin çözülmesi rutin problemlere göre daha zordur (Koçyiğit, 2015).

Rutin olmayan problemler, öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri türden olabildiği gibi sıradan olmayan, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştiren ve daha önce karşılaşmaları muhtemel olmayan türden problemlerdir (Taşpınar-Şener ve Bulut 2015). Öğrencilerin sınıfta öğrendiklerinden farklı bir algoritma kullanarak üzerinde kafa yoracakları ve gerçek hayattaki bir olaya açıklık getirecekleri problemlerdir (Azak, 2015). Bundan ötürü bunlara gerçek hayat problemleri de denir (Kılıç, 2009; Karaca, 2012). Bu tür problemler uygun strateji seçimini ve kullanmayı gerektirir. Aynı zamanda bireyin sonuca ulaşmasını ve yorumlama becerilerini geliştirir (Şahin, 2015).

Öğrencilerin en büyük sıkıntısı öğrendikleri bilgileri farklı durumlara transfer edememeleridir (Arıkan ve Ünal, 2016). Hembree ve College (1992) problemlerin, çözümünü yapan kişilerin cevaba ulaşabilmek için rutin yolları kullanmamaları gerektiğini ifade etmektedir (Akt. Azak, 2015). Rutin olmayan problem öğrencilerin üzerinde kafa yoracağı, hayattaki bir olaya açıklık getiren veya gerçek anlamda modellik edebilecek problemlerdir (Altun ve ark., 2007). London (2004) ayrıca rutin olmayan problemlerin farklı çözüm yollarına izin vermesi ve her öğrencinin belli bir

dereceye kadar çözüm üretebileceği bir yapıda olduğunu belirtmektedir (Akt. Dinç-Artut ve Tarım, 2006). Rutin olmayan problemlerin sınıf içi öğretimde kullanılması, öğretim sürecini ezbercilikten kurtarıp daha öğrenci merkezli ve hayata dönük hale getirir (Koçyiğit, 2015).

1.3. BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ İLE RUTİN OLMAYAN PROBLEMLER ARASINDAKİ İLİŞKİ

Fen bilimleri derslerinin temel amaçlarından biri öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasıdır. Taylor'a (1990) göre ise bilimsel süreç becerileri, bir eylem doğrultusunda (problem çözme, keşifte bulunma, icat vb.) duygu, düşünce ve hislerin yönetilip üçüncü şahıslara aktarılma yetisidir (Akt. Büyüктаşkapu, 2010). Bilimsel düşünebilen bireyler günlük hayatta karşılaştıkları olayları sorgulayan ve araştıran, eleştirel düşünebilen, karşılaştıkları problemleri bilimsel süreç becerileri ile çözebilen, karar verme becerileri gelişmiş bireyler olarak tanımlanır (Aydoğdu, 2006).

NCTM (2000) iyi olarak tanımlanan problemlerin “öğrencilerin bulunduğu çevreden ortaya çıkan”, “öğrencileri strateji geliştirmeleri ve uygulamaları için zorlayan” ve “öğrencileri yeni kavramlarla tanıştırmak için ortam hazırlayan” problemler olduğunu belirtilmektedir (Akt. Ebret, 2015). Fen öğrenmenin iki temel amacından birisi, öğrencinin yaşantısındaki sorunlarla baş edebilmesi için bilimsel yollarla yani bilimsel süreç becerileri ile sorun çözme becerisi kazanmaktır (Ergin ve ark., 2005).

Bilimsel süreç becerileri problemleri çözüme kavuşturmadaki becerilerdir (Gültekin, 2018). Bir problemin çözümünü, içerik bilgisine ya da bilimsel süreç becerilerine sahip olmadan düşünmek olanaksızdır (Aydoğdu, 2006).

Öğrenciler derslerde genellikle verilen bilgileri anlamlı hale getirmeden ezberleme yolunu seçmektedirler. Bu yol sadece rutin olan problemlerin çözülebilmesini sağlar. Rutin olan problemler önceden öğrenilmiş bilgilerle ve ya bilinen yol yöntemlerle çözülen problemlerdir. Bu da öğrencilerin PISA, TIMSS gibi

uluslararası sınavlarda başarısız sonuçlar almasına sebep olmaktadır çünkü bu sınavlarda rutin olmayan problemlere de yer verilmektedir. Bilimsel süreç becerilerine sahip öğrenciler PISA, TIMMS gibi sınavlarda sorulan rutin olmayan problemleri yani gerçek hayatta karşılaşılabilecek olan ve açık uçlu problemleri çözerken çözüm yoluna kendileri karar verirler ve gerektiğinde çözüm yolunda değişiklik yaparak problemi çözebilirler.

TIMSS Çalışmaya katılan öğretmen ve öğrencilerden elde edilen verilere göre Türkiye'nin, öğrencilerin fen derslerinde deney yapmaları ve öğrenci merkezli ders işleme bakımlarından alt sınıflarda yer aldığı görülmektedir (Aydoğdu, 2006). Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi öğrencilere problem çözme, eleştirel düşünme, karar verme, cevaplar bulma ve meraklarını giderme olanağı verecektir (Aydınlı, 2007).

1.4. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

İlgili alan yazı incelendiğinde;

Arslan (1995), ilkokul 4 ve 5. sınıfa devam eden 493 öğrencide bilimsel süreç becerileri testi ile gözlenen bilimsel becerilerinin kazanılmasının göstergesi olacağı varsayılan, gözlem yapma, açıklama yapma, tahmin yapma, soru sorma, araştırma yapma, iletişim kurma, planlama ve bilimsel süreç becerilerini incelemiş ve şu sonuçlara ulaşmıştır:

1. Bilimsel becerileri düşük, orta ve yüksek düzeyde olan öğrenciler arasında anlamlı farkların olduğunu saptamıştır. Düşük, orta ve yüksek düzeyler arasında gözlem yapma, açıklama yapma, tahmin yapma, soru sorma, araştırma yapma, iletişim kurma, planlama ve üretme bilimsel süreç becerilerine göre de anlamlı farklar olduğunu gözlemiştir.

2. Alt, orta ve üst sosyo-ekonomik düzeydeki öğrencilerin bilimsel becerilere sahip olma yönünden anlamlı bir fark göstermediğini saptamıştır.

3. İlkokul, 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel becerilerine 5. sınıflar lehine anlamlı bir fark gözlemiştir.

4. Kız ve erkek öğrencilerin bilimsel becerileri arasında anlamlı bir fark olduğunu saptamıştır.

Ercan (1996), “4 ve 5. Sınıfta Bilimsel İşlem Becerilerinin Gelişmesine Dair Öğretmen Algıları” adlı yüksek lisans tez çalışmasında ilkokul 4 ve 5. sınıflara öğretim yapan 91 öğretmene “Bilimsel İşlem Becerileri Anketi”, “Eğitim Öğretim Etkinlikleri Anketi” ve “Faktörler Anketi” uygulayarak veri toplamıştır. Elde edilen verileri frekans, yüzde, aritmetik ortalama ve standart sapma gibi istatistikler kullanılarak analiz edilmiştir. Anketlere ek olarak, öğretmenlerden bazılarıyla görüşme yapmıştır. Öğretmenlerin, ilkokul 4 ve 5. sınıfta öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine, eğitim-öğretim etkinliklerine katılma sıklığına ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine dair algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizine göre öğretmenlerin çoğunun, öğrencileri bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine dair olumlu bir algıya sahip oldukları fakat bu becerilerin geliştirilme derecelerinden memnun olmadıklarını gözlemlemiştir. Öğretmenlere göre öğrencileri bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine yardımcı olan eğitim-öğretim etkinliklerine katılma sıklığı vasatın üzerine çıkamadığı sonucuna varmıştır.

Aydoğdu (2006), “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi” isimli yüksek lisans tez çalışmasında ilköğretim 7. sınıfa devam eden 176 öğrenciye “Öğrencilere Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi”, “Fen Bilgisi Tutum Ölçeği”, “Aile Tutumunu Algılama Ölçeği”, “Öğretmenlere Yönelik Sınıf İçi Gözlem Formu”, “Öğretmenlere Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve “Öğrenci Bilgi Formunu” uygulamıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeyde olduğunu, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları, fene yönelik tutumları ve ailelerin gösterdikleri ilgi arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanımlarının öğretmenlerin sınıfta bilimsel süreç becerileri kullanma düzeylerine, ayrıca anne-babanın eğitim düzeylerine ve bilgisayara sahip olma değişkenlerine göre istatistiksel olarak farklılaştığını saptamıştır.

Başdağ (2006), “2000 Yılı Fen Bilgisi ve 2004 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Karşılaştırılması” isimli yüksek lisans tez çalışmasında ilköğretim 5. sınıfı tamamlamış 457 öğrenciye

“Bilimsel Süreç Değerlendirme” testini uygulamıştır. 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programı ile 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programını öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmekteki etkisi açısından karşılaştırmıştır. Yapılan bu araştırma ile ilköğretim öğrencilerine bilimsel süreç becerilerini kazandırmada, bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasının esas alındığı 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programının, 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programından daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Dinç-Artut ve Tarım (2006), “İlköğretim Öğrencilerinin Rutin Olmayan Sözel Problemleri Çözme Düzeylerinin, Çözüm Stratejilerinin ve Hata Türlerinin İncelenmesi” adlı çalışmasında tarama yöntemini kullanarak, 5. 6. 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinden oluşan 607 kişiye 26 sözel problemden oluşan soru seti uygulanmıştır. Bu problemler kendi içinde I. Tip, II. Tip ve III. Tip olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Çalışma sonunda her sınıf düzeyindeki öğrencilerin I. Tip problemleri çözmede daha başarılı oldukları görülmektedir. Yine her sınıf düzeyinde II. ve III. Tip problemlerde başarı düzeyinin yarı yarıya düştüğü gözlenmiştir.

Hazır (2006), “İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerini Edinebilme Düzeyleri” isimli yüksek lisans tez çalışmasında 138 kız ve 158 erkek ilköğretim 5. sınıf öğrencisine araştırmacı tarafından hazırlanan ölçme aracı uygulanmıştır. Araştırmayı tarama modelinde desenlemiştir. Sosyo-ekonomik düzey açısından iyi okullarda eğitime devam eden öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri diğer çevre okullarda eğitime devam eden öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerine göre anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Aktamış ve Ergin (2007), “Bilimsel Süreç Becerileri İle Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi” adlı çalışmasında bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkiyi Bilimsel süreç becerileri ölçeği ile bilimsel yaratıcılık ölçeğini kullanarak incelemiştir. Çalışma betimsel bir çalışma olup çalışmaya 20 öğrenci katılmıştır. Bilimsel süreç becerileri ölçeği ile bilimsel yaratıcılık arasında ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aydınlı (2007), “İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç

Becerilerine İlişkin Performanslarının Değerlendirilmesi” isimli yüksek lisans tez çalışmasında ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıflarda bulunan 670 öğrenciye araştırmacı tarafından hazırlanan “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında, sınıf düzeylerine, cinsiyetlerine, gelir durumlarına, anne, baba meslek ve öğrenim düzeylerine, ailelerindeki kişi sayılarına göre anlamlı bir farklılık olduğunu gözlemlemiştir.

Balcı (2007), “İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Sözel Matematik Problemlerini Çözme Düzeylerine Göre Bilişsel Farkındalık Becerilerinin İncelenmesi” adlı tez çalışmasında ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin bilişsel farkındalık beceri düzeyleriyle problem çözme beceri düzeyleri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Araştırmanın modeli betimleyici ilişkisel tarama modelidir. Araştırmada 127 kız 142 erkek olmak üzere 269 öğrenci katılmıştır. “Bilişsel Farkındalık Becerileri Ölçeği” ve “Problem Çözme Beceri Testi” kullanılmıştır. Araştırma bulguları, öğrencilerin bilişsel farkındalık beceri düzeyleri ile problem çözme beceri düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu, bilişsel farkındalık beceri düzeyleri ve problem çözme başarı düzeyleri arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark olmadığını, sosyoekonomik seviyelerine göre problem çözme beceri düzeyleriyle bilişsel farkındalık beceri düzeyleri açısından ise alt-orta ve alt-üst düzey arasında anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur.

Çakar (2008), “5. Sınıf Fen ve Teknoloji Programının Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Gerçekleşme Düzeylerinin Belirlenmesi” isimli yüksek lisans tez çalışmasında 5 ilköğretim okulunda bulunan 262 ilköğretim 5. sınıf öğrencisine “Bilimsel Süreç Becerileri Testi”, bu okullarda görev yapam 9 sınıf öğretmenine ise bilimsel süreç becerileri kazanımlarını gerçekleştirme düzeylerine yönelik görüşlerini almak için anket uygulamıştır. Sınıf öğretmenlerinin görüşlerinin, öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında genel olarak olumlu bir tutum sergilediği, kız öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları ortalama puanlar, erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları ortalama puanlardan daha yüksek olduğu, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeylerinin okul türlerine göre farklılık gösterdiğini, anne ve babanın eğitim düzeyinin artması ise öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeylerini artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Öztürk (2008), “İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Kazanma Düzeyleri” isimli yüksek lisans tez çalışmasında ilköğretim 7. sınıfa devam eden 828 öğrenciye araştırmacı tarafından hazırlanan “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeylerinin orta düzeyde olduğu, bilimsel süreç becerileri düzeyleri ile anne-baba öğrenim durumu, aile aylık gelir, bilgisayara sahip olma, kendilerine ait odaya sahip olma durumu, okulun bulunduğu sosyal çevre arasında anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. Ayrıca bilimsel süreç becerileri düzeyleri ile fene yönelik tutumları ve akademik başarıları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu gözlemlemiştir.

Asman ve Markovits (2009), “Elementary school teachers’ knowledge and beliefs regarding non-routine problems” adlı çalışmasında ilköğretim okulu öğretmenlerinin rutin olmayan problemler ilişkin bilgi ve inançlarını belirlemek görüşme yöntemini kullanarak 30 öğretmene 10 adet rutin olmayan problemden oluşan bir test vermiştir. Rutin olmayan problemlere yönelik inançları için sorular sormuştur. Bulgular öğretmenlerin problemleri çözmekte güçlük çektiğini göstermiştir. Ayrıca öğretmenler bu problemleri sınıflarda yer vermeye istekli oldukları ancak sınavlara dahil etmek konusunda isteksiz oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Dinç-Artut ve (2009), “Öğretmen Adaylarının Rutin Olmayan Sözel Problemleri Çözme Süreçlerinin İncelenmesi” çalışmasında tarama yöntemini kullanarak 82 kişi matematik, 87 kişi sınıf öğretmeni adayına 3 tip sorudan oluşan 18 sözel problem uygulamıştır. Sonuçlar incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının doğru cevap oranlarının %81, sınıf öğretmeni adaylarının ise doğru cevap oranlarının %56 olduğu görülmüştür. Öğretmen adayları en fazla birinci tip problemleri çözmeye başarı göstermişlerdir. En düşük başarı ise üçüncü tip problemlerde görülmüştür.

Güler (2010), “İlköğretim Öğrencilerinin SBS Puanları ile Ders Başarıları, Bilimsel Süreç Becerileri ve Mantıksal Düşünme Yetenekleri Arasındaki İlişki” isimli yüksek lisans tez çalışmasında 149 kız ve 176 erkek toplam 325 öğrenciye bilimsel süreç becerilerini ve mantıksal düşünme yeteneğini ölçen testler

uygulamıştır. Dönem sonunda SBS'ye (Seviye Belirleme Sınavı) giren öğrencilerin bu testin ilgili bölüm puanları, fen ve teknoloji dersi başarısına ait veriler temin edilmiştir. Araştırmada sonucunda bilimsel süreç becerileri ile SBS'deki fen dersi bölümü başarısı arasında anlamlı ve yüksek bir ilişki olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca bilimsel süreç becerileri ile okuldaki fen dersi başarısı arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır.

İpek (2010), “Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişim Düzeylerinin Belirlenmesi” isimli yüksek lisans tez çalışmasında araştırmacı tarafından geliştirilen “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” 2000 yılı ve 2004 yılı programıyla öğrenim gören 257 öğrenciye uygulanmıştır. 2004 yılında birçok yeniliği barındıran Fen ve Teknoloji Öğretim Programının bilimsel süreç becerilerini yeterince geliştirmediği ancak eski programa göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Karar (2011), “İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi” isimli yüksek lisans tez çalışmasında 650 öğrenciye “Bilimsel Süreç Becerileri Testi”, “Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ve “Kişisel Bilgi Formu” uygulamıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeylerinin orta seviyede olduğunu; bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeyleri ile cinsiyet, anne-baba öğrenim durumu, anne-baba mesleği, aile aylık geliri, okulun bulunduğu sosyo-ekonomik çevre arasında anlamlı bir farklılık olduğunu bulmuştur. Öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri ile fene yönelik tutumları arasında düşük düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki, akademik başarıları arasında ise orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu saptamıştır.

Böyük, Tanık ve Saraçoğlu (2011), “İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” adlı çalışmada 234 öğrenciye “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve “Kişisel Bilgi Formu” uygulamıştır. Araştırma tarama modelinde desenlenmiştir. İlköğretim ikinci kademedeki öğrencilerin, bilimsel süreç becerilerinin cinsiyet, sınıf düzeyi, baba ve annenin eğitim durumu, ailenin gelir düzeyi, ailedeki birey sayısı, bilgisayar ve

çalışma odasına sahip olma değişkenleri açısından incelemiş, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğunu (başarı oranı, % 57,68), öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile sınıf düzeyi, baba ve annenin eğitim durumu, ailenin gelir düzeyi, ailedeki birey sayısı, bilgisayar ve çalışma odasına sahip olma değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılaşmalar olduğu sonuçlarına ulaşmıştır.

Işık ve Kar (2011), “İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Algılama ve Rutin Olmayan Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi” adlı çalışmasında öğrencilerin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerini belirlemek ve bu beceriler arasında olası bir ilişkinin varlığını araştırmak için 6-7-8 sınıflarında öğrenim gören 240 kişiye sayı algılama testi ve tümdengelim, tümevarım ve uzamsal muhakemeyi gerektiren problemleri içeren rutin olmayan problem çözme testi uygulanmıştır. Çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin düşük düzeyde olduğu ve bu beceriler arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Karaca (2012), “İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Açık Uçlu Problem Çözümlerinin İncelenmesi” adlı tez çalışmasında ilköğretim 5. sınıf matematik dersinde dört işleme dayalı rutin olmayan açık uçlu problemlerde öğrenci çözümlerini incelemek için 60 öğrenciye 6 açık uçlu rutin olmayan problemden oluşan test uygulanmıştır. Araştırmada nitel yöntem kullanılmıştır. Çalışmadaki bulgulara göre, öğrencilerin rutin olmayan açık uçlu problemlerde en düşük oranda %36.67 olurken en yüksek %75 oranında, problemlere tek bir doğru yanıt ürettikleri tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmadaki bulgulara göre öğrencilerin rutin olmayan açık uçlu problemlerde en yüksek %35 oranında olurken en düşük %5 oranında, problemlere birden fazla doğru yanıt ürettikleri tespit edilmiştir.

Bayazıt (2013), “İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek-Yaşam Problemlerini Çözerken Sergiledikleri Yaklaşımlar ve Kullandıkları Strateji ve Modellerin İncelenmesi” adlı çalışmasında ilköğretim öğrencilerinin gerçek-yaşam problemlerini çözerken sergiledikleri yaklaşımlar ile kullandıkları stratejiler ve modeller incelenmiştir. Çalışmaya 34 tanesi yedinci sınıf ve 84 tanesi sekizinci sınıf olmak üzere toplam 116 öğrenci katılmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden

durum (örnek olay) çalışması kullanılmış; yazılı sınav ve yarı-yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen veriler içerik ve söylem analizi metotları kullanılmıştır. Öğrencilerin problemin ilişkili olduğu gerçek yaşam koşullarını dikkate almadıkları, bu alandaki bilgi ve deneyimlerinden yararlanmak yerine geçmişten getirdikleri bağıntı ve kuralları uygulayarak sonuca ulaşmaya çalıştıkları görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin problem çözme sürecinin değerlendirme aşamasını işletmedikleri ve gerçek yaşam koşullarında anlamlı olup olmadığına bakmaksızın elde ettikleri sayısal sonuçları öylece bıraktıkları görülmüştür. Bulgular alternatif yaklaşımlar ve özgün çözüm yolları üretmede ve strateji kullanımında öğrencilerin büyük çoğunluğu itibariyle yetersiz kaldıklarını göstermektedir.

Batı ve Kaptan (2013), “Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı İlköğretim Fen Eğitiminin, Bilimsel Problem Çözme Becerilerine Etkisi” adlı çalışmasında bilimsel süreç becerilerine dayalı ilköğretim fen eğitiminin, öğrencilerin bilimsel problem çözme becerilerine etkisini incelemek için yarı deneysel yöntemin ön test – son test control gruplu yöntemi kullanılmıştır. Çalışma grubu 6. Sınıflardan deney grubu 25 kişi kontrol grubu 23 kişiden oluşmaktadır. Bilimsel Problem Çözme Testi deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırma sonunda, bilimsel süreç becerilerine dayalı yürütülen fen eğitiminin, öğrencilerin bilimsel problem çözme becerilerini arttırdığı belirlenmiştir.

Çelik ve Güler (2013), “İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Problemlerini Çözme Becerilerinin İncelenmesi” adlı çalışmasında 6. Sınıf öğrencilerinin rutin ve gerçek yaşam problemlerini çözme becerilerini incelemek için 80 öğrenciye Verschaffel, De Corte ve Lasure (1994) tarafından geliştirilen 10 rutin problem ve 10 gerçek yaşam probleminden oluşan test uygulanmıştır. Çalışmada betimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin rutin problemlere verdikleri doğru cevap oranlarının (%67), gerçek yaşam problemlerine verdikleri doğru cevap oranlarından (%7) çok belirgin şekilde farklılaştığı görülmüştür. Öğrencilerin büyük bir kısmının (%42) gerçek yaşam problemlerini, içerdiği gerçek yaşam durumunu dikkate almaksızın tıpkı rutin problemler gibi çözdükleri sonucuna ulaşılmıştır.

Mutisya, Rotich ve Rotich (2013), çalışmalarında Kenya'nın matematik ve fen bilgisi eğitimi, hizmet-içi eğitim öğretmenlerinin temel bilimsel süreç becerileri ve öğrencilerin BSB ' deki yetenekleri ile ilgili cinsiyet temelli kalıp yargıları hakkındaki kavramsal anlayışları incelenmiştir. Çalışmada “öğretmen süreçleri becerileri anketi” kullanılmıştır. Anket 187 eğitime uygulanmıştır. Bu çalışmanın bulguları, Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi öğretmenlerinin temel bilimsel süreçler ile ilgili kavramsal anlayışlarının çok zayıf olduğunu, Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi öğretmenlerinin BSB' de erkeklerin ve kızların yetenekleri hakkında cinsiyete dayalı klişe uygulamalarını ve istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Durmaz ve Altun (2014), “Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanma Düzeyleri” adlı çalışmada problem çözme stratejileriyle ilgili daha önce hiçbir eğitim almamış olan ortaokul 6, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme stratejilerini kullanma düzeylerini ve bu stratejilerden elde edilen puanlar arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek için 118 orta okul öğrencisine problem çözme testi uygulanmıştır. Araştırma tarama modelince gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda en yüksek kullanım yüzdesi bağlantı (örüntü) arama ve sıra dışı bölme problemlerinde; en düşük kullanım yüzdesi ise sırasıyla tablo yapma, eleme ve diyagram (şekil) çizme stratejilerinde ortaya çıkmıştır. Ayrıca tahmin ve kontrol ve muhakeme etme stratejileri arasında olduğu gibi birçok stratejiden elde edilen ortalama puanlar arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Ocak ve Tümer (2014), “İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Sahip Olma Düzeyleri” adlı çalışmada genel tarama modeli kullanılarak, MEB'in tespit ettiği A tipi ve B tipi okullardan seçilen ilköğretim 5. sınıfa devam eden 452 öğrenciye araştırmacı tarafında geliştirilen ölçme aracı uygulanmıştır. İlköğretim okulları 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeyleri, anne ve babalarının öğrenim durumları, okulların kurum tipleri ve bilgisayara sahip olmaları bakımından anlamlı farklılık gösterdiği, cinsiyet bakımından ise farklılık göstermediği sonucuna ulaşmıştır.

Aktaş (2016), “6, 7 ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Duygusal Zekâları, Bilişsel Stilleri ve Akademik Başarılarına Etkisi” isimli yüksek lisans tez çalışmasında 483 kız ve 451 erkek toplamda 934 öğrenciye “Bilimsel Süreç Beceri Testi”, “Duygusal Zeka Ölçeği”, “Bilişsel Stil Ölçeği” uygulamış, akademik başarı için öğrencilerin fen bilimleri dersi yıl sonu karne notunu kullanmıştır. Çalışma zayıf deneysel ve korelasyonel modellerin birlikte kullanıldığı boylamsal bir çalışmadır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi orta, duygusal zeka düzeylerinin yüksek, bilişsel stil olarak ise alan bağımlı olduklarını gözlemlemiştir. Fen bilimleri öğretim programının bilimsel süreç becerileri ve bilişsel stillere anlamlı bir etkisi olduğunu gözlemlerken duygusal zeka üzerine düzenli bir etkisi olmadığını tespit etmiştir. Ayrıca bilimsel süreç becerileri, duygusal zekaları, bilişsel stilleri ve akademik başarıları arasında bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Güden ve Timur (2016), “Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin İncelenmesi” adlı çalışmada ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıfa devam eden 553 öğrenciye Aydoğdu, Buldur, Tatar ve Yıldız (2012) tarafından geliştirilmiş “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” uygulamıştır. Araştırmayı tarama modelinde yürütmüştür. Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeylerinin belirlenmesi ve bilimsel süreç becerilerinin bazı değişkenler (sınıf derecesi, anaokulu veya kreşe gidip gitmeme durumu, cinsiyet, kardeş sayısı, anne ve baba mesleği, doğal alanları ziyaret etme sıklığı) açısından incelemiştir. Analiz sonuçlarında öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi orta seviyede olduğu tespit edilirken, cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık olmadığını gözlemiştir. Kreşe giden öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi kreşe gitmeyen öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine göre daha düşük olduğunu saptamıştır. 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeyi diğer sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyine göre daha düşük olduğunu tespit etmiştir. Annesi özel sektörde çalışan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi diğer öğrencilere göre daha yüksek olduğu, babası özel sektörde çalışan öğrencilerin de bilimsel süreç becerileri düzeyinin diğer öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Sabır (2016), “İlköğretim 4 ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi” isimli yüksek lisans tezinde 740 4. sınıf ve 567 5. sınıf toplamda 1307 öğrenciye “Bilimsel Süreç Becerileri Testi”, “Demografik Bilgiler Anketi”, ve “Öğrenme Stili Envanteri” uygulamıştır. Çalışma nedensel karşılaştırma modelinde tasarlanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğunu tespit etmiştir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini edinebilmeleri bakımından sınıf düzeyi, cinsiyet, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, ailenin gelir durumu, öğrencinin okuduğu kitap sayısı ve öğrenme stili değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılaşmalar olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Sezek, Zorlu ve Zorlu (2016), “Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Çoklu Zeka Alanları ile Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” adlı çalışmada eğitim fakültesi ilköğretim bölümü birinci sınıf Fen Bilgisi Öğretmenliğinden 54, Matematik Öğretmenliğinden 43, Sosyal Bilgiler Öğretmenliğinden 31 ve Sınıf Öğretmenliğinden 31 toplam 159 öğrenciye, “Çoklu Zeka Envanteri”, ve “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” uygulamıştır. Tarama araştırma yöntemini kullanılarak öğrencilerin çoklu zeka alanları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. İlköğretim bölümü öğrencilerinin “Müzik” ve “Doğa” zeka alanlarının orta, diğer zeka alanlarının da gelişmiş düzeyde olduğunu tespit etmiştir. Bazı bilimsel süreç becerilerinin, çoklu zeka alanlarıyla istatistiksel olarak orta veya düşük düzeyde ilişkili oldukları ve çoklu zeka alanlarının bilimsel süreç becerileri ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ulu ve arkadaşları (2016), “Okuduğunu Anlama ve Problem Çözme Stratejileri Eğitiminin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Başarısına Etkisi” çalışmasında ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine verilen okuduğunu anlama ve problem çözme stratejileri eğitiminin öğrencilerin problem çözme başarısına etkisini incelemek için öntest sontest kontrol gruplu model kullanılarak 35 deney grubu 34 kontrol grubu öğrencisi katılmıştır. Çalışma sonucunda okuduğunu anlama ve problem çözme stratejileri eğitimi alan deney grubunun MEB tabanlı program dâhilinde anlama ve problem çözme eğitimi alan kontrol grubundan daha başarılı olduğu gözlenmiştir.

Prayitno (2017), Araştırmaya dayalı öğrenme ve geleneksel öğrenme metotlarının öğrenci başarısındaki etkisini incelemiştir. Çalışmaya 5. Sınıf öğrencileri katılmıştır. Yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi yüksek ve düşük akademik başarıya sahip öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasındaki farkı kapatmada en etkili yol olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bayazıt ve Koçyiğit (2017), “Üstün Zekâlı ve Normal Zekâlı Öğrencilerin Rutin Olmayan Problemler Konusundaki Başarılarının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi” adlı çalışmasında üstün zekâlı ve normal zekâlı öğrencilerin rutin olmayan problemlerin çözümündeki başarılarını incelemek için 36 üstün zekâlı 36 normal zekâlı öğrenciye örnek olay yöntemiyle yazılı sınav ve mülakatlardan elde edilen veriler içerik ve söylem analizi metotları kullanılarak analiz edilmiştir. Bulgular, rutin olmayan problemlerin çözümünde üstün zekâlı öğrencilerin akranlarına kıyasla çok daha esnek düşünebildiklerini, farklı yaklaşım ve özgün yöntemler kullandıklarını göstermektedir. Kullanılan stratejilerin çeşitliliği ve etkinliği noktasında da üstün zekâlı öğrencilerin daha başarılı oldukları görülmüştür. Üstün zekâlı öğrenciler liste yapma, şekil çizme, problemi basitleştirme, geriye doğru çalışma ve örüntü arama/bağıntı bulma stratejilerini başarılı bir şekilde kullanırken normal zekâlıların deneme-yanılma, işlem seçme ve denklem kurma türünden geçmişten aşına oldukları rutin stratejileri tercih ettikleri görülmüştür.

Suryanti, İbrahim ve Lede (2018), ilkokul öğrencilerine Bilimsel süreç beceriyedeyalı eğitim verilmesinin öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerine etkisini incelemek için 5. Sınıf öğrencilerine yarı deneysel yöntemi kullanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre bilimsel süreç becerilerine dayalı verilen eğitim sonucunda öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyinde artış olduğu tespit edilmiştir.

Arıkan (2018), “OKS, SBS ve TEOG Fen Bilimleri Testi Sorularının Bilimsel Süreç Becerileri ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Göre İncelenmesi” isimli yüksek lisans tezinde nitel bir araştırma olan döküman inceleme yöntemi ile OKS, SBS, ve TEOG sınavlarından veri toplamıştır. Analizi yapılan sınavlarda 195 adet fen bilimleri dersi test sorusundan 123 adet sorunun temel bilimsel süreç becerilerinden “gözlem” basamağını desteklediği, bunu takip eden basamağın ise 107 adet soru ile “çıkarm

yapma” becerisi olduğu görülmüştür. En az yer verilen basamağın ise 13 adet soru ile üst düzey bilimsel süreç becerilerinden “hipotez kurma” basamağı olduğunu tespit etmiştir.

Yıldırım, Çalık ve Özmen (2016), “Türkiye’de Yapılan Bilimsel Süreç Becerileri Çalışmalarının Meta Sentezi” çalışmasında bilimsel süreç becerileri ile ilgili 200 çalışma incelenmiştir. Yapılan çalışmada; ortaokul öğrencileriyle yapılmış 67 adet, öğretmen adaylarıyla 63 adet, ilkokul öğrencileriyle 26 adet, öğretmenlerle 15 adet, lise öğrencileriyle 15 adet, okul öncesi öğrencileriyle 1 adet çalışma olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmaların içerisinde 108 adeti öğrencilerin becerileri geliştirmesinin gerekçesini araştırırken, 29 adeti bilimsel süreç becerisi başarısını etkileyen değişkenleri, 13 adeti öğretmen görüşlerini, 12 adeti Fen Bilimleri müfredatında bilimsel süreç becerilerini geliştirmeyi, 8 adeti bilimsel süreç beceri ölçeği geliştirme, 8 adeti fen bilimleri ders kitabını bilimsel süreç becerileri açısından değerlendirmeyi, 6 tanesi bilimsel süreç becerilerinin diğer faktörlerle ilişkisini (fen başarısı, eleştirel düşünme, bilimsel yaratıcılık vs.), 6 adeti bilimsel süreç becerileri aracılığıyla fen öğretimini, 4 adeti bilimsel süreç becerileri öğretimini, 3 adeti ders kitaplarında bilimsel süreç becerilerinin seviyesini, 2 adeti fene karşı öğrenci tutumlarında bilimsel süreç becerilerine yönelik öğretimin etkisini, 1 adeti bilimsel süreç becerilerinin önemini, 1 adeti içerik bilgisinden bağımsız becerileri ölçmeyi, 1 adeti öğrenci seçme ve yerleştirme sınavlarında bilimsel süreç becerilerini değerlendirmeyi araştırdığını tespit etmiştir.

Kaya ve Kablan (2017) “Rutin Olmayan Problemlerle İlgili Yapılan Araştırmaların Analizi” çalışmasında rutin olmayan problemlerle ilgili yapılmış ulusal ve uluslararası alanyazındaki 60 adet araştırmayı döküman inceleme yöntemi ile çeşitli değişkenler açısından incelemiştir. Son yıllarda rutin olmayan problemlerle ilgili yapılan çalışmaların matematik alanında çeşitli yönleriyle inceleyen çalışmaların olduğunu, ayrıca çeşitli değişkenler ile rutin olmayan problem çözme düzeyi arasında olası ilişkileri belirleyecek daha fazla araştırmaya da ihtiyaç duyulduğunu ifade etmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi bölümlerine yer verilmiştir.

2.1. ARAŞTIRMA MODELİ

Genel tarama modelleri; çok sayıda elemanlardan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya varmak amacıyla evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup örnek ya da örneklem üzerinde yapılan tarama düzenlemeleridir (Altunışık ve ark., 2010). Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan şey, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları, herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez (Karasar, 2005). Bu araştırma ilişkisel tarama modelinde gerçekleştirilmiştir. Genel tarama modeli türlerinden, ilişkisel tarama modeli; iki ya da daha fazla sayıdaki değişken arasında, birlikte değişim varlığı ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan bir araştırma modelidir (Keskin ve ark., 2013).

Bu çalışma betimsel araştırma niteliğinde olup veriler toplanıp sınıflandırılarak, akademik başarısı, bilimsel süreç becerileri “temel bilimsel süreç becerileri”, “üst düzey bilimsel süreç becerileri”, “bilimsel süreç becerileri alt boyutları” rutin olmayan problemler test başarısı “rutin olmayan problemler açık uçlu sorular test başarısı”, “rutin olmayan problemler çoktan seçmeli sorular test başarısı” ve rutin olan problemler test başarısı arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

2.2. EVREN VE ÖRNEKLEM

Evren, araştırılmakta olan konuyu oluşturan, sonuçlarının genellenmek istediği elemanlar bütünüdür. Örneklem, evreni temsil etmek üzere çeşitli tekniklerle evren elemanlarından seçilen ve üzerinde inceleme yapılan gruptur (Özen ve Gül, 2007). Bu bilgiler ışığında araştırmanın evreni 2017-2018 eğitim öğretim yılında eğitim gören, Adana ili, İstanbul ili ve Kocaeli ili 8. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Evreni temsil etmek için uygunluk örnekleme yöntemiyle Adana ili Seyhan ilçesinden iki okuldan 123 tane 8. sınıf öğrencisi, İstanbul ili Bahçelievler ilçesinden bir okul 106 tane 8. sınıf öğrencisi, Kocaeli ili İzmit ilçesinden iki okuldan 96 tane 8. sınıf öğrencisi, toplamda ise 147 kız ve 174 erkek olmak üzere toplam 321 kişi katılmıştır.

2.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada veri toplama aracı olarak “Fen Bilimleri Rutin Problemler Testi”, “Fen Bilimleri Rutin Olmayan Problemler Testi” ve “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. “Fen Bilimleri Rutin Problemler Testi” ve “Fen Bilimleri Rutin Olmayan Problemler Testi” araştırmacı tarafından TIMSS soruları kullanılarak geliştirilmiş olup, “Bilimsel Süreç Becerileri” ölçeği, Aydaoğdu ve arkadaşları (2012) tarafından geliştirilmiştir. Aşağıda çalışmada kullanılan ölçekler hakkında bilgiler verilmiştir.

2.3.1. Rutin Olan Problemler Testi

Fen Bilimleri Rutin Olan Problemler Testi hazırlanırken TIMSS 2007 ve 2011 Fen Bilimleri sınavının 8. sınıf düzeyindeki sorular incelenmiş; yararlanılabilecek sorular ile ilgili uzman görüşü alınmıştır. TIMSS sınavının amacı öğrencilerin sadece öğrenme alan bilgilerini değil aynı zamanda bilişsel becerilerini de ölçmektir. Rutin Problemler Testi oluşturulurken TIMSS Fen Bilimleri sınavındaki bilişsel alanın bilme düzeyinde olan sorulardan uygun olabilecek olanlar seçilmiştir.

Hazırlanan test 86 kişilik öğrenci grubunda uygulanmıştır. Uygulamadan sonra madde analizi yapıp madde 2, madde 11, madde 15, madde 26, ayırt ediciliği düşük olduğu için testten çıkarılmıştır. Madde 6, madde 10, madde 16, madde 22, madde 25, hem güçlüğü hem de ayırt ediciliği düşük olduğu için testten çıkarılmıştır. 29 soruluk test yeniden düzenlenerek hazır hale getirilmiştir. Rutin olan problemler testinin ayırt ediciliği 0.58, ortalama güçlüğü ise 0.56'dır. Rutin olan problemler testindeki 29 madde için elde edilen Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0.85'dir.

2.3.2. Rutin Olmayan Problemler Testi

Rutin Olmayan Problemler Testi hazırlanırken TIMSS 2007 ve 2011 yıllarındaki Fen Bilimleri sınavındaki bilişsel alanın uygulama ve sonuç çıkarma düzeyindeki sorular incelenmiş ve uygun olabilecek olanlar seçilmiştir.

Uygulama düzeyindeki sorular iki grupta incelendiğinden ve sorunun rutin problem ya da rutin olmayan problem çeşitlerinden hangisine ait olduğunu belirlemek için fen bilimleri öğretmenlerinden bu konuda görüş alınmıştır. Öğrencilerin, derslerde ya da kitaplarda karşılaşmış olabilecekleri sorulara testte yer verilmemiştir.

Rutin olmayan problemler testi TIMSS sınavlarından rutin olmayan 17 adet çoktan seçmeli test maddesi ve rutin olmayan 7 adet açık uçlu test maddesi seçilerek toplamda 24 maddelik "Rutin Olmayan Problemler Testi" hazırlanmıştır. Hazırlanan test 86 kişilik öğrenci grubunda uygulanmıştır. Uygulamadan sonra madde analizi yapıp, rutin olmayan çoktan seçmeli test maddelerinden, madde 1, madde 11, madde 12, ayırt ediciliği ve güçlüğü düşük olduğu için testten çıkarılmıştır. Rutin olmayan açık uçlu test maddelerinden, madde 19 testten ayırt ediciliği ve güçlüğü düşük olduğu için testten çıkarılmıştır. 14 çoktan seçmeli madde, 6 açık uçlu maddeden toplamda 20 maddeden oluşan testi yeniden düzenlenerek hazır hale getirilmiştir. Rutin olmayan problemler testinin ayırt ediciliği 0.48, ortalama güçlüğü ise 0.56'dır. Rutin olmayan problemler testi 14 çoktan seçmeli madde için Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0.61 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin rutin olmayan sorulara alışık olmamaları güvenirlğin nispeten düşük çıkmasının nedeni olabilir.

2.3.3. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği

Araştırmada veri toplama aracı olarak, bilimsel süreç becerileri düzeyini belirlemek için Aydoğdu ve arkadaşları (2012) tarafından geliştirilen 27 maddelik çoktan seçmeli “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” ölçek kullanılmıştır. Aydoğdu ve arkadaşları (2012) ölçekteki maddelerin zorluk derecelerini ve ayırdıcılık derecelerini tek tek hesaplamışlar ve ortalama zorluğu 0.54 olarak bulmuşlardır. Ayırtedici olmayan maddeler ve ölçeğin tüm puanıyla ilişkili bulunmayan maddeler çıkarıldıktan sonra hesapladıkları KR-20 güvenirlik katsayısı 0.84 çıkmıştır. Ayrıca Aydoğdu ve arkadaşları (2012) bilimsel süreç becerileri ölçeğinde her bir beceriye ait soruların olduğu ve bu becerilere ait ayrıntılı olarak araştırma yapılabileceğini ifade etmektedir. Ayrıntılı bilgiler Aydoğdu ve arkadaşları (2012) çalışmasında yer almaktadır. İlgili analizler sonrası ölçekte yer alan maddelere ait istatistikler aşağıdaki tabloda görülebilir.

Tablo 6. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Madde Analizi

Madde No	Ölçtüğü Bilimsel Süreç Becerisi	Düzeltilmiş Madde-Toplam Korelasyonu	Maddelerin t değerleri (Üst %27-Alt %27)	P değeri
1	Gözlem yapma	.306	6.267	.000*
2	Gözlem yapma	.184	4.630	.000*
3	Sınıflama yapma	.354	7.244	.000*
4	Sınıflama yapma	.349	7.954	.000*
5	Çıkarım yapma	.206	3.884	.000*
6	Çıkarım yapma	.143	3.551	.000*
7	Tahmin yapma	.276	7.053	.000*
8	Deney yapma	.339	7.768	.000*
9	Verileri yorumlama	.347	8.261	.000*
10	Hipotez kurma	.374	8.755	.000*
11	Hipotez kurma	.465	11.249	.000*
12	Deney yapma	.555	16.313	.000*
13	Deney yapma	.422	10.906	.000*
14	Uzay/zaman ilişkilerini kullanma	.394	8.650	.000*
15	Deney yapma	.387	8.954	.000*
16	Problemi belirleme	.451	10.324	.000*
17	Hipotez kurma	.365	8.958	.000*
18	Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	.224	4.181	.000*
19	Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	.299	7.285	.000*
20	Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	.370	8.227	.000*
21	Deney yapma	.516	15.870	.000*
22	Problemi belirleme	.471	12.347	.000*
23	Hipotez kurma	.475	12.578	.000*
24	Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	.431	10.557	.000*
25	Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	.334	7.218	.000*
26	Verileri yorumlama	.439	10.522	.000*
27	Uzay/zaman ilişkilerini kullanma	.439	10.724	.000*

(Aydoğdu ve arkadaşları, 2012, s.302)

2.4. TESTİN UYGULANMASI VE VERİLERİN TOPLANMASI

Öğrencilere ait akademik başarı ortalamaları ise e-okul uygulamasından alınmıştır. Hazırlanan “Rutin Olmayan Problemler Testi”, “Rutin Olan Problemler Testi” 80 dakika süre verilerek ilköğretim 8. sınıfta okuyan 321 öğrenciye araştırmacı ve öğretmenler tarafından uygulanmıştır. Aydoğdu ve arkadaşları (2012) tarafından geliştirilen “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” ilköğretim 8. sınıfta okuyan 321 öğrenciye diğer gün 50 dakika süre verilerek araştırmacı ve öğretmenler tarafından uygulanmıştır. İlgili çalışmaları yapabilmek için il milli eğitim müdürlükleri ve bağlı okullarla görüşmeler yapılmış araştırma izni alınmıştır.

2.5. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ VE YORUMLANMASI

Araştırmada kullanılan “Akademik Başarı”, “Rutin Olmayan Problemler Testi”, “Rutin Olan Problemler Testi” ve “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” analizi için *SPSS 21.0* paket program kullanılmıştır.

“Rutin Olmayan Problemler Testi” test skorlarını belirlemek için rutin olmayan problemler çoktan seçmeli test maddelerine her bir soru için öğrencilerin verdikleri doğru cevaplar 1, yanlış veya boş cevaplar ise 0 olarak puanlandırılmıştır. Dolayısıyla araştırmaya katılan öğrencilerin rutin olmayan problemler çoktan seçmeli testten alabilecekleri maksimum puan 14, minimum puan ise 0 olmuştur. Rutin olmayan problemler açık uçlu test maddelerine her bir soru için öğrencilerin verdikleri cevaplar tam, 2 puan; kısmi, 1 puan; yanlış ya da boş, 0 puan; olarak puanlandırılmıştır. Dolayısıyla araştırmaya katılan öğrencilerin rutin olmayan problemler açık uçlu sorular testinden alabilecekleri maksimum puan 12, minimum puan ise 0 olmuştur. Sonuç olarak araştırmaya katılan öğrencilerin rutin olmayan problemler testinden aldıkları maksimum puan 26, minimum puan ise 0 olmuştur.

“Rutin Olan Problemler Testi” test skorlarını belirlemek için rutin olan problemler çoktan seçmeli test maddelerine her bir soru için öğrencilerin verdikleri doğru cevaplar 1, yanlış veya boş cevaplar ise 0 olarak puanlandırılmıştır. Dolayısıyla araştırmaya katılan öğrencilerin rutin olan problemler çoktan seçmeli testten

alabilecekleri maksimum puan 29, minimum puan ise 0 olmuştur.

“Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” testindeki her bir soru için öğrencilerin verdikleri doğru cevaplar 1, yanlış cevaplar ise 0 olarak puanlandırılmıştır. Dolayısıyla araştırmaya katılan öğrencilerin alabilecekleri maksimum puan 27, minimum puan ise 0 olmuştur. “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” 27 maddeden oluşmaktadır. Bu maddelerden 9 tanesi temel bilimsel süreç becerilerini, 18 tanesi ise üst düzey bilimsel süreç becerilerini ölçmektedir. Hangi maddelerin hangi alt beceriyi ölçtükleri ise tabloda gösterilmiştir.

Tablo 7. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği

Bilimsel Becerileri	Süreç	Bilimsel Süreç Becerileri Alt Boyutlar	Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğindeki Numaralar	Süreç Soru
Temel Beceriler		Gözlem Yapma	1, 2	
		Sınıflama Yapma	3, 4	
		Uzay/Zaman İlişkilerini Kullanma	14, 27	
		Tahmin Yapma	7	
		Çıkarım Yapma	5, 6	
Üst Düzey Beceriler		Problemi Belirleme	16, 22	
		Hipotez Kurma	10, 11, 17, 23	
		Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme	18, 19, 20, 24, 25	
		Deney Yapma	8, 12, 13, 15, 21	
		Verileri Yorumlama	9, 26	

Yapılan bu puanlamalar neticesinde öğrencilerin, Bilimsel Süreç Becerileri ile Rutin olan ve Rutin olmayan Problemler Test Başarısı, Bilimsel Süreç Becerileri ile Akademik Başarısı ve Rutin Olan ve Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı arasındaki ilişkilerin analizi için Pearson Correlation kullanılarak, test edilmiştir.

Rutin Problemler Test Başarısı ile Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı arasında bir fark olup olmadığını incelemek için eşleştirilmiş/bağımlı örneklem t-testi yapılmıştır. Rutin Olmayan Problemler Çoktan Seçmeli Sorular Test Başarısı ile Rutin Olmayan Problemler Açık Uçlu Sorular Test Başarısı arasında bir fark olup olmadığını incelemek için eşleştirilmiş/bağımlı örneklem t-testi yapılmıştır. Cinsiyete göre Bilimsel Süreç Becerileri, Rutin Olan Problemler Test Başarısı, Rutin Olmayan Problemler Testi Başarısı ve Akademik Başarı arasında bir fark olup olmadığını incelemek bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın amacına uygun olarak verilerin analizinden elde edilen bulgulara ve bu bulgulara ait yorumlara yer verilmiştir.

3.1. ÖĞRENCİLERİN RUTİN OLAN PROBLEMLER TEST BAŞARISI İLE RUTİN OLMAYAN PROBLEMLER TEST BAŞARISI ARASINDAKİ FARKLARIN ANALİZİ

Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin rutin olan problemler test başarıları ile rutin olmayan problemler test başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla eşleştirilmiş örneklem t-testi yapılmıştır.

Tablo 8. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olan Problemler Test Başarıları ve Rutin Olmayan Problemler Test Başarıları T-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	t	sd	p
Rutin Olan Problemler Test Başarıları	321	16,77	6,21	23,694	320	.000
Rutin Olmayan Problemler Test Başarıları	321	10,44	4,73			

Tablo 8' deki bulgulara göre öğrencilerin rutin olan problemler test başarıları ile rutin olmayan problemler test başarıları arasında anlamlı bir fark vardır [$t_{(320)} = 23,694$ $p < .001$]. Öğrencilerin rutin olan problemler test başarılarından alınan aritmetik ortalaması $\bar{X} = 16,77$ iken, rutin olmayan problemler test başarılarından alınan aritmetik ortalaması $\bar{X} = 10,44$. Bu verilere göre öğrencilerin rutin olan problemler test başarıları rutin olmayan problemler test başarılarına göre daha başarılı bulunmuştur. Öğrencilerin rutin olan problemler testinde orta düzeyde başarı gösterdikleri, rutin olmayan problemler testinde ise başarı ortalamasının altında kaldıkları söylenebilir.

3.2. ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ İLE RUTİN OLAN PROBLEMLER TEST BAŞARISI VE RUTİN OLMAYAN PROBLEMLER TEST BAŞARISI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN ANALİZİ

Bilimsel süreç becerileri gelişmiş çocukların her türlü problem durumunda diğerlerinden daha başarılı olması beklenir. Çünkü bilimsel süreç becerileri gelişmiş çocuklar gözlemlerinde daha analitik, verileri okuma, anlama ve sonuç çıkarma becerileri daha gelişmiş, hipotezler kuran, test eden ve sonuçlardan dersler çıkaran çocuklar olduğu düşünülür. Bu bölümde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin rutin ve rutin olmayan test başarıları arasındaki ilişkiler analiz edilmiştir.

Tablo 9. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Rutin Olan Problemler Test Başarısı ve Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı Korelasyon Tablosu

	n	P	Rutin Problemler Başarısı	Olan Test	Rutin Problemler Test Başarısı	Olmayan Test Başarısı
Bilimsel Süreç Becerileri	321	.000	,528**		,480**	

Tablo 9'daki bulgulara göre öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile rutin olan problemler test başarıları ile rutin olmayan problemler test başarıları arasında anlamlı pozitif ilişkiler gözlenmiştir. Bilimsel süreç becerileri ile rutin olan problemler test başarıları arasındaki ilişki için elde edilen $r=0,528$ değeri $p<.001$ daha düşük hata payı içerdiğinden anlamlıdır ve yüksek bir ilişki gözlenmektedir. Bilimsel süreç becerileri ile rutin olmayan problemler test başarıları arasındaki ilişki içinse gözlenen korelasyon değeri $r=0,480$ olup bu değer için $p<.001$ hata payı yine çok düşüktür. Gözlenen şudurki örneklemin bilimsel süreç becerileri ile rutin olan problemler test başarıları arasındaki ilişki daha yüksektir. Bunun nedeninin alışkanlık olup olmadığı tartışılabilir. Yani öğrenciler bilimsel süreç becerisi gelişmiş olsa da alışık olduğu türdeki sorulara daha yüksek düzeyde doğru cevap verebilmektedir savı tartışılabilir.

3.3. ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN TEMEL BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ, ÜST DÜZEY BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ İLE RUTİN OLAN PROBLEMLER TEST BAŞARISI VE RUTİN OLMAYAN PROBLEMLER TEST BAŞARISI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN ANALİZİ

Bir önceki bölümde bilimsel süreç becerileri genel olarak rutin olan ve olmayan test başarılarıyla ilişkileri yönünden incelenmişti. Bu bölümde Bilimsel süreç becerilerinin temel ve üst düzey bilimsel süreç becerileri şeklinde iki alt boyutunun rutin ve rutin olmayan test başarıları arasındaki ilişkileri analiz edilmiştir. Temel bilimsel süreç becerileri gözlem yapma, sınıflama yapma, uzay/zaman ilişkileri kullanma, tahmin yapma ve çıkarımda bulunma becerileri içerir. Üst düzey bilimsel süreç becerileri ise problemi belirleme, hipotez kurma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, deney yapma ve verileri yorumlama becerilerini kapsamaktadır.

Tablo 10. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Temel Bilimsel Süreç Becerileri, Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerileri ile Rutin Olan Problemler Test Başarısı ve Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı Korelasyon Tablosu

	n	P	Rutin Olan Problem Test Başarısı	Rutin Olmayan Problem Test Başarısı
Temel Bilimsel Süreç Becerileri	321	.000	,333**	,345**
Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerileri	321	.000	,547**	,500**

Tablo 10'daki bulgulara göre öğrencilerin temel bilimsel süreç becerileri, üst düzey bilimsel süreç becerileri ile rutin olan problemler test başarıları ile rutin olmayan problem test başarıları arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişkiler gözlemlenmiştir.

Üst düzey bilimsel süreç becerileri ile rutin olan problemler test başarıları arasındaki ilişki için $r=0,547$, ve $p<.001$ olarak bulunmuştur. Temel bilimsel süreç becerileri ile rutin olan problemler test başarıları arasındaki ilişki için ise $r=0,333$ ve $p<.001$ 'dir.

Üst düzey bilimsel süreç becerileri ile rutin olmayan problemler test başarısı arasındaki ilişki için $r=0,500$ ve $p<.001$ iken, temel bilimsel süreç becerileri ile rutin olmayan problemler test başarısı arasındaki ilişkiye için $r=0,345$ ve $p<.001$ 'dir.

Buradan çıkarılan sonuç ise üst düzey düşünme becerilerinin beklendiği gibi rutin olmayan test başarısı ile daha yüksek düzeyde ilişkili olduğudur. Temel bilimsel süreç becerilerinin rutin olan ve olmayan test başarıları arasındaki ilişki düşük orta anlamlılık düzeyinde, üst düzey düşünme becerileri ile rutin ve rutin olmayan test başarıları arasındaki ilişki orta/yüksek etki büyüklüğüne sahip anlamlı ilişkililerdir.

3.4. ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ALT BOYUTLARI İLE RUTİN OLAN PROBLEMLER TEST BAŞARISI VE RUTİN OLMAYAN PROBLEMLER TEST BAŞARISI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN ANALİZİ

Bu bölümde bilimsel süreç becerilerin alt boyutlarının tek tek becerileri ile rutin ve rutin olmayan test başarısı arasındaki ilişkiler analiz edilmiştir.

Tablo 11. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Alt Boyutları ile Rutin Olan Problemler Test Başarısı ve Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı Arasındaki İlişkilere Ait Bulgular

	n	p	Rutin Olan Problemler Test Başarısı	n	p	Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı
Gözlem Yapma	3321	.002	,169**	321	.102	,091
Sınıflama Yapma	321	.000	,263**	321	.000	,271**
Uzay/Zaman İlişkilerini Kullanma	321	.000	,334**	321	.000	,368**
Tahmin Yapma	321	.003	,165**	321	.007	,149**
Çıkarım Yapma	321	.746	-,018	321	.036	,117*
Problemi Belirleme	321	.000	,410**	321	.000	,408**
Hipotez Kurma	321	.000	,450**	321	.000	,429**
Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme	321	.006	,152**	321	.016	,135*
Deney Yapma	321	.000	,518**	321	.000	,454**
Verileri Yorumlama	321	.000	,401**	321	.000	,349**

Tablo 11’deki bulgulara göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin “Çıkarım Yapma” alt boyutları dışında tüm diğer boyutlar rutin olan problemler test başarısı arasında pozitif yönde ve anlamlı düzeyde ilişkiler gözlenmiştir. Özellikle “Deney Yapma” ($r=0,518$; $p<.001$) ve “Hipotez Kurma” ($r=0,450$; $p<.001$) alt boyutlarıyla rutin olan problemler testi arasından en yüksek ilişkileri göstermektedir. Ayrıca ikinci güçlü ilişkiler “Problemi Belirleme” ($r=0,410$; $p<.001$) ve “Verileri Yorumlama” ($r=0,401$; $p<.001$) rutin olan problemler testi arasındadır. Yani öğrencilerin rutin olan problemler test başarısı çoğunlukla “Deney Yapma”, “Hipotez Kurma”, “Problemi Belirleme” ve “Verileri Yorumlama” bilimsel süreç becerileri alt boyutları ile daha yüksek ilişkilidir.

Bilimsel süreç becerilerinin “Gözlem Yapma”, alt boyutu dışında tüm diğer boyutlar rutin olmayan problemler test başarısı arasında pozitif yönde ve anlamlı düzeyde ilişkiler gözlenmiştir. Özellikle “Deney Yapma” ($r=0,454$; $p<.001$) ve “Hipotez Kurma” ($r=0,429$; $p<.001$) alt boyutlarıyla rutin olmayan problemler test

başarısı arasından en yüksek ilişkileri göstermektedir. Ayrıca ikinci güçlü ilişkiler “Problemi Belirleme” ($r=0,408$; $p<.001$), “Uzay/Zaman İlişkilerini Kullanma” ($r=0,368$; $p<.001$) ve “Verileri Yorumlama” ($r=0,349$; $p<.001$) rutin olmayan problemler test başarısı arasındadır. Yani öğrencilerin rutin olmayan problemler test başarısı çoğunlukla “Deney Yapma”, “Hipotez Kurma”, “Problemi Belirleme”, “Uzay/Zaman İlişkilerini Kullanma” ve “Verileri Yorumlama” alt bilimsel süreç becerileri ile ilişkilidir .

3.5. ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARISI İLE RUTİN OLAN PROBLEMLER TEST BAŞARISI VE RUTİN OLMAYAN PROBLEMLER TEST BAŞARISI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN ANALİZİ

Öğrencilerin okul dersleri ve sınavlarından aldıkları puanların ortalaması olarak ifade edilebilecek akademik başarı puanları e-okul sisteminden alınmıştır. Akademik başarıyla rutin ve rutin olmayan test başarıları arasındaki ilişki bu bölümde analiz edilmektedir.

Tablo 12. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısı ile Rutin Olan Problemler Test Başarısı ve Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı Korelasyon Tablosu

	n	P	Rutin Olan Problemler Test Başarısı	Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı
Akademik Başarı	321	.000	,648**	,608**

Tablo 12’deki bulgulara göre öğrencilerin akademik başarısı ile rutin olan ve rutin olmayan problemler test başarısı arasında anlamlı pozitif ilişkiler gözlenmiştir. Akademik başarı ile rutin olan problemler test başarısı arasındaki ilişki için $r=0,648$ ve $p<.001$ iken, akademik başarı ile rutin olmayan problemler test başarısı arasındaki ilişki için $r=0,608$ ve $p<.001$ olarak hesaplanmıştır. Ancak akademik başarı ile rutin olan test başarısı arasındaki ilişki küçüğe olsa akademik başarı ile rutin olmayan problemler test başarısından daha yüksek bulunmuştur. Her iki ilişkide etki büyüklüğü yüksek ilişkilidir.

3.6. ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARISI İLE TEMEL BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ, ÜST DÜZEY BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ, BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ALT BOYUTLARI ARASINDAKİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN ANALİZİ

Bu bölümde akademik başarı ile bilimsel süreç becerilerinin alt boyutları arasındaki ilişkilerin ayrıntılı analizleri ele alınmıştır. Bu analizlerin amacı akademik başarı ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi tespit etmek ya da okul sistemimizin belirlediği akademik başarının hangi bilimsel süreç becerileriyle ilişkili olduğunu ortaya koymaktır.



Tablo 13. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları ile Temel Bilimsel Süreç Becerileri ve Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerileri, Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilimsel Süreç Becerileri Alt Boyutu Korelasyon Tablosu

	n	p	Akademik Başarı
Temel Bilimsel Süreç Becerileri	321	.000	,426**
Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerileri	321	.000	,504**
Bilimsel Süreç Becerileri	321	.000	,530**
Gözlem Yapma	321	.038	,116*
Sınıflama Yapma	321	.000	,336**
Uzay/Zaman İlişkilerini Kullanma	321	.000	,395**
Tahmin Yapma	321	.002	,171**
Çıkarım Yapma	321	.003	,165**
Problemi Belirleme	321	.000	,390**
Hipotez Kurma	321	.000	,439**
Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme	321	.001	,181**
Deney Yapma	321	.000	,466**
Verileri Yorumlama	321	.000	,275**

Tablo 13'teki bulgulara göre öğrencilerin akademik başarıları ile temel bilimsel süreç becerileri, üst düzey bilimsel süreç becerileri ve genel bilimsel süreç becerileri arasında pozitif yönde ve anlamlı ilişkiler gözlenmiştir. En yüksek ilişki akademik başarı ile genel bilimsel süreç becerileri arasındadır ($r=0,530$; $p<.001$). Temel bilimsel süreç becerileri ile akademik başarı arasındaki ilişki için $r=0,426$ ve $p<.001$ iken, akademik başarı ile üst düzey bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki için ise $r=0,504$ ve $p<.001$ hesaplanmıştır.

Bilimsel süreç becerilerinin “Gözlem Yapma” alt boyutu dışında tüm diğer

boyutlar akademik başarı arasında pozitif anlamlı ilişkiler gözlenmiştir. Özellikle “Deney Yapma” ($r=0,466$; $p<.001$) ve “Hipotez Kurma” ($r=0,439$; $p<.001$) alt boyutlarıyla akademik başarı arasında en yüksek ilişkileri göstermektedir. Ayrıca ikinci güçlü ilişkiler “Uzay/Zaman İlişkilerini Kullanma” ($r=0,395$; $p<.001$) ve “Problemi Belirleme” ($r=0,390$; $p<.001$) ile akademik başarı arasındadır. Yani öğrencilerin akademik başarıları çoğunlukla “Deney Yapma”, “Hipotez Kurma”, “Uzay/Zaman İlişkilerini Kullanma” ve “Problemi Belirleme” alt bilimsel süreç becerileri ile ilişkilidir.

3.7. ÖĞRENCİLERİN RUTİN OLMAYAN PROBLEMLER AÇIK UÇLU TEST BAŞARISI İLE ÇOKTAN SEÇMELİ TEST BAŞARISI ARASINDAKİ FARKLARIN ANALİZİ

Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemler açık uçlu sorular test başarıları ile rutin olmayan problemler çoktan seçmeli sorular test başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla bağımlı gruplarda t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 14. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemler Açık Uçlu Sorular Test Başarısı ve Rutin Olmayan Problemler Çoktan Seçmeli Sorular Test Başarısı T-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	t	sd	p
Rutin Olmayan Problemler Açık Uçlu Test Başarısı	321	3,95	2,88	15,850	320	.000
Rutin Olmayan Problemler Çoktan Seçmeli Test Başarısı	321	6,49	2,64			

Tablo 14’ teki bulgulara göre öğrencilerin rutin olmayan problemler açık uçlu sorular test başarıları ile rutin olmayan problemler çoktan seçmeli sorular test başarıları arasında anlamlı bir fark vardır [$t_{(320)}= 15,850$ $p<.001$]. Öğrencilerin rutin olmayan problemler açık uçlu sorular test başarılarından alınan aritmetik ortalama $\bar{X}= 3,95$ iken, rutin olmayan problemler çoktan seçmeli sorular test başarılarından alınan aritmetik ortalama $\bar{X}= 6,50$. Bu verilere göre öğrencilerin rutin olmayan problemler açık uçlu

sorular testinde ve rutin olmayan problemler çoktan seçmeli sorular testinde başarı ortalamasının altında kaldıkları görülmektedir.

3.8. ÖĞRENCİLERİN CİNSİYETE GÖRE BAŞARI DEĞİŞKENLERİNİN ANALİZİ

3.8.1. Akademik başarı

Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin cinsiyete göre akademik başarıları, arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla bağımsız örneklem t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 15. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyete göre Akademik Başarıları, T-Testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{X}	S	t	sd	p
Akademik Başarı	Kız	147	76,81	12,05	2,712	320	,007
	Erkek	174	72,98	13,09			

Tablo 15' teki bulgulara göre kız ve erkek öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark vardır [$t_{(319)}= 23,694$ $p<.05$]. Kız öğrencilerin akademik başarıları aritmetik ortalaması $\bar{X}= 76,81$ iken, erkek öğrencilerin akademik başarıları aritmetik ortalaması $\bar{X}= 72,98$. Bu verilere göre kız öğrencilerin akademik başarıları erkek öğrencilerin akademik başarılarından daha yüksek olduğu söylenebilir.

3.8.2. Rutin Olan Problemler Test Başarısı

Ortaokul 8. sınıf kız ve erkek öğrencilerin rutin olan problemler test başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla bağımsız örneklem t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 16. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyete göre, Rutin Olan Problemler Test Başarısı, T-Testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{X}	S	t	sd	p
Rutin Olan Problemler Test Başarısı	Kız	147	17,71	5,519	2,556	318,901	,011
	Erkek	174	15,97	6,653			

Tablo 16’ daki bulgulara göre kız ve erkek öğrencilerin rutin olan problemler test ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır [$t_{(318,901)} = 2,556$ $p < .05$]. Kız öğrencilerin aritmetik ortalaması $\bar{X} = 17,71$ iken, erkek öğrencilerin aritmetik ortalaması $\bar{X} = 15,97$. Bu verilere göre kız öğrencilerin rutin olan test başarısı erkek öğrencilerin rutin olan test başarısından daha yüksek olduğu gözlenmiş olup, kız öğrencilerin rutin olan problemler testinde erkek öğrencilerden daha yüksek puanlar elde ettiği söylenebilir.

3.8.3. Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı

Ortaokul 8. sınıf kız ve erkek öğrencilerin rutin olmayan problemler test başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla bağımsız örneklem t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 17. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyete göre, Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı, T-Testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{X}	S	t	sd	p
Rutin Olmayan Problemler Test Başarısı	Kız	147	11,27	4,442	2,908	319	,004
	Erkek	174	9,74	4,869			

Tablo 17’ deki bulgulara göre kız ve erkek öğrencilerin rutin olmayan problemler test skorları arasında anlamlı bir fark vardır [$t_{(319)} = 2,908$ $p < .05$]. Kız öğrencilerin aritmetik ortalamaları $\bar{X} = 11,27$ iken, erkek öğrencilerin aritmetik ortalamaları $\bar{X} = 9,74$. Bu verilere göre kız öğrencilerin aritmetik ortalamaları erkek öğrencilerin aritmetik ortalamalarından daha yüksek olduğu gözlenmiş olup kız öğrencilerin rutin olmayan problemler testinde erkek öğrencilerden daha yüksek puanlar elde ettiği söylenebilir.

3.8.4. Bilimsel Süreç Becerileri

Ortaokul 8. sınıf kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri test başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla bağımsız örneklem t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 18. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyete göre, Bilimsel Süreç Becerileri T-Testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{X}	S	t	sd	p
Bilimsel Süreç Becerileri	Kız	147	14,05	5,555	2,705	319	,007
	Erkek	174	12,44	5,148			

Tablo 18’ deki bulgulara göre kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri test puanları arasında anlamlı bir fark vardır [$t_{(319)} = 2,705$ $p < .05$]. Kız öğrencilerin aritmetik ortalaması $\bar{X} = 14,05$ iken, erkek öğrencilerin aritmetik ortalaması $\bar{X} = 12,44$. Bu verilere göre kız öğrencilerin aritmetik ortalamaları erkek öğrencilerin aritmetik ortalamalarından daha yüksek olduğu gözlenmiş olup kız öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinde erkek öğrencilerden daha yüksek puanlar elde ettiği söylenebilir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırma ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde bilimsel süreç becerileri, rutin olan ve rutin olmayan problemler test başarıları ile akademik başarı arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu doğrultuda öğrencilere bilimsel süreç becerileri ölçeği, rutin olan ve rutin olmayan problemler testi uygulanmıştır. Öğrencilerin akademik ortalamaları e-okul sisteminden alınmıştır. Bu çalışmada elde edilen bulgular temelinde sonuçlar aşağıda tartışılmıştır.

Örneklemin rutin olan ve olmayan problemlerdeki başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı konusunda elde edilen veriler rutin problemlerde örneklemin anlamlı düzeyde daha başarılı olduğunu göstermektedir. Bu farkın nedeni bu tür sorulara çok alışık oldukları ve bu tür problemlerde çözüm algoritmasını kolayca hatırladıkları düşünülebilir. Çalışmada uygulanan rutin olan test, öğrencilerin derslerde kitaplarda sıklıkla karşılaştıkları aşina oldukları problemlerden oluşmaktadır. Öğrenciler bu problemleri çözerken önceden öğrenmiş oldukları bilgileri veya yol ve yöntemleri kullanmaktadırlar. Yani öğrenciler aşina oldukları bu soruları çözerken zorlanmadıkları düşünülmektedir. Çelik ve Güler (2013)' göre rutin olmayan problemlerin çözümü işlem becerisinin ötesinde gerçek yaşam bilgisini de kullanmayı gerektirmektedir. Ancak öğrenciler problemle karşılaştıklarında genellikle, probleme bir göz atıp; verilen bilgilere gerekli işlemleri hızlı bir şekilde uygulayıp çözüm bulma eğilimi göstermektedir (Altun ve Arslan, 2006). Bu yüzden öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözerken zorlandıkları ve bundan dolayı rutin olan problemlere göre başarısız oldukları söylenebilir (Çelik ve Güler, 2013). Bu çalışmada elde edilen sonuçlara Dinç-Artut ve Tarım (2006), Işık ve Kar (2007), Kılıç (2009), Olkun ve Arkadaşları (2009), Karakoca (2011), Taş (2013), Çelik ve Güler (2013), Dündar (2014) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmalarda öğrencilerin rutin olmayan problemlerde zorlandıkları ve istenilen düzeyde başarı sergileyemedikleri görülmektedir.

Bilimsel süreç becerileri ile rutin olan ve rutin olmayan problemler test başarısı arasındaki ilişkilerin analizinde anlamlı pozitif ilişkiler gözlenmiştir. Bu veriler iki sonucu destekler; birisi, öğrenciler rutin ve rutin olmayan problemleri çözerken bilimsel süreç becerilerinden faydalanmaktadır, diğeri ise bilimsel süreç becerileri gelişmiş çocuklar rutin olan ve olmayan problemleri daha kolay çözebilmektedirler. Her iki durum içinde açık olan bilimsel süreç becerilerinin önemidir. Öğrencilere karşılaştıkları problemi çözüme kavuşturabilmeleri için bir bilim insanı gibi düşünmeyi öğretmek gerekmektedir (Akay ve ark., 2006). Yani öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine sahip olmaları gerektiği düşünülmektedir. Aktaş ve Ceylan (2016)'ya göre bilimsel süreç becerileri öğrencilere kavramları ezberlemekten ziyade analitik düşünmeyi ve problem çözmeyi sağlar. Bu yüzden öğrencilerin hem rutin problemleri hem de rutin olmayan problemleri çözebilecekleri söylenebilir. Alanyazında Ertek, Ertek ve Güneş (2013) bilimsel süreç becerileri ile problem çözüme becerileri arasında düşük düzeyde bir ilişki tespit etmiştir. Gültekin (2018) ise bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin problem çözüme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır.

Ayrıca temel ve üst düzey bilimsel süreç becerileri alt boyutlarıyla rutin olan ve olmayan test başarıları arasındaki ilişkilerde analiz edilmiştir. Temel bilimsel süreç becerileri, bilim yaparken sık sık kullanılan en temel becerilerdir (C. Ulu, 2011). Bu beceriler Piaget'in somut işlemler dönemiyle kazandırılabilir (Aktaş ve Ceylan, 2016). Temel bilimsel süreç becerileri, üst düzey becerilerin temelini oluşturmaktadır. Üst düzey bilimsel süreç becerileri ilköğretim ikinci kademedен itibaren kazandırılabilir (Aydoğdu, 2009). Üst düzey bilimsel süreç becerileri bazı temel becerilerin de kullanımını içine alan daha karmaşık becerilerdir (Aslan ve ark., 2016). Sonuçlar göstermiştir ki öğrencilerin gerek temel bilimsel süreç becerileri gerekse üst düzey bilimsel süreç becerileri ile hem rutin olan hemde rutin olmayan test başarısı arasındaki ilişkiler yüksektir. Ancak üst düzey bilimsel süreç becerileri her iki test başarısı ile daha yüksek ilişkilidir. Sonuç olarak öğrencilerin üst düzey bilimsel süreç beceri düzeyleri olumlu yönde artıkça rutin olan ve rutin olmayan problemler test başarısı olumlu yönde artacağı söylenebilir.

Bir başka analiz ise temel ve üst düzey bilimsel süreç becerilerinin ayrıntılı alt

boyutlarıyla rutin olan ve olmayan test başarısı arasındaki ilişkiler konusunda yapılmıştır. Bulgular rutin olan problemler testi ile bilimsel süreç becerileri “Çıkarım Yapma” alt boyutu dışında tüm alt boyutlar arasında pozitif yönde ve anlamlı düzeyde ilişkiler olduğu görülmektedir. Çıkarım yapma becerisi bir olay veya problem hakkında elde edilen verilerin yorumlanma sürecidir (Hazır, 2006). Rutin olan problemlerin çözümü için bu becerinin gerekmediği ya da öğrencilerin rutin olan problemleri çözerken sonuç çıkarma becerisini kullanmadıkları söylenebilir. Sonuç olarak öğrencilerin bilimsel süreç becerileri alt boyutlarındaki iyileşme rutin olan test başarısının da artışa sebep olduğu söylenebilir.

Benzer bir şekilde rutin olmayan problemler test başarısı ile bilimsel süreç becerilerinin “Gözlem Yapma” alt boyutu dışında tüm alt boyutlar arasında pozitif yönde ve anlamlı düzeyde ilişkiler olduğu görülmektedir. En yüksek ilişkiler ise bilimsel süreç becerilerinin “Deney Yapma”, “Hipotez Kurma”, “Problemi Belirleme”, “Uzay/Zaman İlişkilerini Kullanma” ve “Verileri Yorumlama” alt boyutlarıyla olduğu görülmektedir.

Deney yapma becerisi bilimsel süreç becerilerinin en karmaşık olanıdır. Aynı zamanda temel ve üst düzey bilimsel süreç becerilerinin hepsinin birleştirilmesini içeren bir süreçtir. Deney yapmanın asıl amacı problem hakkında bir hipotez kurup, değişkenler arasında ilişki kurarak, sorunu çözmektir (Öztük, 2008; C. Ulu, 2011). Elde edilen verilere bakıldığında öğrencilerin deney yapma becerisi arttıkça rutin olmayan problemler test başarısının da arttığı söylenebilir. Hipotez kurma becerisi ise değişkenler arasındaki ilişkiyi en iyi tahmin etme cümlesidir. Bu beceri sayesinde öğrenciler olayların olası açıklamalarını ya da problemlerin olası çözüm yollarını tahmin etmelerine yardımcı olur (Aydoğdu, 2009). Elde edilen verilere bakıldığında öğrencilerin hipotez kurma becerisi arttıkça rutin olmayan problemler test başarısının da arttığı söylenebilir. Problemi belirleme becerisi, problem çözme yönteminin de ilk basamağında yer almaktadır. Bu beceri problemin anlaşılması ve biçimiyle ilgilidir. Bir problemi çözmedeki ilk aşama, problemin belirlenmesidir. Bu beceri problemin özünü anlamayı, problemi çözmek için kullanılacak stratejileri doğru seçmeye zemin hazırlar (Aydoğdu, 2009; Doğruluk, 2010). Elde edilen verilere bakıldığında öğrencilerin problemi belirleme becerisi arttıkça rutin olmayan problemler test

başarısının da arttığı söylenebilir. Uzay/Zaman ilişkisi kurabilme becerisi ise diğer bilimsel süreç becerilerinin daha iyi ve kolay anlaşılmasına ve soyut kavramları daha iyi anlamayı ve zihinde üç boyutlu düşünebilmeyi sağlar (Cin, 2013). Elde edilen verilere bakıldığında öğrencilerin uzay/zaman ilişkisi kullanma becerisi artıkça rutin olmayan problemler test başarısının da arttığı söylenebilir. Verileri yorumlama becerisi bir gözleme anlam vermekten bir grafikteki veriler için açıklama yazmaya kadar değişir (Topkara, 2010). Bu beceri tabloda ve grafikte verilen bilgileri anlayabilme, elde edilen verileri kullanarak yorum yapabilme, yaptığı yorumlarla bir sonuca ulaşabilme faaliyetlerini içerir (C. Ulu, 2011). Elde edilen verilere bakıldığında öğrencilerin verileri yorumlama becerisi artıkça rutin olmayan problemler test başarısının da arttığı söylenebilir. Bu çalışmada elde edilen veriler ile araştırmacıların bilimsel süreç becerileri boyutları ve rutin olmayan problemlerle ilgili tarifleri dikkate alındığında; öğrencilerin sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinden çoğunlukla, deney yapma, problemi belirleme, uzay/zaman ilişkilerini kullanma ve verileri yorumlama becerilerini kullanarak rutin olmayan problemleri çözdükleri söylenebilir. Ayrıca öğrenciler rutin olmayan problemleri çözerken gözlem yapma becerisine başvurmadıkları ya da teste yer alan problemlerin çözümü bu beceriyi gerektirmediği ifade edilebilir. Sonuç olarak öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözerken bilimsel süreç becerilerinin gözlem yapma becerisi hariç diğer tüm becerileri kullandıkları söylenebilir.

Akademik başarı ile rutin olan ve rutin olmayan problemler test başarıları arasındaki ilişkilerin analizinde elde edilen verilerin pozitif yönde anlamlı ilişkiler olduğu görülmektedir. Akademik başarı hem rutin olan test başarıları hemde rutin olmayan test başarısının bir göstergesidir. Öğrencilerin akademik başarıları arttıkça rutin olan problemleri zorlanmadan çözebilmeleri beklenen bir sonuçtur çünkü öğrenciler bu problemlere okulda, ders kitaplarında sıklıkla karşılaşmakta çözümleri için ise dört işlem becerisine sahip olmalarının yanında önceden öğrenmiş oldukları bilgileri ve formülleri kullanmaları gerekmektedir. Öğrencilerin akademik başarıları arttıkça rutin olmayan problemler test başarısının da arttığı gözlenmektedir. Ayrıca bu sonuç Gök (2006), Gök ve Sılay (2008), Karakoca (2011) sonuçlarına paraleldir.

Yine akademik başarı ile temel bilimsel süreç becerileri, üst düzey bilimsel süreç

becerileri ve genel bilimsel süreç becerileri arasında pozitif yönde ve anlamlı ilişkiler olduğu görülmektedir. En yüksek ilişkinin genel bilimsel süreç becerileri ile akademik başarı arasındadır. Temel bilimsel süreç becerisi ile akademik başarı arasındaki ilişki anlamlı ancak üst düzey bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki kadar yüksek olmadığı görülmektedir. Yani öğrencilerin bilimsel süreç becerileri olumlu yönde arttıkça, akademik başarının da arttığı söylenebilir. Bu ilişki bilimsel süreç becerilerinin “Gözlem Yapma” alt boyutu dışında diğer alt boyutları içinde geçerli olduğu tespit edilmiştir. Özellikle öğrencilerin “Deney Yapma”, “Hipotez Kurma”, “Uzay/Zaman İlişkilerini Kullanma” ve “Problemi Belirleme” becerileri arttıkça akademik başarının da arttığı söylenebilir. Araştırmanın bu bulgusu literatürdeki Aydoğdu (2006), Karahan (2006), Başdağ (2006), Başdaş (2007), Bahadır (2007), Öztürk (2008), Güler (2010), Karar (2011), Karar ve Yenice (2012), Meriç ve Karatay (2014), Aktaş (2016), Nasırlı (2018) çalışmalarla da tutarlılık göstermektedir.

Öğrencilerin rutin olmayan problemler açık uçlu test başarıları ile rutin olmayan problemler test başarıları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Öğrenciler her iki testte de başarı ortalamasının altında kaldıkları tespit edilmiştir. Öğrenciler rutin olmayan problemler testinden, rutin olmayan problemler açık uçlu testine göre daha başarılı skorlar elde ettikleri görülmektedir. Öğrencilerin açık uçlu rutin olmayan problemleri çözerken daha çok zorlandıklarını ve bu yüzden başarısız oldukları söylenebilir. Birinci araştırma probleminden öğrencilerin rutin olmayan problemlerde zorlandıkları tespit edilmiş ve bu tespitle tutarlılık gösteren çalışmalara yer verilmiştir. Bu araştırma probleminde ise öğrencilerin hem açık uçlu rutin olmayan problemleri hem de çoktan seçmeli rutin olmayan problemleri çözerken zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Karaca (2012) yapmış olduğu çalışmada bu çalışmadan elde edilen verilerle paraleldir. Karaca (2012) açık uçlu rutin olmayan problem başarılarını düşük bulmuştur.

Cinsiyete göre yapılan analizlerde kız ve erkek öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Kız öğrencilerin akademik olarak erkek öğrencilerden daha başarılı olduğu gözlenmiştir. Tatar (2006) yaptığı çalışmada

bu çalışmaya aksi bir sonuç elde etmiş, Başdaş (2007) ise bu çalışmayla paralel bir sonuç elde etmiştir.

Ayrıca kız ve erkek öğrencilerin rutin olan ve rutin olmayan problem başarıları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Her iki testte de kız öğrenciler erkek öğrencilerden daha başarılı bulunmuştur. Balcı (2007), Kayan (2007), Gök ve Sılay (2009), Karakoca (2011), Şahin (2015) çalışmalarında bu çalışmada elde edilen verilerin aksi sonuçlar elde etmişlerdir.

Bunlara ek olarak kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında da anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Kız öğrenciler ortalamanın üstünde başarı elde ederken, erkek öğrencilerin ise ortalamanın altında başarı elde ettikleri görülmektedir. Bu durum kız öğrencilerin daha başarılı olduğunu göstermektedir. Arslan (1995), Aydınli (2007), Başdaş (2007), Azizoglu ve Dönmez (2010), Türkmen ve Kandemir (2011), Karar (2011), Sabır (2016) çalışmalarında, bu çalışmaya paralel sonuçlar elde etmişlerdir. Aydoğdu (2006), Tatar (2006), Çakar (2008), Korucuoğlu, (2008), Öztürk (2008), Acar (2011), Büyük, Tanık ve Saraçoğlu (2011), Özdemir ve Kaptan, (2013), Kunt (2016), Yağcı (2016) çalışmalarında ise elde edilen verilerin aksi bir sonuç elde etmişlerdir.

ÖNERİLER

Araştırmada elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin, rutin olan ve rutin olmayan problemlerde öğrencilerin daha yüksek test skorları elde etmeleri için bilimsel süreç becerilene sahip olmaları gerektiği düşünülmektedir. Bunun paralelinde bilimsel süreç becerileri ülkemizin uluslararası alanında yapılan PISA ve TIMMS gibi değerlendirme çalışmalarında başarılı olabilmeleri için önemlidir. Bunun içinde öğrencilerin araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirebilmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, kısacası fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilebilmeleri için fen ve teknoloji ile ilgili bilgi, anlayış, tutum ve değer yanında bilimsel süreç becerileri bakımından da geliştirilmeleri gerekmektedir. Bu doğrultuda öğretmenler, derslerde öğrencilerin

bilimsel süreç becerilerini kullanabileceği veya geliştirebileceği aktivitelere daha fazla yer vermelidir. Özellikle problem çözme, yaratıcılık, eleştirel düşünme vb. üst düzey becerilerin geliştirilmesine daha fazla katkı sağlayabilecek ortamlar oluşturulmalıdır. Ayrıca ailelerin ve okul idarecilerinin, çocukların derslere motive olabilecekleri rahat çalışma ortamlarını hazırlamaları gerekmektedir. Bununla beraber başarılı öğrenciler yetiştirebilmek için anne ve babaların ve de öğretmenlerin öncelikli olarak kendilerini yetiştirmeleri ve geliştirmeleri gerekliliği unutulmamalıdır. Bilimsel süreç becerilerinin fen ve teknolojiyle, fen ve teknolojinin toplumla ilişkisi, öğrencilere açıklanmalı, bu ilişkilerle ilgili bilgi, beceri ve tutum kazanmalarına yardımcı olunmalıdır. Öğrencilere bilimsel süreç becerilerini sadece okullarda değil, hayatın her anında ve her alanında kullanabilmeleri konusunda bilinç oluşturmalarına destek sağlanmalıdır.

Araştırmacılara ise şu önerilerde bulunulabilir:

1. İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin rutin olan ve rutin olmayan problemler ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki araştırılabilir.
2. Ortaöğretim öğrencilerinin rutin olan ve rutin olmayan problemler ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- A.A.A.S. (2017). <http://www.aaas.org/page/finding-aid-aaas-science-process-approach-records#Overview> /02.11.2017
- Acar, E. N. (2011). "Proje Tabanlı Öğrenmenin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine ve Biyolojiye Yönelik Tutumlarına Etkisi". Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Akay, H., Danyal Soybaş, Ziya Argün (2006). "Problem Kurma Deneyimleri ve Matematik Öğretiminde Açık-Uçlu Soruların Kullanımı". Kastamonu Eğitim Dergisi 14(1), 129-146.
- Aktamış, H., Ömer Ergin (2007). "Bilimsel Süreç Becerileri İle Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi". Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education) 33(2007), 11-23.
- Aktaş, İ., Erhan Ceylan (2016). "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin Belirlenmesi ve Akademik Başarıyla İlişki Düzeyinin İncelenmesi". Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 13(33), 123-136.
- Aktaş, Sabiha (2016). "Ortaokul 6, 7 ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Duygusal Zekâları, Bilişsel Stilleri ve Akademik Başarılarına Etkisi". Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Altun, M. Jale Bintaş, Yeliz Yazgan vd (2004). "İlköğretim Çağındaki Çocuklarda Problem Çözme Gelişiminin İncelenmesi". Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyon Başkanlığı, Bursa, AFP 2001/37.
- Altun, M., Çiğdem Arslan (2006). "İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Öğrenmeleri Üzerine Bir Çalışma". Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14(1), 1-21.
- Altun, M., Dilek Sezgin Memnun, Yeliz Yazgan (2007). "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Rutin Olmayan Matematiksel Problemleri Çözme Becerileri ve Bu Konudaki Düşünceleri." İlköğretim Online, 6(1), 127-143.
- Altun, M., Dilek Sezgin Memnun, Yeliz Yazgan (2007). "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Rutin Olmayan Matematiksel Problemleri Çözme Becerileri ve Bu Konudaki Düşünceleri." İlköğretim Online, 6(1), 127-143.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, vd (2010). "Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı". Sakarya, Sakarya Yayıncılık.

Arıkan, E.E., Hasan Ünal (2012). “Farklı Profillere Sahip Öğrenciler ile Çoklu Yoldan Problem Çözme”. BEÜ Fen Bilimleri Dergisi, 1(2), 76-84.

Arıkan, Oya (2018). “OKS, SBS VE TEOG Fen Bilimleri Testi Sorularının Bilimsel Süreç Becerileri ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Göre İncelenmesi”. Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.

Arslan, Aysu (1995). “İlkokul Öğrencilerinde Gözlenen Bilimsel Beceriler”. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Aslan, S., Hülya Ertaş Kılıç, Didem Kılıç (2016). “Bilimsel Süreç Becerileri”. Ankara, Pegem Akademi.

Asman, D., Zvia Markovits (2009). “Elementary School Teachers' Knowledge And Beliefs Regarding Non-Routine Problems”. Asia Pacific Journal of Education, 29(2), 229–249.

Aydınlı, Emre (2007). “İlköğretim 6, 7 ve 8.Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Performanslarının Değerlendirilmesi” Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Aydoğdu, B., Nilgün Tatar, Eylem Yıldız vd (2012). “İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri ölçeğinin Geliştirilmesi”. Kurumsal Eğitim Bilim Dergisi, 5(3), 292-311.

Aydoğdu, Bülent (2006). “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi” Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Aydoğdu, Bülent (2009). “Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine, Bilimin Doğasına Yönelik Görüşlerine, Laboratuvara Yönelik Tutumlarına ve Öğrenme Yaklaşımlarına Etkileri”. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Azak, Seçkin (2015). “Ortaokul 8.Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözmede Kullandıkları Stratejilerin ve Üstbilişsel Davranışların Belirlenmesi”. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Azizoğlu, N., Dönmez, F. (2010). “Meslek Liselerindeki Öğrencilerin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin İncelenmesi: Balıkesir Örneği”. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 4 (2), 79-109.

Bağcı Kılıç, Gülşen (2003).“Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Eğitimi Araştırması (TIMSS) Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası”. İlköğretim-Online, 2(1), 42-51.

Bahadır, H. (2007). “Bilimsel Yöntem Sürecine Dayalı İlköğretim Fen Eğitiminin Bilimsel Süreç Becerilerine, Tutuma, Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi”. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Balcı, Gülendamar (2007). “İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Sözle Matematik Problemlerini Çözme Düzeylerine Göre Bilişsel Farkındalık Becerilerinin İncelenmesi”. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Başdağ, Güzide (2006). “2000 Yılı Fen Bilgisi Dersi ve 2004 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Karşılaştırılması”. Yüksek Lisans Tezi Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Başdaş, Erdal (2007). “İlköğretim Fen Eğitiminde, Basit Malzemelerle Yapılan Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Motivasyona Etkisi”. Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

Baykul, Yaşar. (2003). “İlköğretimde Matematik Öğretimi”, Ankara: Pegem Yayıncılık.

Bayazıt, İbrahim.(2013). “İlköğretim 7.ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek-Yaşam Problemlerini Çözerken Sergiledikleri Yaklaşımlar ve Kullandıkları Strateji ve Modellerin İncelenmesi”. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 13(3), 1903-1927.

Batı, K., Fitnat Kaptan (2013). “Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı İlköğretim Fen Eğitiminin, Bilimsel Problem Çözme Becerilerine Etkisi”. Elementary Education Online, 12(2), 512-527.

Birbiri, Duygu (2014) “PISA 2003 ve PISA 2012 Sınav Sonuçlarının Problem Çözme Becerilerine Yönelik Değişkenlerinin Türkiye Açısından İncelenmesi”. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Böyük, U., Sibel Saraçoğlu, Nagihan Tanık. (2011). “İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi”. Tünav Bilim Dergisi, 4(1), 20-30.

Brotherton, P. N. and Preece, P. F. (1995). “Science process skills: Their nature and interrelationships”. Research in Science and Technological Education, 13(1), 5-11.

Büyüktaşkapu, Sema (2010). “6 Yaş Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Yapılandırıcı Yaklaşım Dayalı Bir Bilim Öğretim Programı” Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Can, B., Esin Ş. Pekmez (2010). “Bilimin Doğası Etkinliklerinin İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesindeki Etkisi”. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2010(27), 113-123.

Cin, Merve (2013). “Argümantasyon Yönetimine Dayalı Kavram Karikatürü Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkileri”. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim

Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Çakar, Esra (2008).” 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Programının Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Gerçekleşme Düzeylerinin Belirlenmesi”. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.

Çelik, D., Mustafa Güler. (2013). “İlköğretim 6.Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Problemlerini Çözme Becerinin İncelenmesi”. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 20(2013), 180-195.

Çepni, S., Alipaşa Ayas, Derek Johnson vd (1997). “Fizik Öğretimi”. Ankara, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.

Dinç Artut, P., Kamuran Tarım (2006). İlköğretim Öğrencilerinin Rutin Olmayan Sözel Problemleri Çözme Düzeylerinin, Çözüm Stratejilerinin ve Hata Türlerinin İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 15(2), 39-50.

Dinç Artut, P., Kamuran Tarım (2009). “Öğretmen Adaylarının Rutin Olmayan Sözel Problemleri Çözme Süreçlerinin İncelenmesi”. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12(1), 53-70.

Doğruluk, Murat (2010). “Sekizinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kuvvet ve Hareket Ünitesinin Öğretiminde Problem Çözme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi”. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.

Duran, Meltem (2008). “Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Bilime Karşı Tutumlarına Etkisi”. Yüksek Lisans Tezi. Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Durmaz, B., Murat Altun (2014). “Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanma Düzeyleri”. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2014(30), 73 – 94.

Dündar, Sefa. (2014). "Öğretmen Adaylarının Seriler Konusuyla İlgili Açırtırmaları Ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Becerilerinin İncelenmesi." K. Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi, 23(3), 1293-1310.

Ebret, Abdullah. (2015). “Etkinlik Temelli Matematik Öğretiminin 3.Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine ve Matematiğe İlişkin Tutumlarına Etkisi”.Yüksek lisans tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Ercan, Elif Birten (1996). “4. ve 5. Sınıfta Bilimsel İşlem Becerilerinin Geliştirilmesine Dair Öğretmen Algıları”. Yüksek Lisans Tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ergin, Ö., Şahin, E.Ş. ve Öngel, S.E. (2005). “Kuramdan uygulamaya deney

yoluyla fen öğretimi”. İzmir: Dinazor Kitapevi.

Ertek, Y., Ertek, E. ve Güneş, B. (2013). Bilimsel Süreç Becerileri İle Fizik Öğretim Programında Yer Verilen Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”. FEAD Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi, 1(2), 110-121.

Gök, T., İlhan Sılay. (2009). "Problem Çözme Stratejilerinin Öğrenilmesinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Etkileri." Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5(1), 58-76.

Gök, Tolga (2006). “Fizik Eğitiminde İşbirlikli Öğrenme Gruplarında Problem Çözme Stratejilerinin Öğrenci Başarısı, Başarı Güdüsü ve Tutumu Üzerindeki Etkileri”. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Güden, C., Betül Timur. (2016). “Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin incelenmesi (Çanakkale örneği)” Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16 (1), 163-182.

Güler, Zeynep (2010). “ İlköğretim Öğrencilerinin SBS Puanları ile Ders Başarıları, Bilimsel Süreç Becerileri ve Mantıksal Düşünme Yetenekleri Arasındaki İlişki”. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Gültekin, S.Burçin (2018). “Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Etkinliklerin İlkokul 4.Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi”. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Gürbüz, R., Yunus Güder (2016). “Matematik Öğretmenlerinin Problem Çözmede Kullandıkları Stratejiler”. Ahi Evran Kırşehir Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17(2), 371-386.

Gürsoy, K. Mustafa Güler, Buket Bülbül vd (2015). “9. Sınıf Öğrencilerinin Sözel Problemlerdeki Eksik-Fazla Bilgiye İlişkin Farkındalıkları”. Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi (ALEG), 1(1), 13-22.

Hazır, Arzu (2006). “İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerini Bilimsel Süreç Becerilerini Edinebilme Düzeyleri” Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.

Işık, C., Tuğrul Kar (2011). "İlköğretim 6, 7 ve 8.Sınıf Öğrencilerinin Sayı Algılama ve Rutin Olmayan Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi." Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12(1), 57-72.

İpek, Yusuf (2010).“Fen Ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişim Düzeylerinin Belirlenmesi”. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Karaarslan, M. Ali (2001). “İlköğretim (1.Kademe) Fen Bilgisi Öğretiminde Bilimsel Süreçler ve Kavramsal Temalar”. Yüksek Lisans Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tezi, Van.

Karaca, Elif Tuçe (2012). “İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Açık Uçlu Problem Çözümlerinin İncelenmesi”. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Karakoca, Ayşe (2011). “Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözmede Matematiksel Düşünmeyi Kullanma Yolları”. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Karar, E.E., Yenice, N., (2012). “İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi”. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21(1), 83-100.

Karar, Elif Esra (2011). “İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Bazı Değişken Açısından İncelenmesi”. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Karasar, Niyazi(2005). “Bilimsel Araştırma Yöntemi”. Ankara, Nobel Yayınları.
Kaya, S., Zeynel Kablan (2017).“Rutin Olmayan Problemlerle İlgili Yapılan Araştırmaların Analizi”.Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED), 12(1), 25-44.

Kayan, Fatma (2007), “İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanışları”. Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Keleş, M.F., Bünyamin Oktay (2002). “Akademik Benlik Kavramı ve Akademik Başarı Arasındaki İlişki”.Eğitim ve Bilim 2002, 27 (124), 71-79.

Keskin, H.K., Muhammet Baştuğ, Hayati Akyol (2013). “Sesli Okuma ve Konuşma Prozedisi: İlişkisel Bir Çalışma”. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9(2), 168-180.

Kılıç, Ayşe (2009). “İlköğretim 4.Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözümlerinde Karşılaştıkları Zorlukların İncelenmesi”. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Koçyiğit, Nihat (2015). “Üstün Zekâlı Ve Normal Zekâlı Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Yaklaşımlarının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi”. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Korucuoğlu, P. (2008). “Fizik Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanım Düzeylerinin Fizik Tutumu, Cinsiyet, Sınıf Düzeyi Ve Mezun Oldukları Lise Türü İle İlişkilerinin Değerlendirilmesi”. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Kunt, B. (2016). “60-72 Ay Okul Öncesi Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Belirlenmesi”. Yüksek Lisans Tezi. Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.

Lind, Karen K. (1998). “Science in early childhood: Developing and acquiring fundamental concepts and skills”. National Science Foundation, 6(8), 120-150.

MEB (2003).“ TIMSS 1999 Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması Raporu”. Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.

MEB (2004).“İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı”.Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

MEB (2005).“İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı”. Ankara.

MEB (2005). “PISA 2003 Projesi Ulusal Nihai Rapor”. Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.

MEB (2006).“İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı”.Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

MEB (2010). “PISA 2006 Projesi Ulusal Nihai Rapor”. Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.

MEB (2010). “PISA 2009 Ulusal Ön Raporu”. Milli Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Ankara.

MEB (2011).“ TIMSS 2007 Uluslararası Matematik ve Fen Raporu 8. Sınıflar”.Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara, ISBN: 978-975-11-3512-4.

MEB (2013). “İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı”. Ankara.

MEB (2013). “PISA 2012 Ulusal Ön Raporu”. Milli Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Ankara.

MEB (2014).“ TIMSS 2011 Uluslararası Matematik ve Fen Raporu 8. Sınıflar”. Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara, ISBN: 978-975-11-3812-5.

MEB (2015). “PISA 2012 Araştırması Ulusal Nihai Raporu”. Milli Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

MEB (2016). “PISA 2015 Ulusal Raporu”. Milli Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, ISBN: 978-975-11-4337-2.

MEB (2016).“TIMSS 2015 Ulusal Matematik ve Fen Bilimleri Ön Raporu 4.ve 8.

Sınıflar”. Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Bakanlığı, Ankara, ISBN: 978-975-11-3512-4.

MEB (2016).“Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı PISA 2015 Ulusal Raporu”. Milli Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

MEB (2017). www.mufredat.meb.gov.tr. /02.05.2018

Meriç, G., Karatay, R., (2014). “Ortaokul 7 ve 8.Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin İncelenmesi”. Tarih Okulu Dergisi, 7(18), 653-669.

Mutisya, S. M., Rotich, S., & Rotich, P. K. (2013). “Conceptual understanding of science process skills and gender stereotyping: a critical component for inquiry teaching of science in Kenya’s primary schools”. Asian Journal Of Social Sciences & Humanities, 2(3), 359-369.

Nasırlı, Miay (2018).“Elektriğin İletimi Ünitesinde Basit Araç Gereçlerle Yapılan Etkinliklerin (Hands-On Science) Bilimsel Süreç Becerilerine Ve Akademik Başarıya Etkisinin Araştırılması”. Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

Ocak, İ., Hamide Tümer. (2014). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Sahip Olma Düzeyleri (Afyonkarahisar İli Örneği)”. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 14(1), 1-21.

Olkun, S., Özge Şahin, Zeynep Akkurt vd (2012). “ Modelleme Yoluyla Problem Çözme ve Genelleme: İlköğretim Öğrencileriyle Bir Çalışma”. Eğitim ve Bilim, 34(151), 65-73.

Ostlund, Karen. L. (1992). “Science process skills: Assessing hands-on student performance”. New York, Addison-Wesley.

Öcal, Sümeyye (2018). “Okul Öncesi Eğitime Devam Eden 60-66 Ay Çocuklarına Yönelik Geliştirilen STEM Programının Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi”. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Özdemir, M., ve Kaptan, F. (2013).“Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ve Fen Öğretimine Yönelik Tutumlarının İncelenmesi”. Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi, 1 (1), 62-75.

Özen, Y. Abdulkadir Gül (2007). Sosyal ve Eğitim Bilimleri Araştırmalarında Evren-Örneklem Sorunu”. KKEFD/ JOKKEF 2007(15), 394-422.

Öztürk, Nurhan (2008). “İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Kazanma Düzeyleri”. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Pekmez, E. Sahin (2000). “Procedural Understanding: Teachers Perceptions of Conceptual Basis of Practical Work”. Doctoral Dissertation.Durham University, School of Education, Durham.

Prayitno, B. A., Corebima, D., Susilo, H., Zubaidah, S. and Ramli, M. (2017). “Closing the science process skills gap between students with high and low level academic Achievement”. Journal of Baltic Science Education, 16(2), 266-277.

Saban, Y., Bülent Aydoğdu, Rıdvan Elmas (2014).“2005 ve 2013 Fen Bilgisi Öğretim Programlarının 4.ve 5. Sınıf Düzeylerinin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Karşılaştırılması” Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2014 (32), 62 – 85.

Sabır, Ahmet (2016). “İlköğretim 4.Ve 5.Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi”. Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.

Sezek, F., Yusuf Zorlu, Fulya Zorlu (2016). “Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Çoklu Zeka Alanları İle Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”. Fen Bilimleri Dergisi 4(1), 22-35.

Sığrı, Ü., Sait Gürbüz (2011). “Akademik Başarı ve Kişilik İlişkisi: Üniversite Öğrencileri Üzerinde Bir Araştırma”. Savunma Bilimleri Dergisi, 10(1), 30-48.

Suryanti, M., İbrahim, M. and Lede, N. S. (2018) “Process skills approach to develop primary students’ scientific literacy: A case study with low achievings students on water cycle”. Material Science and Engineering, 296, 1-6.

Şahin, Seda (2015).“Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilişüstü Farkındalık Düzeyleri İle Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi”. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Şirin, S.R., Sinem Vatanartıran, (2014). “PISA 2012 Değerlendirmesi Türkiye İçin Veriye Dayalı Eğitim Reformu Önerileri”.İstanbul, TÜSİAD, TÜSİAD-T/2014-02/549.

Tan, M., B.Kaan Temiz (2003).“Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi”. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(13), 89-101.

Taş, Asım (2013). “Lise Öğrencilerinin Trigonometri Konusu Özelinde Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi”. Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Taşkın, D., Funda Aydın, Elif Akşan vd (2012). “Ortaöğretim Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik İnanç ve Öz-Yeterlilik Algıları ile Rutin ve Rutin Olmayan Problemlerdeki Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”.e-Journal of New World Sciences Academy, 7(1), 50-61.

Taşpınar Şener, Z., Neslihan Bulut (2015).“8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik

Derslerinde Problem Çözme Sürecinde Karşılaştıkları Güçlükler.” GEFAD / GUJGEF 35(3), 637-661.

Tatar, Nilgün (2006). “İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi”. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

TDK (2018).http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&kelime=SORUN/27.04.2018

Temiz, B. Kağan (2001). “Lise 1 Dersi Fizik Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi”. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Temiz, Burak Kağan (2007). “Fizik Öğretiminde Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesi”. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Topkara, Figen (2010). “Anadolu Lisesi Öğrencilerinin; Liseye Giriş Sınavındaki Fen Netleri, Fizik Dersine Yönelik Tutumları, Akademik Başarı Ve Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İlişki: Ankara İli Elmadağ İlçesi Örneği”. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Trigo, M.S., Machin, M.C., (2009).”Towards the Construction of a Framework to Deal with Routine Problems to Foster Mathematical Inquiry”. Primus, 19(3), 260-279.

Turgut, F. ve Diğerleri (1997). “İlköğretim Fen Öğretimi”. YÖK/ DÜNYA BANKASI Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Ankara.

Türkmen, H., Kandemir, E. M. (2011). “Öğretmenlerin Bilimsel Süreç Becerileri Öğrenme Alanı Algıları Üzerine Bir Durum Çalışması”. Journal of European Education, 1 (1), 15-24.

Ulu, Cüneyt (2011). “Fen Öğretiminde Araştırma Sorgulamaya Dayalı Bilim Yazma Aracı Kullanımının Kavramsal Anlama, Bilimsel Süreç ve Üstbilmiş Becerilerine Etkisi”. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Ulu, Mustafa (2008). “Sınıf Öğretmeni, Sınıf Öğretmeni Adayı ve 5.Sınıf Öğrencilerinin Dört İşlem Problemlerini Çözmede Kullandıkları Stratejilerin Karşılaştırılması”. Doktora Tezi, Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.

Ulu, Mustafa (2011). “İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemlerde Yaptıkları Hataların Belirlenmesi ve Giderilmesine Yönelik Bir Uygulama”. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ulu, M., Neşe Tertemiz, Murat Peker (2016). “Okuduğunu Anlama ve Problem

Çözme Stratejileri Eğitiminin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Başarısına Etkisi”. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 18(2), 303-343.

Yağcı, Merve (2016). “Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişmesinde Doğa Ve Çevre Uygulamalarının Etkisinin İncelenmesi”.Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

Yazgan, Yeliz. (2007). "Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Stratejileriyle İlgili Gözlemler." İlköğretim Online, 6(2), 249-263.

Yıldırım, M., Muammer Çalık, Haluk Özmen (2016). “Meta-Synthesis of Turkish Studies in Science Process Skills” International Journal Of Environmental & Science Education 2016, 11(14), 6518-6539.

YÖK/Dünya Bankası (1997). “Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Fen Öğretimi, Öğretmen Eğitim Dizisi”. Ankara, YÖK Yayınları.

EKLER

Ek-I

Öğrencinin

Adı:

Soyadı:

Sınıf:

No:

Okul:

Sevgili Öğrenciler,

Yapılan bu ankette sizlerin rutin olan test ve rutin olmayan test başarılarınızı tespit etmek amaçlanmaktadır. Anket sonuçları hiçbir şekilde okul notlarınıza yansımayacak ve size hiçbir sorumluluk yüklenmeyecektir. Soruları cevaplarken içten olmanızı ve tüm soruları cevaplamanızı rica ederim. Araştırmaya katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

BÖLÜM I

Aşağıdaki soruların cevapları optik forma işaretlenmeyecektir.

1.

Aşağıdaki tabloda beş farklı maddenin (A, B, C, D ve E) fiziksel özellikleri verilmiştir. Bu maddelerden ikisi metaldir.

	A Maddesi	B Maddesi	C Maddesi	D Maddesi	E Maddesi
Oda sıcaklığındaki fiziksel hali (20°C)	katı	katı	sıvı	sıvı	gaz
Görünüş/ renk	parlak gri	beyaz	gümüş rengi	renksiz	renksiz
Elektriği iletir	evet	hayır	evet	evet	hayır

Metal olan iki maddeyi (A, B, C, D veya E) yazınız.

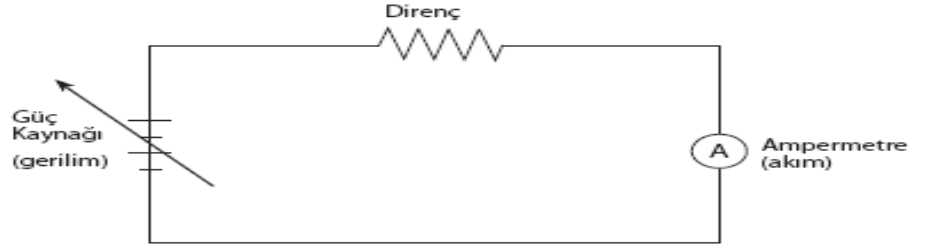
1.

2.

(TIMSS Sonuç Çıkarma 2011)

2.

Öğrenciler farklı gerilimlerde devrelerden geçen akım şiddetlerini ölçmek için ampermetre (A) kullanmışlardır.



Öğrencilerin elde ettikleri sonuçlardan bir kısmı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Tabloda eksik olan bilgiyi tamamlayınız.

Gerilim (Volt)	Akım (miliamper)
2	15
4	30
	60

(TIMSS Sonuç Çıkarma 2007)

3.

Aşağıdaki tabloda üç saf maddenin (X,Y ve Z) bazı özellikleri verilmiştir. Bu maddelerden biri demir, biri su, biri de oksijendir.

Madde	Erime / Donma Noktası (°C)	Kaynama Noktası (°C)	Elektriği İyi İletme
X	-218	-183	hayır
Y	1 535	2 750	evet
Z	0	100	hayır

X, Y ve Z maddelerinin hangisinin *demir*, hangisinin *su* ve hangisinin *oksijen* olduğunu belirleyiniz ve aşağıda ayrılan yerlere yazınız.

X Maddesi: _____

Y Maddesi: _____

Z Maddesi: _____

(TIMSS Sonuç Çıkarma 2007)

4.

Bir arazi 10 eşit alana bölünmüş; her alandaki toprağa farklı miktarda gübre verilmiştir. Bu alanların tümüne pirinç ekilmiştir. Aşağıdaki tablo her bir alanda kullanılan gübre ve bu alandan alınan pirinç miktarlarını göstermektedir.

	Alan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kullanılan gübre (alan başına azot miktarı)	0	30	50	60	70	80	100	120	140	160
Pirinç üretimi (alan başına pirinç miktarı-kg)	7.1	8.3	14.2	25.4	26.2	26.2	26.2	26.1	17.6	14.4

Tablodaki verileri inceleyiniz. Gübre miktarının, pirinç üretimine etkisini gösteren bir açıklama yapınız.

(TIMSS Sonuç Çıkarma 2007)

5.

Deniz, bisikletten düşmüş ve çantasında taşıdığı tuz yere dökülmüştür. Yere dökülen tuzu, kum ve ağaç yaprakları ile birlikte toplamış, karışımı plastik bir torbaya koymuştur.



Deniz'in tuz, kum ve yaprakların bulunduğu karışımdan tuzu ayırmak için izlediği işlemler ve bunların nedenlerini aşağıdaki tabloda ayrılan uygun yerlere yazınız. Birinci basamakla ilgili bilgiler tabloya yazılmıştır.

Basamak	Basamaktaki İşlemin Tanımı	Basamaktaki İşlemin Uygulanma Nedeni
1.	Karışımı elekten geçirme.	Yaprakları ayıklamak.
2.		
3.		
4.		

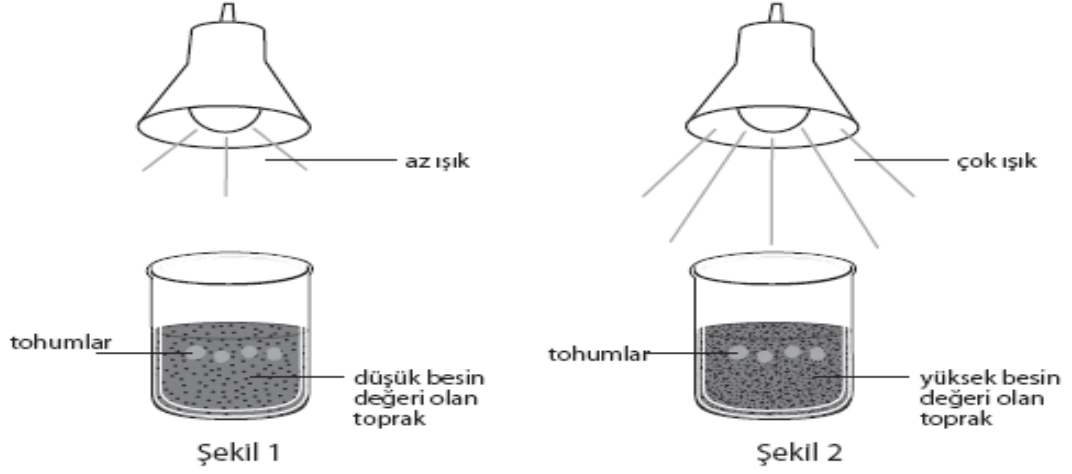
(TIMSS Sonuç Çıkarma 2007)

6.

Fırat'ın bir paket içinde genetik yapısı aynı olan bezelye tohumu var.

Bunlar bir tür uzun gövdeli bezelye bitkisi tohumudur.

Fırat bu bezelye tohumlarından dört tanesini Şekil 1'de gösterilen koşullardaki bir kaba, diğer dört tanesini de Şekil 2'de gösterilen koşullardaki bir kaba eker. Tohumları her gün sular.



Tohumlardan oluşacak bezelye bitkilerinin boyu hakkında nasıl bir tahminde bulunulabilir?

Yanıtınızı açıklayınız.

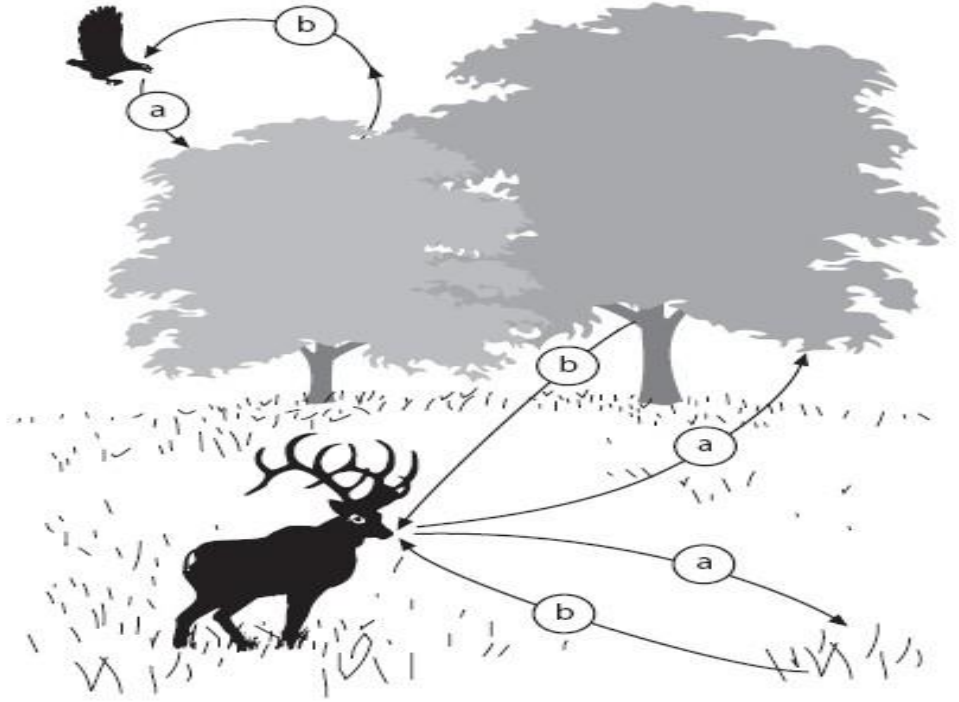
(TIMSS Sonuç Çıkarma 2007)

BÖLÜM II

Aşağıdaki soruların cevaplarını optik forma işaretleyiniz.

1.

Aşağıdaki şekilde, canlılar arasındaki birbirine bağımlılığın bir örneği görülmektedir. Gündüz vakti canlılar şekilde oklarla gösterildiği gibi (a) ve (b) maddelerini çevreye verirler veya çevreden alırlar.



(a) ve (b) maddeleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden doğru olanı seçiniz.

- (A) (a) karbondioksit, (b) azottur.
- (B) (a) oksijen, (b) karbondioksittir.
- (C) (a) karbondioksit, (b) su buharıdır.
- (D) (a) karbondioksit, (b) oksijendir.

(TIMSS Sonuç Çıkarma 2007)

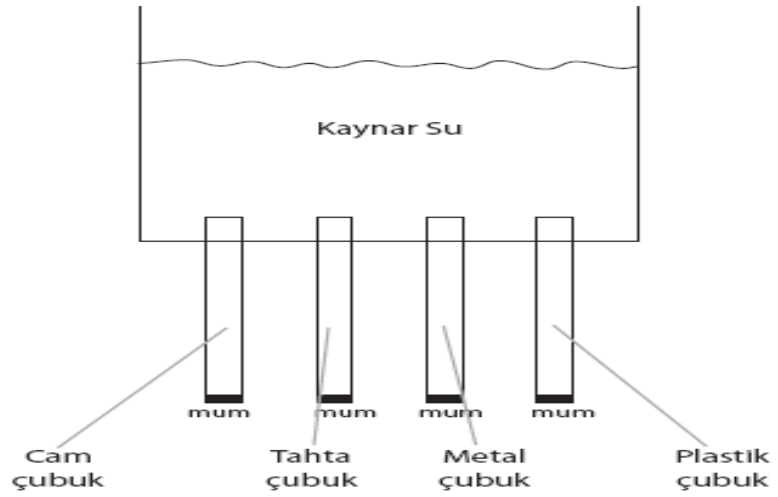
2.

Dünya üzerindeki derin bir vadide bağırarak bir kişi, sesi çevredeki dağlardan yansıyıp geri geldiğinde bir yankı duyacaktır. Ay üzerinde buna benzer bir vadede yankı hiç duyulmayacaktır. Bu durumun nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- (A) Ay üzerindeki çekim kuvvetinin çok düşük olması
- (B) Ay yüzeyindeki sıcaklığın çok düşük olması
- (C) Ay üzerinde, sesin yayılmasını sağlayacak hava bulunmaması
- (D) Ay üzerindeki dağların sesi yansıtamaması

(TİMSS Uygulama 2007)

3.



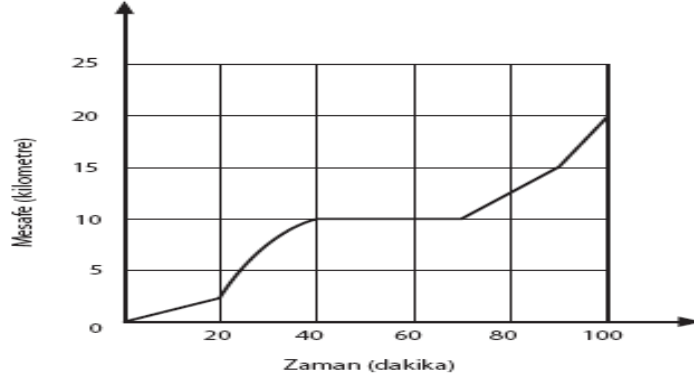
Şekilde bir kabın tabanına tutturulmuş olan birbirini ile aynı büyüklükte fakat farklı maddelerden yapılmış olan dört çubuk görülmektedir. Bu çubuklardan her birinin alt ucuna aynı miktarda mum konduktan sonra kap kaynar su ile doldurulmuştur. İlk olarak hangi çubuğun ucundaki mum eriyecektir?

- (A) Cam çubuktaki
- (B) Tahta çubuktaki
- (C) Metal çubuktaki
- (D) Plastik çubuktaki

(TİMSS Uygulama 2007)

4.

Meryem bisikletle gezerken bisikletinin lastiği patladı. Lastiği hemen tamir etti ve zaman geçirmeden gezisine devam etti. Aşağıdaki grafik Meryem'in bu gezi sırasında aldığı mesafeyi ve sureyi göstermektedir.

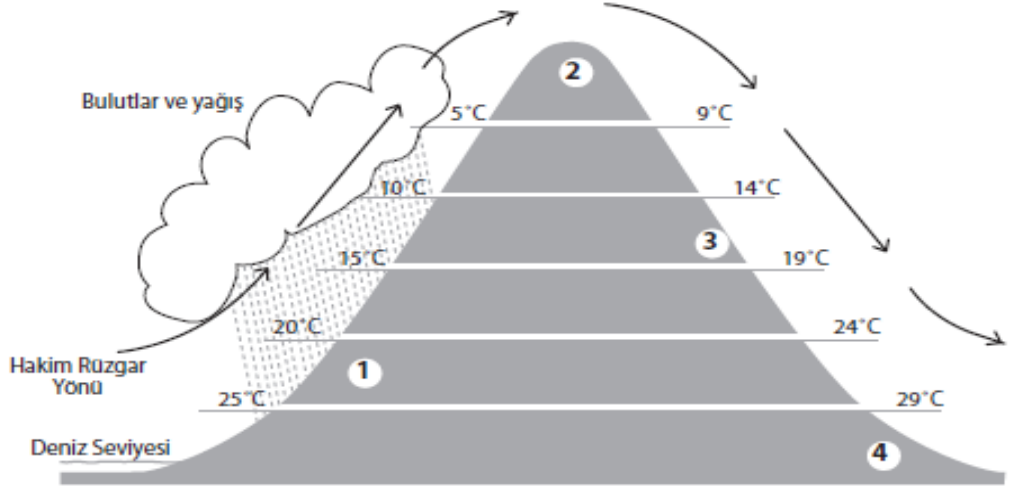


Bu grafiğe göre, Meryem lastiği tamir etmek için yaklaşık ne kadar zaman harcamıştır?

- (A) 20 dakika
- (B) 30 dakika
- (C) 40 dakika
- (D) 70 dakika

5.

(TIMSS Sonuç ıkarma 2007)



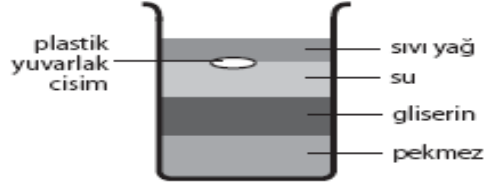
Yukarıdaki şekil bir dağın iki tarafında değişik yüksekliklerde hakim olan rüzgar yönünü, yağışı ve ortalama hava sıcaklığını göstermektedir. Numaralarla gösterilen yerlerin hangisinde orman bulunma olasılığı en fazladır?

- (A) 1 numaralı yer
- (B) 2 numaralı yer
- (C) 3 numaralı yer
- (D) 4 numaralı yer

(TIMSS Sonuç ıkarma 2011)

6.

Volkan, boş bir kaba önce bir miktar pekmez koydu. Sonra, bunun üzerine dikkatle bir miktar gliserin, daha sonra bir miktar su ve daha sonra da bir miktar sıvı yağ ekledi; kaptaki şekilde görülen tabakalar oluştu. Volkan, bu kaba plastikten yapılmış yuvarlak bir cisim (disk) bıraktı.



Kaptaki maddelerin yoğunlukları ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- (A) Sıvı yağın yoğunluğu pekmezin yoğunluğundan fazladır.
- (B) Plastikğin yoğunluğu sıvı yağın yoğunluğundan azdır.
- (C) Gliserinin yoğunluğu sıvı yağın yoğunluğundan fazladır.
- (D) Pekmezin yoğunluğu suyun yoğunluğundan azdır.

(TIMSS Sonuç Çıkarma 2007)

7.

Bazı cam borulu termometrelerde renklendirilmiş alkol kullanılır. Farklı sıcaklıklardaki hava içinde tutulduğunda, cam borudaki alkol seviyesi yükselir ya da düşer. Aşağıdakilerin hangisi, alkol seviyesinin neden değiştiğini en iyi açıklamaktadır?

- (A) Cam ısındığında büzülür.
- (B) Alkol ısındığında büzülür.
- (C) Cam ısıtıldığında alkolden daha fazla genişler.
- (D) Alkol ısıtıldığında camdan daha fazla genişler.

(TIMSS Uygulama 2007)

8.

Aşağıdaki tabloda, iki gruba ayrılmış farklı maddeler görülmektedir.

1. Grup	2. Grup
Hava	Çelik
Buz	Bakır
Odun	Altın

Bu maddeleri, 1. Gruba girecek maddeler ve 2. Gruba girecek maddeler şeklinde ayırırken aşağıdaki özelliklerin hangisi kullanılmış olabilir?

- (A) sudaki çözünürlük
- (B) sıkıştırılabilirlik
- (C) fiziksel hal
- (D) elektrik iletkenliği

(TIMSS Uygulama 2007)

9.

Bir adam çok yüksek bir dağın tepesine tırmandı. Dağın tepesindeyken, yanında getirdiği plastik şişedeki suyun tümünü içti ve şişenin kapağını kapattı. Vadideki kampa döndüğünde boş şişenin içe doğru çöktüğünü fark etti.

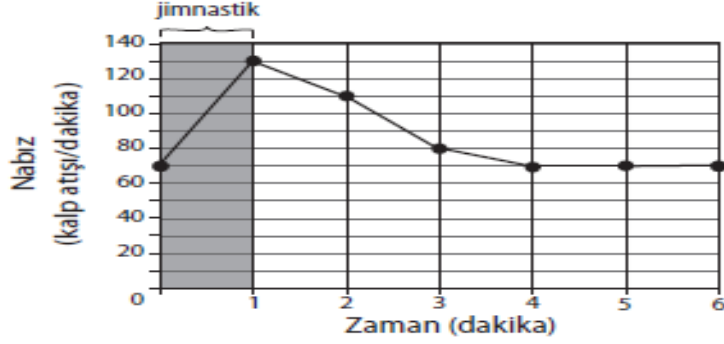
Aşağıdakilerden hangisi boş şişenin içe doğru çökme nedenini en iyi açıklar?

- (A) Vadideki sıcaklık, dağın tepesindeki sıcaklıktan daha azdır.
- (B) Vadideki sıcaklık, dağın tepesindeki sıcaklıktan daha fazladır.
- (C) Vadideki hava basıncı, dağın tepesindeki basınçtan daha azdır.
- (D) Vadideki hava basıncı, dağın tepesindeki basınçtan daha fazladır.

(TIMSS Uygulama 2011)

10.

Can, jimnastik yapmaya başlamadan önce nabzını (dakikadaki kalp atışını) ölçüyor. Can'ın nabzı dakikada 70 tir. Can bir dakikalık jimnastik yapıyor ve nabzını tekrar ölçüyor. Daha sonra bir süreliğine dakikada bir ölçüm yapıyor. Elde ettiği sonuçları gösteren bir grafik çiziyor.



Can'ın elde ettiği ölçümlerden nasıl bir sonuç çıkarılabilir?

- (A) Kalp atışı sayısı dakikada 50 artmıştır.
- (B) Dakikadaki kalp atışının yavaşlaması artmasından daha kısa zamanda olmuştur.
- (C) 4 dakika sonraki kalp atışı sayısı dakikada 80' dir.
- (D) Dakikadaki kalp atışı 6 dakikadan daha kısa sürede normale dönmüştür.

(TIMSS Sonuç Çıkarma 2011)

11.

Suzan'ın bir saksı bitkisi vardır. Suzan, suyun bitkiden havaya geçtiğini göstermek için bir deney düzenegi hazırlıyor.

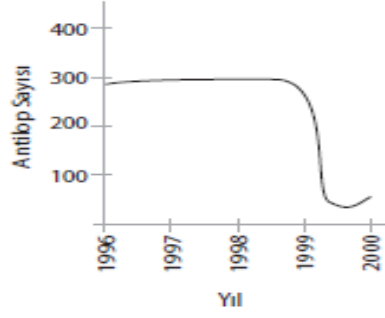


Aşağıdakilerden hangisi Suzan'ın yaptığı deneydir?

- (A) Saksının altındaki kaba su koyar; kabın içindeki su kaybolur.
- (B) Bitkinin dallarından birini plastik bir poşet ile kapatır ve bitkiyi sular; poşetin iç yüzeyinde su damlaları görür.
- (C) Bitkiden kesilen bir dalı plastik poşetin içine yerleştirir; poşetin iç yüzeyinde su görür.
- (D) Bir bardak renkli suyun içine bitkiden kesilen bir dalı yerleştirir; bitkinin yaprakları renk değiştirir.

(TIMSS Sonuç Çıkarma 2011)

12.



Yukarıdaki grafik, belli bir yerde, belli bir zaman aralığındaki antilop sayısını göstermektedir. 1999 – 2000 yılları arasında antilop sayısındaki ani değişimin nedeni büyük olasılıkla aşağıdakilerden hangisidir?

- (A) küresel ısınma
- (B) yırtıcı hayvanların bulunmaması
- (C) ozon tabakasının incelmesi
- (D) besin kaynaklarını yok eden büyük yangınlar

(TIMSS Sonuç Çıkarma 2011)

13.

Şekilde bir paraşütçünün dört farklı konumdaki durumu görülmektedir.



1. Atlamadan önce uçakta



2. Atlamadan hemen sonra ve paraşüt açılmadan önceki serbest düşme hali



3. Paraşüt açıldıktan sonra yere inerken



4. Yere indikten hemen sonra, yerde

Hangi konumda yerçekimi kuvveti paraşütçüye etki eder?

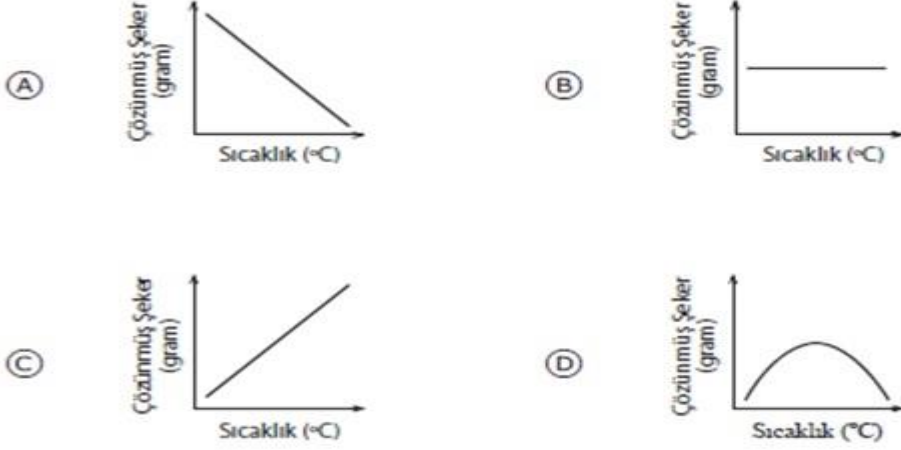
- (A) Sadece 2. konumda.
- (B) Sadece 2. ve 3. konumlarda .
- (C) Sadece 1. 2. ve 3. konumlarda.
- (D) 1, 2, 3, ve 4. konumların hepsinde

(TIMSS Uygulama 2011)

14.

Osman, sıcaklığın şekerin sudaki çözünürlüğüne etkisini incelemek için bir deney yaptı. Farklı sıcaklıklarda, 1 litre suda çözünen şeker miktarlarını ölçtü. Elde ettiği sonuçları bir grafikte gösterdi.

Osman'ın elde ettiği sonuçları gösteren grafik aşağıdakilerden hangisi olabilir?



(TIMSS Sonuç Çıkarma 2011)

15.

Sıvı haldeki bir maddenin molekülleri ile gaz halindeki bir maddenin molekülleri karşılaştırıldığında aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- (A) Sıvı haldeki maddenin molekülleri daha yavaş ve birbirinden daha uzaktadır.
- (B) Sıvı haldeki maddenin molekülleri daha hızlı ve birbirinden daha uzaktadır.
- (C) Sıvı haldeki maddenin molekülleri daha yavaş ve birbirine daha yakındır.
- (D) Sıvı haldeki maddenin molekülleri daha hızlı ve birbirine daha yakındır.

(TIMSS Bilgi 2007)

16.

Aşağıdaki yiyeceklerin hangisinde protein yüzdesi en yüksektir?

- (A) pirinç
- (B) hurma
- (C) havuç
- (D) tavuk

(TIMSS Bilgi 2007)

17.

Döllenmeden hemen sonra aşağıdakilerden hangisi oluşur?

- (A) yumurta
- (B) sperm
- (C) zigot
- (D) embriyo

(TIMSS Bilgi 2007)

18.

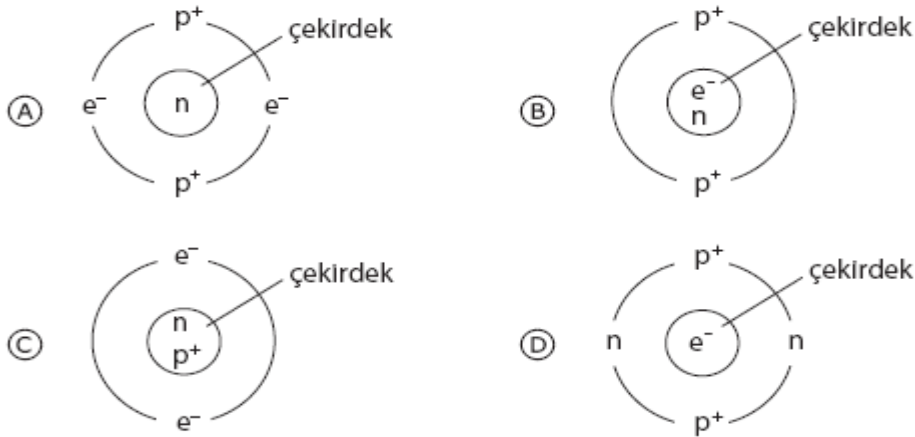
Büyük genliğe sahip ses dalgaları ile küçük genliğe sahip ses dalgalarını karşılaştıran aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- (A) Büyük genliğe sahip ses dalgaları daha az enerjiye sahiptir ve sesin şiddeti daha azdır.
- (B) Büyük genliğe sahip ses dalgaları daha çok enerjiye sahiptir ve sesin şiddeti daha fazladır.
- (C) Büyük genliğe sahip ses dalgaları, küçük genliğe sahip ses dalgalarıyla aynı enerjiye sahiptir ve sesin şiddeti daha azdır.
- (D) Büyük genliğe sahip ses dalgaları, küçük genliğe sahip ses dalgalarıyla aynı enerjiye sahiptir ve sesin şiddeti daha fazladır.

(TIMSS Bilgi 2007)

19.

Atomdaki protonların (p^+), elektronların (e^-) ve nötronların (n) yerini aşağıdaki şekillerden hangisi doğru olarak göstermektedir?



(TIMSS Bilgi 2007)

20.

Aşağıdaki gazlardan hangisi, metal kutu üzerinde pas oluşmasına neden olabilir?

- (A) Hidrojen
- (B) Oksijen
- (C) Azot
- (D) Helyum

(TIMSS Bilgi 2007)

21.

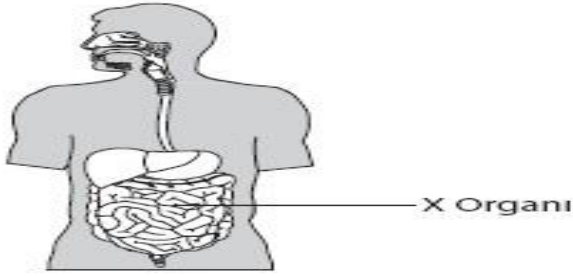
Selin, içinde çözelti bulunan bir deney kabına elektrotları yerleştirdi ve bu elektrotları bir pile bağladı. Selin bu deneyle ilgili raporunun bir bölümünde “elektrotların birinde hava kabarcıkları oluşmaya başladığını” belirtti.

Selin’in raporundaki bu ifade aşağıdakilerden hangisine bir örnek olabilir?

- (A) gözlem
- (B) tahmin
- (C) sonuç
- (D) teori
- (E) hipotez

(TIMSS Bilgi 2007)

22.



Yukarıdaki resimde X ile gösterilen organ hangisidir?

- (A) karaciğer
- (B) mide
- (C) ince bağırsak
- (D) kalın bağırsak

(TIMSS Bilgi 2007)

23.

Yanma olayının gerçekleşmesi için aşağıdakilerden hangisi gereklidir?

- (A) ozon
- (B) oksijen
- (C) hidrojen
- (D) karbondioksit

(TIMSS Bilgi 2007)

24.

Aşağıdakilerden hangisi yenilenebilir bir kaynak değildir?

- (A) petrol
- (B) kum
- (C) odun
- (D) oksijen

(TIMSS Bilgi 2007)

25.

Aşağıdakilerden hangisi, iki insanın birbiriyle akraba olup olmadığını belirlemenin en iyi yoludur?

- (A) Kan gruplarını karşılaştırmak.
- (B) El yazılarını karşılaştırmak.
- (C) Genlerini karşılaştırmak.
- (D) Parmak izlerini karşılaştırmak.

(TIMSS Bilgi 2007)

26.

Kalp, toplardamarlar, atardamarlar ve kılcal damarlar hangi sistemi oluşturur?

- (A) üreme
- (B) kas
- (C) boşaltım
- (D) dolaşım

(TIMSS Bilgi 2007)

27.

Aşağıdakilerden hangisi asidik çözeltiye bir örnektir?

- (A) çamaşır suyu
- (B) sirke
- (C) şekerli su
- (D) tuzlu su

(TIMSS Bilgi 2007)

28.

Isı etkisiyle genleşme sırasında maddenin aşağıdaki özelliklerinden hangisi değişmez?

- (A) kütle
- (B) hacim
- (C) şekil
- (D) moleküller arası uzaklık

(TIMSS Bilgi 2007)

29.

Gitardaki bir teli çekip bıraktığınızda bir ses duyulur. Eğer aynı tel daha sert çekilip bırakılırsa, duyulan seste nasıl bir değişiklik olur?

- (A) Ses yüksekliği artar ve ses şiddeti aynı kalır.
- (B) Ses yüksekliği aynı kalır ve ses şiddeti artar.
- (C) Ses yüksekliği ve ses şiddetinin ikisi de artar.
- (D) Ses yüksekliği ve ses şiddetinin ikisi de aynı kalır.

(TIMSS Bilgi 2007)

30.

Aşağıdaki atık maddeler çöp için ayrılmış bir araziye gömülmüştür. Bu maddelerden hangisi diğerlerinden daha kısa bir sürede parçalanacaktır?

- (A) çelik
- (B) plastik
- (C) cam
- (D) kağıt

(TIMSS Bilgi 2011)

31.

Bir gaz ısıtılmakta ve sıcaklığı artmaktadır.
Bu durumda gaz moleküllerinde nasıl bir değişme görülür?

- (A) Büyürler.
- (B) Daha hızlı hareket ederler.
- (C) Daha yavaş hareket ederler.
- (D) Sayıları artar.

(TIMSS Bilgi 2011)

32.

Gelgit olayının temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- (A) okyanusların Güneş tarafından ısıtılması
- (B) Ay'ın çekim kuvveti
- (C) okyanus tabanındaki depremler
- (D) rüzgarın yönündeki değişmeler

(TIMSS Bilgi 2011)

33.

Karbondioksitin kimyasal formülü nedir?

- (A) CO
- (B) CO₂
- (C) C
- (D) O₂

(TIMSS Bilgi 2011)

34.

Biri erkek biri kız olan ikiz bebekler doğmuştur.

İkiz bebeklerin genetik yapısıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- (A) Erkek ve kız bebek genetik özelliklerini sadece babadan alır.
- (B) Erkek ve kız bebek genetik özelliklerini sadece anneden alır.
- (C) Erkek ve kız bebek genetik özelliklerini hem anneden hem babadan alır.
- (D) Erkek bebek genetik özelliklerini sadece babadan; kız bebek genetik özellikleri sadece anneden alır.

(TIMSS Bilgi 2011)

35.

Küçük bir yangının üzerine ağır bir battaniye örtülerek söndürülebilmesinin sebebi nedir?

- (A) Sıcaklığı düşürür.
- (B) Alevleri küçültür.
- (C) Yanan maddeyi emer.
- (D) Oksijenin aleve ulaşmasını engeller.

(TIMSS Bilgi 2011)

36.

Üretici canlılar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

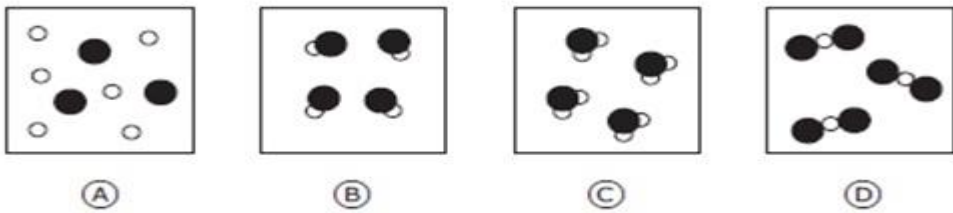
- (A) Güneş' ten aldıkları enerjiyi kullanarak besin yaparlar.
- (B) Üzerinde konakladıkları hayvandan enerji alırlar.
- (C) Yedikleri canlı bitkilerden enerji elde ederler.
- (D) Ölü bitki ve hayvanları parçalayarak enerji elde ederler.

(TIMSS Bilgi 2011)

37.

Aşağıdaki şekillerde hidrojen atomları beyaz yuvarlaklarla, oksijen atomları siyah yuvarlaklarla gösterilmiştir.

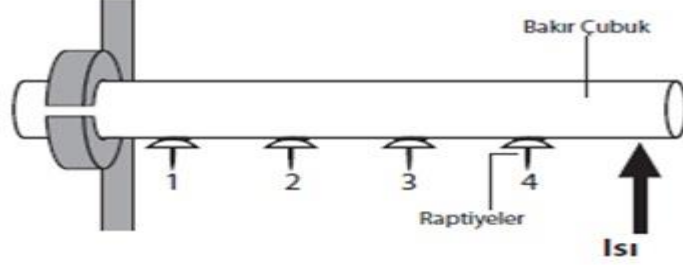
Suyun yapısını en iyi gösteren şekil aşağıdakilerden hangisidir?



(TIMSS Bilgi 2011)

38.

Bir öğrenci dört raptiyeyi bakır bir çubuğa balmumu ile şekilde gösterildiği gibi yapıştırmıştır. Daha sonra bakır çubuk bir ucundan sürekli olarak ısıtılmış ve raptiyeler 4, 3, 2, 1 sırasıyla yere düşmüştür.



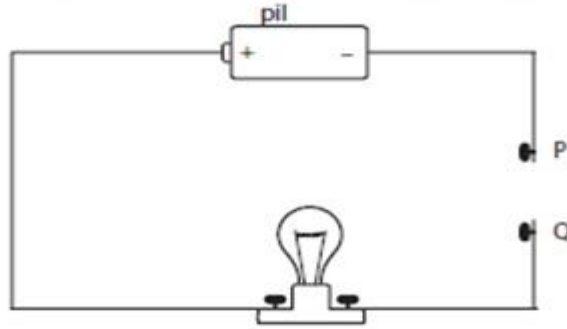
Isı raptiyelere hangi yolla ulaşmıştır?

- (A) genleşme
- (B) ışıma
- (C) iletim
- (D) yayılma

(TIMSS Bilgi 2011)

39.

Aşağıda gösterilen devre şemasında P ve Q noktalarının arası, değişik maddelerden yapılmış çubuklarla bağlanarak ampulün yanıp yanmadığı kontrol edilmiştir.



P ve Q noktalarının arası hangi çubukla bağlanırsa ampul ışık verir?

- (A) bakır çubuk
- (B) tahta çubuk
- (C) cam çubuk
- (D) plastik çubuk

(TIMSS Bilgi 2011)

40.

Kurbağadaki hangi organın görevi, kuştaki akciğerlerin görevine benzer?

- (A) böbrek
- (B) deri
- (C) karaciğer
- (D) kalp

(TIMSS Bilgi 2011)

41.

Aşağıdaki denklemlerden hangisi solunum olayını özetlemektedir?

- (A) su + karbondioksit + enerji → şeker (glikoz)+ oksijen
- (B) oksijen+şeker (glikoz)→ karbondioksit + su + enerji
- (C) karbondioksit + oksijen +su →şeker (glikoz)+ enerji
- (D) şeker (glikoz)+ karbondioksit + enerji→ oksijen+ su

(TIMSS Bilgi 2011)

42.

Sinan, sirkenin içine iki damla ayıraç (indikatör) koymuş ve sirkenin rengi kırmızı olmuştur. Daha sonra kırmızı renk kaybolana kadar sirkenin içine damla damla amonyak çözeltisi eklemiştir.

Bu olaya ne ad verilir?

- (A) paslanma
- (B) erime
- (C) buharlaşma
- (D) nötrleşme

(TIMSS Bilgi 2011)

43.

Hangi kimyasal olayda dış ortamdan enerji alınır?

- (A) demir çivinin paslanması
- (B) mumun yanması
- (C) sebzelerin çürümesi
- (D) bitkilerin fotosentez yapması

(TIMSS Bilgi 2011)

Ek- II

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÖLÇEĞİ

1. Aşağıdaki ifadelerden hangisi sadece gözlem sonucunu yansıtmaktadır?

- A) Bitkiler büyümüş, iyi sulanmış olmalı.
- B) Heykel, altından yapılmış gibi görünüyor.
- C) Duvardaki tablo dikdörtgendir.
- D) Binanın duvarlarında çatlaklar var, depremden olmalı.

2. Aşağıdaki ifadelerden hangisi sadece gözlem sonucuna dayalı olarak oluşturulmuştur?

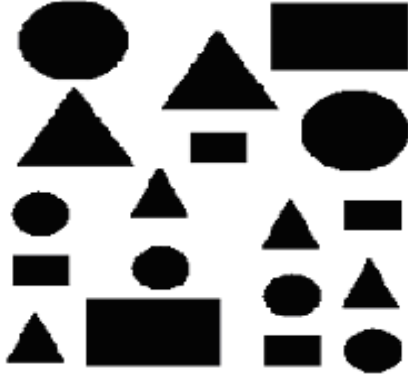
- A) Metal kırmızı, sıcak olmalı.
- B) Akvaryumdaki balıklar turuncu renkli ve benekli.
- C) Araba kaza yapmış, yoldaki buzdan olmalı.
- D) Ev ahşaptan yapılmış gibi görünüyor.

3. Aşağıda verilen malzemeleri iki grupta sınıflandırmanız isteniyor. .Bu sınıflamayı doğru olarak yapabilmek için aşağıdaki seçeneklerden hangisi en uygundur?

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

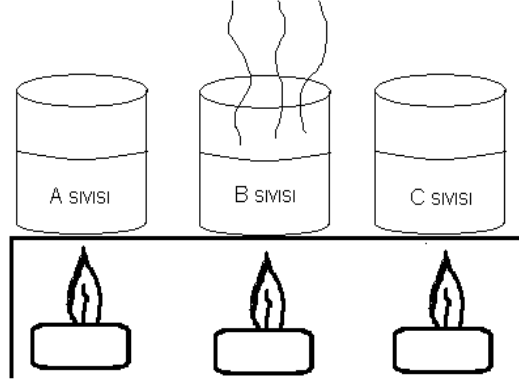
- A) Süt ürünleri ve meyveler
- B) Katılar ve sıvılar
- C) Meyveler ve sebzeler
- D) Süt ürünleri ve sebzeler

4. Aşağıda bazı şekiller verilmiştir. Bu şekillerin tümünü göz önüne alarak nasıl bir sınıflandırma yapabilirsiniz?



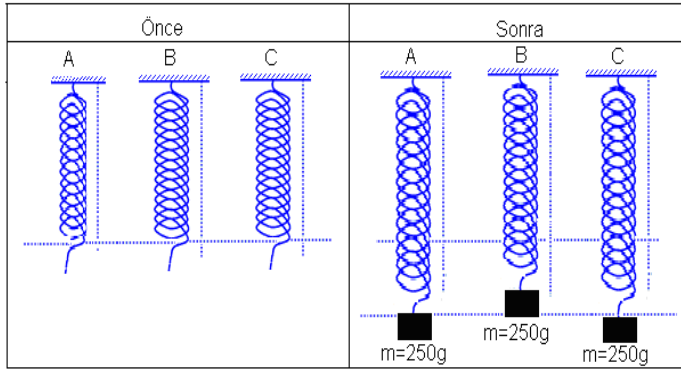
- A) Üçgen ve dikdörtgen şekiller
- B) Kare ve yuvarlak şekiller
- C) Dikdörtgen ve yuvarlak şekiller
- D) Büyük ve küçük şekiller

5. Aşağıdaki şekilde özdeş kaplar içinde aynı hacme sahip üç sıvı bulunmaktadır. Bu sıvılar, özdeş ocaklarla aynı sürede ısıtılmaktadır. Belli bir süre sonra B sıvısının kaynadığı gözlenmiş ve derhal deney sonlandırılmıştır. Bu verilere dayalı olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisini yapabilirsiniz?



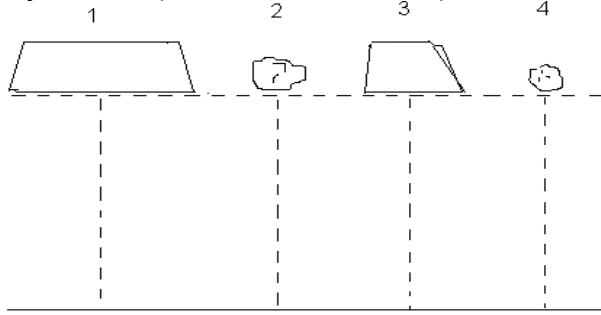
- A) A ve B sıvısı aynıdır, çünkü B sıvısının kaynaması önemli değildir.
 B) A ve C sıvısı aynıdır, çünkü B sıvısı kaynadığı anda ikisi de kaynamamıştır.
 C) B ve C sıvıları aynı değildir, çünkü B sıvısı kaynamıştır.
 D) A, B ve C sıvıları aynıdır, çünkü kaynama önemli değildir.

6. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi aynı boya sahip üç yaya 250 gramlık kütleler asılmıştır. A ve C yaylarının uzama miktarları aynıyken, B yayı daha az uzamıştır. Bu verilere dayalı olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?



- A) A ve B yayı özdeştir, çünkü farklı uzama miktarları önemli değildir.
 B) A ve C yayı özdeştir, çünkü aynı uzama miktarlarına sahiptir.
 C) B ve C yayı özdeş değildir, çünkü farklı uzama miktarlarına sahiptir.
 D) Üç yayda özdeştir, çünkü uzama miktarları önemli değildir.

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



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

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

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

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

Deney Öncesi					
Deney Sonrası					

Yukarıdaki şekle bakarak nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?

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

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

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

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

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

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

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

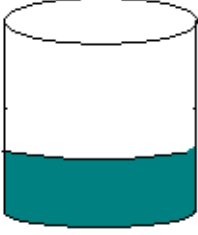
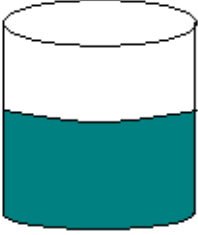
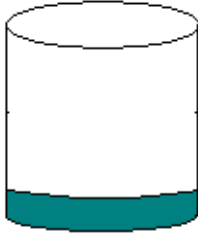


12. Oğulcan, bitkilerin büyümesinde ışığın etkisini araştırmak istiyor. Oğulcan'ın deney yaparken aşağıdaki yöntemlerden hangisini kullanması gerekir?

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

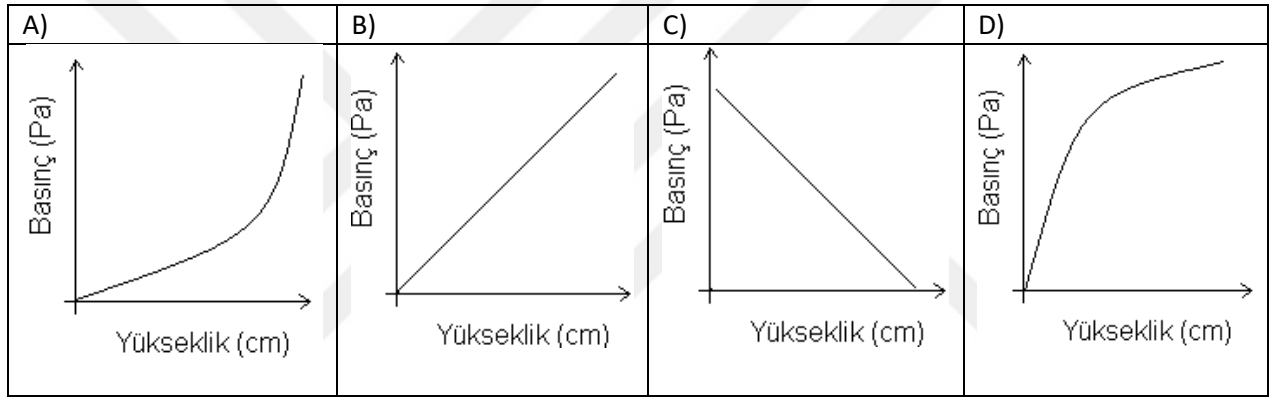
13. Ece, iletkenin cinsi ile iletkenin direnci arasındaki ilişkiyi araştırmak istiyor. Bu problemine çözüm bulabilmek için nasıl bir deney yapmalıdır?

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

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

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

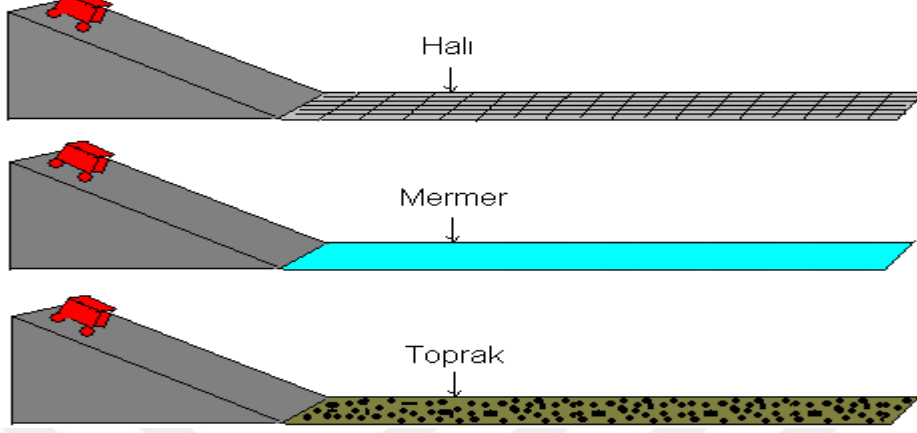
Tablodaki verilere göre sıvının basınç-yükseklik grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



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

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

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



16. Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın problemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Arabanın aldığı yolda farklı zeminlerin etkisi var mıdır?
- B) Arabanın aldığı yolda eğimin etkisi var mıdır?
- C) Arabanın aldığı yolda arabanın kütlelerinin etkisi var mıdır?
- D) Arabanın aldığı yolda arabanın hızının etkisi var mıdır?

17. Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın hipotezi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Araba ne kadar ağır olursa, aldığı yol o kadar artar.
- B) Araba ne kadar yüksekten bırakılırsa, aldığı yol artar.
- C) Zeminin pürüzü arttıkça, arabanın aldığı yol azalır.
- D) Arabanın hızı arttıkça, aldığı yol artar.

18. Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın bağımlı değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

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

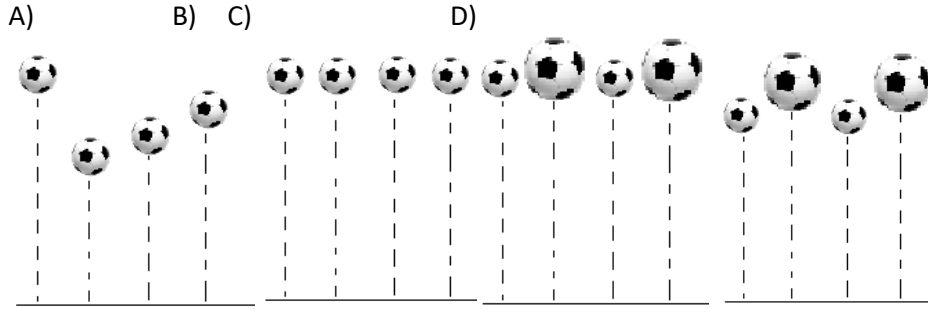
19. Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

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

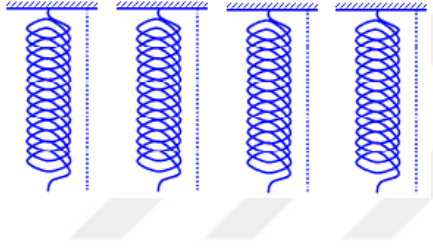
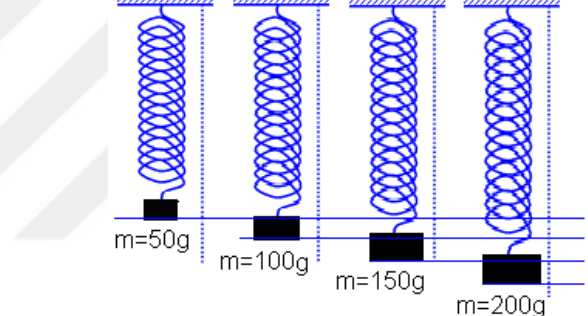
20. Yukarıdaki senaryoya göre araştırmanın kontrol değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

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

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



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

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

22. Yukarıdaki deneye göre, araştırmanın problemi aşağıdakilerden hangisidir?

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

23. Araştırmanın hipotezi aşağıdakilerden hangisidir?

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

24. Araştırmanın bağımlı değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

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

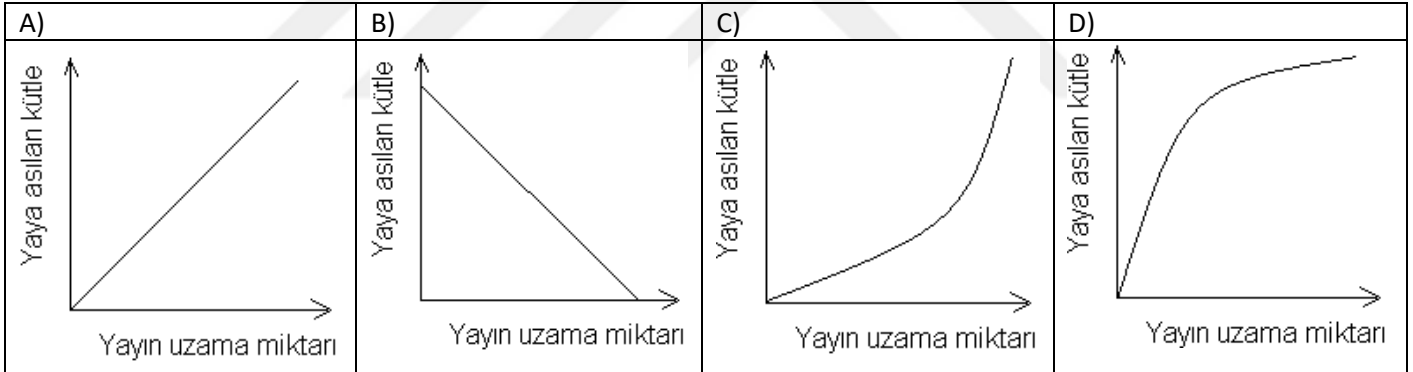
25. Araştırmanın bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

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

26. Araştırmadan elde edilen verilere göre bu araştırmadan nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?

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

27. Yukarıdaki araştırmanın sonuçlarına göre yaya asılan kütle ile yaydaki uzama miktarı arasındaki ilişkiyi gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?



ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Adana’da doğdu. İlköğretim ve lise eğitimini Adana’da tamamladı. 2009 yılında Rize Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünde lisans eğitimine başladı. 2010 yılında Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümüne yatay geçiş yaptı. 2013 yılında mezun oldu. 2013 yılında İstanbul’da Malazgirt Ortaokulunda göreve başladı. 2014 yılında Bağcılar Piri Reis Ortaokulunda müdür yardımcılığı görevi yaptı. Ayrıca bu okulda TUBİTAK 4006 BİLİM FUARI düzenleyerek Proje Yürütücülüğü yaptı. 2015 yılında Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Programı ve Öğretimi alanında yüksek lisans eğitimine başladı. 2015 yılında Bahçelievler Ata Ortaokulunda iki yıl görev yaptı. 2017 yılından Adanada bulunan Uçakalanı Ortaokulunda görev yapmaya başladı.. Ayrıca bu okulda 2017 yılında TUBİTAK 4006 BİLİM FUARI düzenleyerek Proje Yürütücülüğü yaptı. Halen bu okulda görev yapmakta.