

T.C

**ZİRVE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİ İÇİN BİLİMSEL SÜREÇ
DEĞERLENDİRME TESTİNİN UYARLANMASI GEÇERLİK VE
GÜVENİRLİĞİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet Mustafa TURAN

Danışman: Yrd.Doç.Dr. Uğur TAŞDELEN

Gaziantep

Şubat, 2014

Kabul ve Onay Sayfası

T.C.

ZİRVE ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

GAZİANTEP

Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalı öğrencisi Mehmet Mustafa TURAN tarafından hazırlanan “İlköğretim Öğrencileri İçin Bilimsel Süreç Değerlendirme Testinin Uyarlanması Geçerlik Ve Güvenirliğinin İncelenmesi” başlıklı tez, 26/02/2014 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Unvanı, Adı ve Soyadı :	Kurumu _____:	İmzası:
Yrd.Doç.Dr. Özcan PALAVAN(Başkan)	Zirve Üniversitesi	
Yrd.Doç.Dr. Ramin ALİYEV (Üye)	Zirve Üniversitesi	
Yrd.Doç.Dr. Uğur TAŞDELEN (Üye)	Zirve Üniversitesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim Kurulununsayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Doç. Dr. Abdullah DEMİR

Enstitü Müdürü

ÖZET**Yüksek Lisans Tezi****İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİ İÇİN BİLİMSEL SÜREÇ
DEĞERLENDİRME TESTİNİN UYARLANMASI, GEÇERLİK VE
GÜVENİRLİĞİNİN İNCELENMESİ****M.Mustafa TURAN****Zirve Üniversitesi****Sosyal Bilimler Enstitüsü****Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı****Şubat 2014**

Bu çalışmanın amacı; ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini ölçmek için Kathleen A. Smith (1994) tarafından geliştirilen “İlköğretim Öğrencileri için Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme” testinin Türkçeye uyarlanması ile testin geçerlik ve güvenirlik çalışması ve Türkçeye uyarlanmış olan İlköğretim Öğrencileri için Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme testinin yapı geçerliğinin incelenmesi sonucunda elde edilen alt boyutlarının orijinal testle sahip olduğu alt boyutları ile karşılaştırmaktır.

Testi İngilizceden Türkçeye çeşitli okullarda görev yapan 3 İngilizce öğretmeni ayrı ayrı çevirmiştir. 3 tane Fen Bilimleri öğretmeni ve bir fen eğitimi uzmanı tarafından test maddeleri incelenerek testin anlaşılıp anlaşılmadığı kontrol edilmiştir.

Uzmanlarca Türkçeye çevrilen test Milli Eğitim Bakanlığında gerekli izinler alınarak Malatya, Elazığ, Adıyaman, Şanlıurfa, Diyarbakır, Gaziantep, Kahramanmaraş il merkezlerinde ve Bitlis ili Ahlat ilçe merkezinde rastgele seçilen Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı on altı ilköğretim okullarında 50 dakika ders süresince uygulanmıştır ve bu okulların rastgele seçilen 4, 5, 6, 7, 8. sınıflarında eğitim öğretim gören 1765 ilköğretim öğrencisi katılmıştır.

Bu araştırmanın yöntemi nicel analiz yöntemlerinden biri olan tarama (survey) modelidir. Uygulanması sonucunda elde edilen veriler SPSS 18.0 paket programı kullanılarak istatistiksel analizlere tabi tutulmuştur.

Yapılan analizler sonucunda testin 13 bilimsel beceriyi ölçtüğü belirlenmiştir. Bu bilimsel beceriler gözlem yapma, sınıflandırma yapma, ölçme, tahmin etme, çıkarım yapma, bilimsel iletişim kurma, değişkenleri belirleme, uzay zaman ilişkileri, hipotez kurma, verileri yorumlama, işlemsel tanımlama yapma, deney yapma, model oluşturma becerileridir.

Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeylerinin orta düzeyde olduğu; bilimsel süreç becerileri düzeyleri ile; sınıflar arasında sadece 7. Sınıf öğrencileriyle 4, 5, 6 ve 8.sınıf öğrencileri arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyleri ile cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel süreç becerileri, test uyarlama, fen eğitimi

ABSTRACT

THE ADAPTATION OF THE SCINCE PROCESS ASSESMENT TESTS AND THE INVESTIGATION OF THE TEST’S VALIDITY AND RELIABILITY

Zirve University

Social Sciences Institute

Primary Education Department

February 2014

The aim of this study is the adaptation of the “Scientific Process Skills Evaluation for Primary School Students” test developed by Kathleen A. Smith to measure the Scientific Process Skills of the primary school students and to compare the results reached after examining the construct validity of the test with the original test.

The test is translated from English to Turkish by three different teachers working for three different schools. The clarity of the test is checked by three science teachers and one science training expert by analysing each test question.

The test which is translated into Turkish, by getting the necessary permissions from the Ministry of National Education is applied at randomly selected 50 government primary schools in the centre of Malatya, Elazığ, Adıyaman, Şanlıurfa, Diyarbakır, Gaziantep, Kahramanmaraş and in Ahlat the county of Bitlis for 50 minutes lesson duration and 1765 randomly selected 4th, 5th, 6th, 7th and 8th grade students from these schools take part.

The method of the research is survey type which is one of the quantitative analysis methods. The data acquired after implementation is statistically analysed by using SPSS 18.0 software.

As a result of analysis it is indicated that the test measures 13 scientific skills. These skills are observation, classifying, measuring, estimation, deduction, building scientific communication, identifying variables, space time relations, making hypotheses, interpreting data, practical definition, doing experiment and making model.

According to the results of the research, the scientific process skills of students are average and it is found out that between scientific process skills and the grades there are significant differences only between 7th graders and 4th, 5th, 6th and 8th graders. Moreover, it is found out that there isn't a significant difference between the scientific process skills of students and gender.

Key words : scientific process skills, test adaptation, science training.

İÇİNDEKİLER

KAPAK	
ONAY.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
TABLULAR LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER VE GRAFİKLER LİSTESİ	xii
KISALTMALAR LİSTESİ	xiii
ÖNSÖZ.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	3
1.1.1. Problem Cümlesi	3
1.1.2. Alt Problemler	3
1.2. Araştırmanın Amacı.....	4
1.3. Araştırmanın Önemi.....	4
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1.5. Varsayımlar	5
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	7
2.1. Bilim nedir?	7
2.2. Bilimin Doğası.	9

2.3 Bilimsel Süreç Becerileri.....	11
2.3.1. Temel Bilimsel Süreç Becerileri.....	13
2.3.2. Gözlem Yapma.....	14
2.3.3. Sınıflandırma Yapma.....	16
2.3.4. Ölçme	17
2.3.5. Tahmin Etme.....	18
2.3.6. Çıkarım Yapma.....	19
2.3.7. Bilimsel İletişim Kurma.....	20
2.3.8. Birleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri.....	21
2.3.9. Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme.....	22
2.3.10. Hipotez Kurma.....	23
2.3.11. Verileri Yorumlama.....	25
2.3.12. İşlemsel Tanımlama Yapma.....	26
2.3.13. Deney Yapma.....	27
2.3.14. Model Oluşturma ve Kullanma.....	28
2.4. Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Boyutu.....	28
2.5. İlgili Araştırmalar.....	33
3. YÖNTEM	38
3.1. Araştırma Modeli	38
3.2. Evren ve Örneklem	38

3.2.1. Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi.....	39
3.2.2. Testin Türkçeye Çevrilme Süreci.....	39
3.2.3. Testin Uygulanması	40
3.3. Verilerin Analizi	42
4. BULGULAR VE YORUM.....	43
4.1. Betimsel Analiz.....	43
4.2. Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması.....	47
4.2.1. Testin Geçerliğine İlişkin Bulgular	48
4.2.2. Testin Güvenirlik İndeksine İlişkin Bulgular	52
5.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	62
5.1. Sonuçlar	62
5.1.1.Testin Geçerlik ve Güvenirliğine İlişkin Sonuçlar.....	62
5.1.2. Araştırmada Elde Edilen Bulgulara Göre Sonuçlar.....	63
5.2. Öneriler.....	64
5.2.1 Akademik çalışmalara Yönelik Öneriler.....	64
5.2.2 Uygulamacı çalışmalara Yönelik Öneriler.....	65
KAYNAKLAR.....	67
EKLER	75

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1 Pilot Uygulamadaki Öğrenci Sayıları.....	40
Tablo 3.2 Öğrencilerin İllere Göre Dağılımı.....	41
Tablo 4.1: Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı.....	43
Tablo 4.2: Öğrencilerin illere Göre Dağılımı.....	44
Tablo 4.3 Öğrencilerin Sınıflara Göre Dağılımı.....	45
Tablo 4.4 İstatistik Tablosu.....	46
Tablo 4.5 Çarpıklık ve Basıklık Tablosu.....	46
Tablo 4.6 Öğrencilerin KMO ve Bartlett Testi Sonuçları.....	48
Tablo 4.7 Faktörler ve Yükleri.....	49
Tablo 4.8 Sınıflara Göre Öğrencilerin Cronbach's Alpha Güvenirlik Katsayısı.....	53
Tablo 4.9 Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Cronbach's Alpha Güvenirlik Katsayısı.....	53
Tablo 4.10 4. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetleri ve Puanların Ortalamalarına Göre t Testi Sonuçları.....	54
Tablo 4.11 5. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetleri ve Puanların Ortalamalarına Göre t Testi Sonuçları.....	54
Tablo 4.12 6. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetleri ve Puanların Ortalamalarına Göre t Testi Sonuçları.....	56
Tablo 4.13 7. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetleri ve Puanların Ortalamalarına Göre t Testi Sonuçları.....	57

Tablo 4.14 8. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetleri ve Puanların Ortalamalarına Göre t Testi Sonuçları.....	58
Tablo 4.15 Tüm Öğrencilerinin Cinsiyetleri ve Puanların Ortalamalarına Göre t Testi Sonuçları.....	58
Tablo 4.16 Sınıf değişkeni ile öğrencilerin sınıfları arasında kıyaslamak için yapılan tek yönlü anova sonuçları.....	59
Tablo 4.17 İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Puanlarının Sınıflara göre Dunnet C Sonuçları.....	60

ŞEKİLLER VE GRAFİKLER LİSTESİ

Şekil 4.1 Histogram Grafiği.....	47
----------------------------------	----

KISALTMALAR LİSTESİ

SİMGELER

Çalışmada yer alan kullanılan simgeler ve açıklamaları aşağıda verilmiştir.

Simgeler	Açıklama
p	Anlamlık Düzeyi
f	Frekans
S.S.	Standart Sapma
%	Yüzde
N	Öğrenci Sayısı
t	t Değeri (t- testi için)
F	F değeri (ANOVA İÇİN)
X	Ortalama

KISALTMALAR

Kullanılan bazı kısaltmalar aşağıda alfabetik sıraya göre verilmiştir.

Kısaltmalar	Açıklama
AAAS	American Assosication for the Advancement of Science
BSB	Bilimsel Süreç Becerileri
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
TDK	Türk Dil Kurumu

ÖNSÖZ

Araştırma boyunca, çalışmamın her safhasında yardımcı olup yol gösteren, yapıcı eleştirileriyle beni yönlendiren danışman hocam Sayın Yar.Doç.Dr. Uğur Taşdelen'e,

Çalışmalarım sırasında hep yanımda olan ve benim için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan aileme, eşime ve tezi yazmamda yardımcı olan öğretmen arkadaşlarıma,

Bu çalışmanın uygulama aşamasında başta okul müdürlerine, müdür yardımcılara, okullarında derslerini bana ayıran öğretmenlere ve dört, beş, altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerine sonsuz teşekkür ederim.

Mehmet Mustafa TURAN

BİRİNCİ BÖLÜM

1.GİRİŞ

Bu bölümde; bu araştırmada problemin ne olduğuna, araştırmanın nedenine ve gerekliliğine, araştırmanın sınırlılıklarına, araştırmaya başlarken yapılan varsayımlara ve araştırmada geçen tanımların neler olduğuna ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

İnsanların merakı gerek kendisini, gerek yaşadığı dünyayı anlamaya ve tanımaya yöneltmiştir. Binlerce yıllık bu süreçte elde edilen bilgiler sınırları aşan bir boyuta ulaşmıştır (Temiz 2010). Bu çağda insan, yaşamının çok kısa bir döneminde çok sayıda değişime ve gelişmeye şahit olmaktadır. Bilim ve teknolojinin bütün alanlarında bu değişim inanılmaz boyutlara ulaşmıştır (Tan ve Temiz 2003). Bilgi çağını yaşadığımız bu dönemde insanlar yaşamında birçok gelişime ve değişime şahit olmaktadır. Toplumların geleceği insanların bu bilimsel ve teknolojik gelişmeleri kendi faydalarına kullanmaları ve bu gelişim, değişimlere ayak uydurmalarına bağlıdır (Kaya ve Bozdemir 2011).

Ülkelerin gelişmişlik düzeyi bilim ve teknoloji alanında ki çalışmaları ile paralellik göstermektedir (Uğurlu, Çelik ve Sarı 2012). Yaşamımızı bilim ve teknolojiye meydana gelen gelişmeler etkilemekte ve yaşamımızın her alanında bilim ve teknoloji karşımıza çıkmaktadır. Bilim ve teknoloji bilimi anlayan, bilimsel tutum oluşturan, karşılaştığı problemler karşısında bilimsel düşünebilen, elde ettiği bilgileri yorumlayabilen ve analiz edip sonuç çıkarabilen bireylerin aktif çalışmaları ve düşünceleri sayesinde ilerleyebilir.

Eğitimde bilim ve teknolojiye meydana gelen gelişmelerde etkilenmektedir. Bilgi birikiminin her geçen saniye arttığı günümüz dünyasında ‘‘eğitimin öncelikli

hedefi bireylere mevcut bilgileri aktarmak değil bireyin kendine yararlı bilgiyi elde etme yollarını öğrenmesini sağlamaktır’’ (Hazır ve Türkmen 2008). Bundan dolayı, öğrencilerin bilimsel araştırma sürecini öğrenmeleri gerekir. Bilimsel araştırma, öğrencilerin soru sorma, araştırma yapma, problem çözme, iletişim kurma gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirir (Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur 2012).

Bilim insanları bile yeni bilgilerin hızla çoğalmasından dolayı bu hızlı gelişimi ve değişimi takip etmede güçlük çekmektedir. Bu bilgilerin gelişen bilgi teknolojisiyle yayılması sonucunda bütün bilgilerin öğrencilere aktarılması da zorlaşmaktadır. Çağdaş program felsefeleri bilgi aktarımından ziyade bilgiye ulaşma yollarının öğretilmesinden yanadır (Efe, Efe ve Yücel 2013).

Bilgi çağında eğitim sistemimizin temel amacı, öğrencilere hali hazır bilgileri aktarmaktan ziyade bilgiye ulaşma becerileri kazandırmaktır. Kişilerin yaşadığı toplumlarda sorunları fark edebilmesi, problemler karşısında çözümler üretebilmesi beklenir (Aktamış ve Ergin 2007). Bilim ve eğitim kurumları kişilerin, çağını ve geleceğini algılayıp, insanca yaşamasına olanak, bilgi ve destek sağlayan kurumların ve uygulamaların başında gelmektedir. Bu yüzden bilim ve eğitim, amaç, işlev ve uygulama boyutlarında ilişki içinde olmak durumundadırlar. Bu ortak işlev insanın davranış biçimlerini (bilişsel, duyuşsal ve devinimsel alanlarda) geliştirmek, zenginleştirmek, üretici kılmak yönleriyle önem kazanmaktadır. Bu bağlamda, dogmanın reddi anlamını da içeren bilim ve eğitim, koşulsuz kontrolün yerine, bilimsel düşünme becerilerini ön plâna çıkarmaktadır (Arslan ve Tertemiz 2004).

Günümüzde bilim ve teknoloji alanında çok hızlı değişimler ve gelişimler yaşanmaktadır. Bu değişim ve gelişimlere ayak uydurabilmek ve dünya ülkeleri arasında bu yarışta rakiplerimizi yakalayabilmek için, ülkemiz vatandaşlarının ‘‘fen ve teknoloji okuryazarı’’ olarak yetiştirilmeleri çok önemlidir (Saraçoğlu, Böyük ve Tanık 2012). Bilimsel bilginin hızla arttığı, teknolojinin sürekli geliştiği bilgi çağında bilgiyi üreten, yorumlayan ve bilgiye ulaşma yollarını bilen kişiler toplumun istediği bireylerdir (Türkmen ve Kandemir 2011). Okullarımızda uygulanan eğitim sistemi öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan ziyade bilgiye nasıl ulaşacaklarını

kazandıran eğitim sistemidir. Bu şekilde öğrenci karşılaştığı problemleri bilimsel yöntemlerle çözebilir ve bilimsel süreç becerilerini geliştirebilir (Yalçın 2011).

1.1. Problem Durumu

Araştırmanın problem durumu; problem cümlesi, alt problemler, hipotezler şeklinde ifade edilmiştir.

1.1.1. Problem Cümlesi

Bu çalışmada; Kathleen A. Smith (1994) tarafından geliştirilen “İlköğretim Öğrencileri için Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme” testinin Türkçeye uyarlanması ile testin geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılacaktır ve testin yapı geçerliğinin incelenmesi sonucunda elde edilen alt boyutlarının birbirleriyle ve orijinal testle olan ilişkisi nedir sorusu incelenecektir.

1.1.2. Alt Problemler

1. Türkçeye uyarlanan “İlköğretim Öğrencileri için Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme” testi güvenilir bir ölçme aracı mıdır?
2. Türkçeye uyarlanan “İlköğretim Öğrencileri için Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme” testi, geçerli bir ölçme aracı mıdır?
3. Türkçeye uyarlanan “İlköğretim Öğrencileri için Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme” testi orijinal testin sahip olduğu alt boyutlara sahip midir?
4. İlköğretim 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeyindeki öğrenciler arasında, bilimsel süreç becerileri bakımından anlamlı bir fark var mıdır?

5. İlköğretim 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performansları yeterli midir?

6. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini değerlendirmek için Kathleen A. Smith (1994) tarafından geliştirilen İlköğretim Öğrencileri için Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme testinin Türkçeye uyarlanarak geçerlik ve güvenilirlik çalışmasının yapılması ve Türkçeye uyarlanan İlköğretim Öğrencileri İçin Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme testinin yapı geçerliğinin incelenmesi sonucunda elde edilen alt boyutlarının orijinal testin sahip olduğu alt boyutları ile karşılaştırılması hedeflenmiştir. Ayrıca ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının yeterli olup olmadığını, bilimsel süreç becerileri testi ile belirlemektir.

1.3 Araştırmanın Önemi

2005 İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi öğretim programının hedefi öğrenciye bilgiyi olduğu gibi ezberletmek yerine bilgiye nasıl ulaşacağını öğretmektir. Program incelendiğinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarının önemi vurgulanmakta ve bu becerileri kazanan öğrencilerle soran, sorgulayan, araştıran, problem çözebilen, bilim ve teknoloji üretebilen nesiller yetiştirmek hedeflenmektedir (MEB 2004).

Öğrenci bilgiyi ezberlemek yerine gözlem yaparak, araştırarak, sorgulayarak bilgiye ulaşmalıdır. Bilimsel süreç becerileri öğrencilerin bilgiye ulaşmaları için önemlidir. Araştırma yoluyla öğrenen öğrenciler bilim ile ilgili olayları aktif bir şekilde sorgular, problemlere çözüm yolları arar, araştıracaklarını planlayıp

uygularlar. Günümüz eğitim programının amacı öğrenciye bilgileri aktarmaktan ziyade bilgiye ulaşma yollarını öğretmek, problem karşısında farklı çözüm yolları geliştiren öğrenciler yetiştirmektir. Bu programa göre öğretmen sadece bilgi vermez ayrıca öğrencilerin öğrenmelerine rehberlik eder. Bu durum özellikle fen derslerinde öğretimden ziyade öğrenimi öncelikli kılar. Bu açıdan programın uygulandığı öğrencilerin bilimsel becerileri kazanma düzeylerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Bilimsel düşünmenin oluşturulduğu ilkököl döneminde öğrencilerde bilimsel süreç becerilerinin gelişmesi hayat bilgisi ve fen ve teknoloji derslerindeki öğretimin ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Uyarlanılacak olan Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi ile öğrenci performanslarının değerlendirilmesi, varsa öğrencilerin bilimsel süreç kazanımlarındaki eksikler, telafisi için çözüm önerilerinin geliştirilmesi bu araştırmanın önemini ortaya koymaktadır.

1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma, 2012-2013 öğretim yılı Malatya, Elazığ, Adıyaman, Şanlıurfa, Diyarbakır, Gaziantep, Kahramanmaraş il merkezlerinde ve Bitlis ili Ahlat ilçe merkezinde rastgele seçilen Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı on altı ilköğretim okulu ve bu okulların 4, 5, 6, 7, 8. sınıflarında eğitim - öğretim gören ve rastgele seçilen 1765 ilköğretim öğrencisi görüşüyle sınırlandırılmıştır.

Bu testin ölçtüğü bilimsel süreç becerileri ve öğrencilerin kazandıkları bilimsel süreç becerileri ile sınırlıdır.

1.5 Varsayımlar

Seçilen araştırma yönteminin; bu araştırmanın amacına, konusuna ve araştırma probleminin çözümüne uygundur.

Veri toplama aracı olarak kullanılan testin araştırmanın gerektirdiği verilerin toplanmasında yeterlidir.

Araştırma için kullanılan bilimsel süreç beceri testi nin geçerlilik ve güvenilirliği için dokuz il merkezinde toplam 1765 öğrenciye uygulanıp sonuçların değerlendirilmesi yeterlidir.

BÖLÜM 2

2.KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde; araştırmanın kavramsal çerçevesini ortaya koymak amacıyla bilim, bilimin doğası, bilimsel süreç becerileri, fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin önemi ve Türkiye’de yapılan araştırmalar incelenmiş ve bu başlıklar altında literatür taranarak sunulmuştur.

2.1 Bilim Nedir?

Latince “scientia” yani “bilgi” kelimesinden gelen bilim, Türk Dil Kurumu tarafından aşağıda verilen şekillerde tanımlanmıştır:

- Evrenin ya da olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneysel yöntemlere ve gerçekliğe dayanarak yasalar çıkarmaya çalışan düzenli bilgi.
- Genel geçerlik ve kesinlik nitelikleri gösteren yöntemli ve dizgesel bilgi.
- Belli bir konuyu bilme isteğinden yola çıkan, belli bir ereğe (amaca) yönelen bir bilgi edinme ve yöntemli araştırma süreci.

“Bilim nedir?” sorusu yıllardır bilim insanlarının ortak bir karara vararak cevaplama zorluk çektiği sorulardan olmuştur. Bilim disiplin gerektiren bir süreç ve ürün boyutudur. Ürün boyutları ise çevrenin sistemli olarak araştırılması sonucu ortaya çıkmış bilgi birikimidir. Bilim bir süreçtir ve bilim adamları bilimsel metotları kullanarak bilim yaparlar (Igboegwu, Okonkwo 2011). Bilim; bir alandaki varlıkları ve olayları inceleyerek, açıklama yapmak, incelenen olaylar ve varlıklarla ilgili genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları tahminde

bulunma çabalarıdır (Kaptan 1999). Bilimin devam ederek gelişmesinden, değişmesinden, incelediği konular ve yöntemler yönünden sınırları belirli olmayan, çok yönlü, karmaşık bir sentez olmasından dolayı bilimin tanımını araştırmacılar farklı şekillerde yapmışlardır (Ayvacı ve Çoruhlu 2012).

Bilimsel bilgiye ulaşabilmek için bilimsel araştırmanın aşamalarını uygulamak gerekir. Bilimsel bilginin bazı özellikleri bulunmaktadır. Bilimsel bilgi nesnel olma özelliğine sahiptir. Bilimsel bilgi, araştırmacının her türlü önyargı, kişisel beğeni, öznel tutum ve değer yargılarından mümkün olduğunca arındırılmış bir bilgi türü olarak ifade edilmektedir. Her ne kadar araştırmacıların, kendi öznel değer yargılarından tamamıyla arınması mümkün olmasa da araştırmada elde edilen verilerin açıklanması, çözümlenmesi ve yorumlanması sürecinde nesnel olma çabası gösterilmelidir. Bilimsel bilginin açık ve net olma özelliği kavram kargaşasının önlenmesini sağlamaktadır. Bilimsel bilginin diğer özellikleri arasında akla ve mantığa uygun bir bilgi olmasına bağlı olarak kendi içinde düzenli, sistemli ve tutarlı olması yer almaktadır. Bilimsel bilgi, aynı zamanda genellenebilir olma niteliğini de taşımaktadır. Araştırma yöntem ve teknikleriyle elde edilen bilimsel bilgi, geçerli ve güvenilirdir. Bilimsel bilginin bir başka niteliği ise eleştirel olmasıdır (Şavran 2012).

Bilim, bilmenin yoludur ve bilimsel bilginin gelişimine özgü inanç ve değerleri içerir. Ayrıca bilim, dünyayı gözlemlemek ve dünya ile ilgili düşünce geliştirmek için kullanılacak en etkili yöntemdir (Güler ve Akman 2006). Bilimin özelliklerini öğrenen öğrenciler bilimsel düşünceler ve problem çözme becerileri geliştirecektir. Hayatımızda karşılaştığımız problemleri çözerken bilimsel olmak; sürekli gelişen bilim ve teknoloji ile yaşamımızı kolaylaştırır. Bunun yanında sorgulayan, araştıran, analiz eden ve bilgi öğrenme isteği fazla olan öğrencilerin yetişmesi sağlanacaktır (Yalçın, Kahraman, Açışlı ve Yılmaz 2010).

Toplumun bilimden olumlu yönden etkilenebilmesi için bilimsel düşünmenin toplum bireyleri arasında yayılması ve bu düşüncenin toplum arasında kabul edilmesi gerekmektedir.

2.2 Bilimin Doğası

Bilimin doğası ve sorgulama yoluyla eğitim 19.yüzyıl ortalarında gelişmeye başladı (Porter 2011) Bilimin doğası; bilimsel bilginin ve bilim insanlarının özelliklerini, bilimsel yayınları okuyabilmeyi, bilimsel tartışmalara katılabilmeyi, bilimin toplumu nasıl etkilediğini ve ondan nasıl etkilendiği gibi konularını içerir (Ayvacı ve Nas 2010). Bilimin doğası ile anlatılmak istenilen; bilimin ne olduğu, nasıl işlediği, bilim insanlarının bilimsel araştırmalarını nasıl örgütlediği, bilimsel bilginin nasıl ortaya çıktığı ve nasıl geliştiği ve hangi faktörlerden etkilendiği gibi sorulara verilecek cevapların toplamıdır (Tatar, Karakuyu ve Tüysüz 2011). Bilimin doğası ile ilgili tanımlardan biriside bilimin doğasının, bilimsel bilgiye ve bilimsel bilginin gelişimine özgü değerler olduğudur (Lederman ve Zeidler, 1987; aktaran: Tatar, Karakuyu, Tüysüz 2011).

Bilimin doğası bilim tarihi, sosyolojisi, psikolojisi ve felsefesi gibi bilimin çeşitli çalışma alanlarını bir araya getirir ve bilimsel bilgide ve onun gelişiminin özünde olan inançlar ve değerler ile ilgilidir (Yeşiloğlu, Demirdöğen ve Köseoğlu 2010). Sınıfta bilimin doğası öğretiminin amacı daha üst düzey bir bilim anlayışına ulaşma olarak tanımlanabilir ve daha üst düzeydeki bu anlayış “bilim nedir?”, “nasıl çalışır?” “bilim insanları sosyal bir grup olarak nasıl çalışırlar?”, “toplum bilimi nasıl yönlendirir ve bilimsel çalışmalara nasıl bir tepki verir?” sorularına verilen cevapları içerir (McComas ve Olson, 2000; aktaran: Yeşiloğlu, Demirdöğen ve Köseoğlu 2010).

Meichtry, 1999 Amerikan Ulusal Konseyi tarafından tanımlanan bilimin doğasının üç bileşeni aşağıdaki gibidir (Morgil, Temel, Seyhan ve Alşan 2008):

1.Bilimsel dünya görüşü: Bilim evrende bulunan nesnelere ve gerçekleşen olayların belli bir düzende gerçekleştiğini dikkatli ve sistemli çalışılırsa kavranıldığını kabul eder. Evreni çözebilir, bilimsel bilgiler değişebilir ancak bilimle incelenemeyecek pek çok konu var.

2.Bilimsel sorgulama metodu: Bilim insanları elde edecekleri bilgileri doğal ortamlarda ya da laboratuvarlarda kanıtlayarak sunarlar, hayal gücü ve mantık bilime

katkı sağlar, bilim insanları gözlemlerini genel kabul görmüş kuramlarla açıklar ve tahmin eder, bilim adamları ayırt etmeye ve yanlılıktan kaçınmaya çalışır ve hiçbir bilim insanı kendisinde diğer bilim adamlarından olmayan özel bir yeteneği olduğunu söyleyemez yani bilim otoriter değildir,

3. Bilimsel girişimin doğası: Bilim karmaşık ve toplumsal etkinliktir, bilim diğer bilim dallarının bileşimidir ve ahlaki ilkelere uyar

Abd-El Khalick (2001), ise bilimin doğasına ilişkin genel yaklaşımları aşağıdaki gibi sıralamaktadır (Muğaloğlu 2006):

1. Bilimsel bilgi değişebilir. Bilimin sunduğu bilgiler güvenilir ve uzun süreli olmasına rağmen değişebilir. Kesin değildir. Üretilen yeni bilgilerle, teknolojik gelişmelerle vb. yeni bulgular ortaya çıkabilir, eski bulgular tekrar yorumlanabilir ve değişebilir.

2. Ampirik bilgi bilimsel açıklamaların temelini oluşturur: Bilim insanları doğadaki birçok olayı doğrudan gözlemleyemezler. Bu durumlarda, bilim insanları gözlemleyerek ve deneyler yaparak bilimsel bilgiye ulaşabilir. Bilimsel bilgilerin oluşması uzun bir süreç alabilir. Bu süreçte sayısız gözlem ve deney sonucu veriler değerlendirilir, yeni hipotezler oluşturulur.

3. Bilimde gözlemler, çıkarımlar ve kuramsal varlıklar: Gözlem ve çıkarımın birbirinden ayrılması çok önemlidir. Gözlemler, duyularımızla ya da çeşitli araçlar aracılığıyla elde edilir. Çıkarımlar yaptığımız gözlemlerin yorumudur. Çıkarımlar doğrudan duyu organlarıyla ifade edilemezler.

4. Bilimsel kuramlar ve kanunlar: Yeni problemlerin ve araştırma konularının oluşturulmasında önem taşıyan kuramlar belli varsayımlara ve gözlemlenemeyen varlıklara dayanır. Kuramların gerçekliğinin doğrudan test edilebilmesi olanaksızdır ancak dolaylı yollarla toplanan kanıtlarla desteklenilebilir, geçerliliklerini devam ettirebilir. Kanunlar, gözlemlediğimiz olayların, nesnelere açıklanmasıdır. Kuramlar ve kanunlar farklı tür bilgiler olduğundan biri diğerine dönüşmez.

5. Bilim yaratıcılık ve hayal gücü gerektirir: Bilim adamı alternatif hipotezler üretirken, önceki verilere yeni bakış açısıyla bakarken, bir düşünceyi test ederken her zaman yaratıcı özelliğini kullanır. Yaratıcılık ve hayal gücü bilgi oluşturmada önemlidir.
6. Bilimsel bilgi kuram yüklüdür: Güçlü kuramlar hayatta kalma eğilimindedir. Bilim insanları bir kurama bağlı olarak bilim yaparlar. Yaptıkları gözlemleri bağlı oldukları kuramlar dâhilinde değerlendirmesini yaparlar.
7. Bilim sosyal ve kültürel öğelere bağımlıdır: Bilimle uğraşan kişiler yani bilim adamları bulunduğu toplum ve kültür tarafından etkilenir ve gelişimine devam eder. Farklı bilim adamları aynı kanıtları kullanarak buldukları kültürlerin etkisiyle farklı çıkarımlar yapabilirler.
8. Bütün bilim adamlarının tek bilimsel yöntemi yoktur. Bilimsel araştırmalar sırasında bilim adamları tarafından evrensel olarak kabul edilen tek bir bilimsel yöntemin olduğu yanlış inandırıcıdır. Bilim adamlarının takip ettiği yöntemler birden fazla olabilir.

2.3 Bilimsel Süreç Becerileri

Gelişmiş ülkelerin her yönden ileri seviyede olma nedenlerine baktığımızda bilim ve teknoloji alanında kendilerini sürekli geliştirebilen, bilgi üretebilen ve bilimsel bilgiyi kullanabilen ülkeler olduklarını görebiliriz. Bilgiyi bir güç olarak kullanan gelişmiş ülkeler dünya üzerinde hegemonyalarını hissettirirler.

Bilgiyi üretebilen, araştıran, sorgulayan ve mevcut bilgileriyle yeni bilgiler çıkarabilen eğitim sistemleriyle yetişen öğrenciler yaşadığımız bilgi çağına ayak uydurabilirler. Bilgi toplumunun eğitimi bilimsel bilgiyi kullanabilen, bilim dünyasının verilerini anlayan, teknolojiyi kullanabilen, karşılaştığı problemleri çözebilen, araştırabilen, sorgulayıcı düşünebilen insanlar yetiştirmeyi amaç almış bir eğitimidir. Bu amaçla yetiştirilen öğrenciler kavramları ezberleyen kişiler olmaktan

kurtulmakta ve bilgiyi arayan, öğrenen ve yeni olaylar karşısında yeni çözümler üretebilen yaratıcı kişiler olmaktadırlar (Özden ve Şimşek 1998).

Değişimin ve gelişimin sürekli olduğu dünyamızda, teknolojinin ilerlemesine bağlı olarak sürekli olarak yeni bilgilerin ortaya çıkması insanların değişimi ve gelişimi takip edebilmeleri, yaşadığı topluma uyum sağlayabilmeleri için bireylerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bilgi ve teknoloji değişimi ve gelişimi sırasında ortaya çıkabilecek her türlü sorun için, geçerli çözüm yolları bulmada ve özgün ürün ortaya çıkarmada bilimsel becerilere ihtiyaç vardır (Celep ve Bacanak 2013).

Fen derslerinde kavrayarak öğrenen, karşılaştığı problemlere çözüm üretebilen, bilimsel yöntemleri kullanarak bilgi üretebilen öğrenciler yetiştirmek temel amaç olmalıdır. Bundan dolayı fen eğitiminde öğrencilere bazı temel becerilerin kazandırılması oldukça önemlidir. Kaptan ve Korkmaz (2008), bu becerileri genel başlıklar altında aşağıda sıralamıştır.

- Bilimsel Bilgileri Bilme ve Anlama
- Araştırma ve Keşfetme
- Tasarlama ve Yaratma
- Duygulanma ve Değer Verme
- Kullanma ve Uygulama

Öğrenciler ilkokul yıllarında fen ve teknoloji dersiyle doğadaki olayları bilimsel yöntemleri kullanarak incelemeyi öğrenmeye başlar. Toplum ve çevre kalkınmasının temeli ilkokul yıllarında fen bilimleri dersleriyle temeli atılır. Öğrencilerin bilimsel meraklarını artırmak için fen ve teknoloji ile ilgili bilgi, istek, anlayış, tutum ve becerilerini geliştirmek önemlidir. Bilimin sürekli geliştiği yaşadığımız çağda fen ve teknoloji alanında olduğu gibi her alanda problem çözebilen, karar verebilen bireylere ihtiyaç vardır. Teknoloji, toplum ve çevre ile

ilgili birtakım değerler öğrencilere kazandırılmalıdır (Maskan, Maskan ve Atabay 2007).

Bilgiye erişim yolları ve bilimsel yöntemin aşamaları bir süreçtir (Feyzioğlu, Demirdağ, Akyıldız ve Altun 2012). Öğrencilerin bilimsel yöntemin aşamalarını kullanarak bilgiye erişebilecekleri derslerin başında Fen Bilimleri gelir. Çünkü Fen Bilimleri dersi öğretim programının amaçları arasında “bilimsel bilginin bilim insanları tarafından nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bilimsel bilginin geçtiği süreçleri ve bu bilginin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak” ibaresinin bulunması bilimsel yöntem ve bilgiye ulaşmada Fen Bilimleri dersinin önemini göstermektedir. Belirtilen bu amaca ulaşabilmek için öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandırmak gerekir.

Bilimsel süreç becerileri Turgut ve arkadaşları tarafından fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını artıran aynı zamanda bilimsel araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran temel beceriler şeklinde tanımlanmıştır (Turgut ve diğ 1997). Bilimsel süreç becerileri öğrencilerin bilim yapmalarına yardımcı olan becerilerdir (Paul, 2006). Bilimsel süreç becerileri; bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullandığımız düşünme becerileri olarak tanımlanabilir (Anagün, Yaşar 2009).

AAAS bilimsel süreç becerilerini, geniş ölçüde aktarılabilir birçok fen disiplini için benimsenmiş, bilim adamlarının doğru davranışlarının yansıması olarak kabul edilen beceriler seti olarak tanımlamıştır (Kaya ve Bozdemir 2011). AAAS tarafından geliştirilmiş SAPA’ da bilimsel süreç becerilerini, temel süreç becerileri ve birleştirilmiş süreç becerileri olmak üzere iki kategoride tanımlamasını yapmıştır (Temiz 2001)

2.3.1 Temel Bilimsel Süreç Becerileri

Çocuklar doğuştan bilim adamıdır. Çocuklar doğduğu andan itibaren belkide daha önce dünyayı tanıyarak edindiklerini sıralamaya başlar. Çocukların olayların

birbirleriyle ilişkili olduğunu fark etmeleri onların doğal merakını gösterir (Lydia ve Divina 2008). Örneğin, pamuğun niçin cam bardaktan yavaş düştüğünü veya bazı nesnelerin suda yüzdüğünü bazılarının ise neden battığını merak ederler. Varlıkların nasıl hareket ettiklerini merak ederler. Temel bilimsel süreç becerileri düşünme yetisinin gelişmesiyle beraber oluşur. Bu beceriler bilimsel araştırmada, doğal olayları ve nesnelere tanımlayabilme ve düzenleyebilme gibi bilimsel ön hazırlık çalışmaları için gereklidir (Başdağ 2006).

Öğrencilerin bilimsel becerileri kullanarak bilimi kullanabildikleri ders fen dersidir. Nesnelere ve olayları gözlemlemek için duyularını kullanırlar. Benzerlikler ve farklılıkları kullanarak yeni kavramlar oluşturmak için sınıflandırma yaparlar. Sözel ve yazılı olarak ne bildikleri ve ne yapabilecekleri konusunda birbirleriyle iletişim kurarlar. Nesnelere ve olayları tanımlamak için ölçme yaparlar. Gözlem sonuçlarına yönelik önceden tahminde bulunurlar, gözlem ve ölçme sonuçlarına dayalı olarak yaptıkları çıkarımları açıklarlar (Rezba vd 1995; aktaran: Demir 2007). Ayrıca temel beceriler genel olarak günlük hayatta kullanılabilir becerileri içerdiğinden öğrencilere kazandırılmasında önemli bir etken olarak karşımıza çıkar.

Zihinsel gelişimin bir parçası olan bu temel süreç becerileri her öğrenciye mutlaka kazandırılmalıdır. Bu beceriler günlük yaşantımızda da kullandığımız becerilerdir. Daha üst düzey becerilerin kazandırılmasında da bu beceriler çok önemlidir (Turgut ve diğ 1997). Öğrencilerin zihinsel gelişimlerinde önemli bir yere sahip olan ve daha karmaşık üst düzey becerilerinin gelişmesinde temel etken olan temel süreç becerileri şunlardır.

2.3.2 Gözlem Yapma

İnsanoğlunun bilimsel araştırmalarla, doğadaki obje, olayları anlamak için daha fazla araştırma yapmasından dolayı bilim süreklilik göstermektedir. Bizler görme duyumuzu çeşitli renkleri, renkler arasındaki farklılıkları gözlemlerken kullanırız. Bir cismin pürüzlü ya da pürüzsüz olduğunu dokunma duyusu ile hissederiz, tatma duyusu ile hissedemeyiz (Bıyıklı 2013). Gözlem, tüm bilim

dallarında yıllardan beri kullanılan, yaygın bir bilgi toplama tekniği olarak bilinmektedir. Pratikliği ve kullanım kolaylıkları bakımından, bilimsel çalışmalarda çeşitli davranışlar hakkında bilgi toplama tekniğidir (Öztürk 2011). Objeler ve olaylar hakkında duyu organları yardımıyla bilgi toplamaya gözlem denir. Örneğin, ağaç eğridir gibi.

Gözlemin bütün duyu organlarının kullanılarak yapılması önemli olduğundan bilimsel gözlem sadece basit bir görme etkinliği değildir (Bıyıklı 2013). Objelerin özelliklerini, hareketlerindeki değişime ya da yapılarındaki değişime gözlem yaparken dikkat ederiz (Kaya ve Bozdemir 2011) Bunun için bilimsel gözlem, doğal dünya hakkında beş duyu organı yardımıyla bilgi toplamada kullanılır. Kendi çevremizde yaptığımız incelemede genellikle plan yapmadan gözlem yaparız. Planlı yapılan gözlemler ise, yapılandırılmış olan araştırmalarda kullanılır. Dikkatli ve planlı yapılan gözlemler, çıkarım yapmamıza, hipotez kurmamıza ve yapacağımız gözlemleri test etmemize yardımcı olur. (Bıyıklı, 2013). Örneğin, ocuklar bazen farklı problemleri çözebilmek için farklı hayvanları gözlemler. Dışarıda yapılan bu gözlemler hangi hayvanların yürüdüğünü, hangilerinin yüzdüğünü, hangilerinin uçtuğunu ortaya çıkarabilir (Abruscato, 2000; aktaran: Bıyıklı 2013).

Gözlem, bilimsel süreç becerilerinin en temelidir. Sınıflandırma, ıkarım yapma ve tahmin etme becerileri gözlem yapma becerisine bağlıdır (Bıyıklı 2013). Bilimsel araştırmalarda ürünü ve süreci belirleyen gözlemdir. Güvenilir gözlemler olmadıkça bilimsel araştırmaların güvenilirliğinden söz etmek mümkün değildir.

Gözlemler ikiye ayrılır.1.Nitel gözlem 2.Nicel gözlem (İleri 2012). Nitel gözlemler olay, obje ve varlıkların nitel özelliklerini (renk, şekil, sıcaklık, sertlik gibi) betimlemek ya da tanımlamaktır. Örneğin, suyun ısısının elle kontrol edilip sıcak veya soğuk olduğunu gözlemlemek gibi. Nicel gözlem ise obje ya da olayların miktarlarla ilgili özelliklerini (uzunluk, ses, kütle, ağırlık) betimlemek ya da tanımlamaktır (Bıyıklı 2013). Nicel gözlemlerde sayısal değerler kullanılır. Örneğin, suyun ısısının termometre ile kontrol edilmesi.

Gözlem, ilköğretim dönemi öğrencileri için en önemli bilimsel süreç becerilerinden biridir. Bu nedenle ilköğretimde okuyan öğrencilerin gözlem

becerilerini geliştirebilmeleri için bol bol fırsat verilmelidir ve her ders planı içinde gözlem becerisi olmalıdır.

2.3.3 Sınıflandırma Yapma

İnsanoğlu dünya var olduğundan beri, doğada gördüğü bütün varlıkları ve olup bitenleri organize edip sınıflandırma eğilimindedir. Örneğin, zihnimizde gruplanmış hayvanlar vardır ve onları birbirinden ayırırız, gruplarız ya da karşılaştırırız. İnsan doğal gelişim sürecinde doğal çevresinde gördüğü varlıkları ister istemez sınıflandırdığı için, sınıflandırma becerisinin gelişimi diğer becerilerden daha kolay olur (Bell, 2008; aktaran: Bıyıklı 2013).

Sınıflama, okulda öğrenilebilecek bilimsel süreç becerilerdendir. Sınıflama; gözlem yoluyla elde ettiğimiz verilerin sistemli şekilde düzenlenmesidir. Nesne ya da olayları özelliklerinin benzerlik ya da farklılıklarına göre gruplandırma ya da düzenlemedir (Kılıç 2003 ve Temiz 2001). Sınıflandırma, “birbirine benzer nesne, varlık ya da olayların ortak özelliklerine göre belli sınıflarda toplanmasıdır” (Dökme, 2005). Sınıflandırma, obje ve olayları tanımlamak için benzerlikleri, farklılıkları ve ilişkileri belirlemek için kullanılır ve bu sayede de düzenli bir sistem içinde çalışılmasını kolaylaştırır.

Sınıflama becerileri gelişmiş bir öğrenci;

1. Nesnelerin sınıflandırıldığı temel nitelikleri ayırt eder.
2. İki grubu doğru şekilde ayırır.
3. Sınıflandırma için mantıklı gerekçeler sunar.
4. Karmaşık sınıflandırma sistemleri geliştirir
5. Sınıflandırılan nesnelerin önemli özelliklerini tanıyabilme,
6. Sınıflamayı belirli gruplarla yapabilme,

7. Sınıflandırma yaparken birden çok yol kullanabilme,
8. Alt gruplar oluşturabilme,
9. Kendi sınıflandırma ölçütlerini oluşturabilme,
10. Nesnelere benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırabilme,
11. Nesnelere sınıflandırmaya yarayabilecek yararlı özellikleri tanıyabilme özelliklerine sahip olmalıdır (Martin, 2009; aktaran: Mutlu 2012).

2.3.4 Ölçme

Ölçme, nicel terimlerle bir nesne ya da cismin miktarını ifade etmektir. Ölçme, en basit seviyede kıyaslama ve saymadır (Başdaş 2006) Adım, karış, parmak gibi standart olmayan yollarla da ölçüm yapılabilir. Gözlenen veya incelenen değişkenlerin gözlem sonuçlarının sayı ve sembollerle belirlenmesi ve betimlemesine denir. Örneğin bir nesnenin uzunluğu metre açısından, bir nesnenin kütlesini gram cinsinden ifade edilmesi olayıdır. Bazen sıcaklık, uzunluk, ağırlık, gibi bilimsel aletlerle ölçülebilir (Kılıç 2003; Temiz 2001).

Ayrıca ölçümler, gözlemleri daha hassas yapmak için kullanılır. Örneğin okullarda öğrenci başarısının belli bir standarda göre ifade edilmesi olayı ya da bir otelin niteliğini tanımlarken kullanılan yıldız. Aynı varlıkların farklı derecelerde özelliklere sahip olması ölçme yapmamızın gerekçesidir. Ölçme yapmak için ilk olarak, incelenecek özelliğin belirlenmesi gerekir. Yani amaç tespit edilir. Daha sonra bu amaca yönelik gözlemler yapılır ve bu gözlem sonucunda ulaşılan sonuçlar sayı ve sembollerle belirtilir (Turgut ve diğ. 1997).

Çocuklar, okul öncesi ve ilkokulun ilk yıllarında ölçmeye ilişkin karşılaştırmalar yaparken daha çok standart olmayan birimleri kullanırlar. Örneğin; sıranın eni 3 karış, pencerenin çevresi 15 karış gibi. Diğer dönemlerde ölçmeleri standart birimler yardımıyla yaparlar. Örneğin; masanın eni 35 cm, bahçenin eni on

beş metre gibi. Öğrenmede kritik bir etken olan ölçme bilgisi deneyim olmadan gelişemez (Temiz 2001).

Ölçme becerisi gelişmiş bir öğrenci:

- Cismin özelliğine göre uygun ölçme araçları kullanarak cismin özelliğini belirleyebilir.
- Metre, termometre, tartı gibi bazı bilimsel ölçme araçlarını kullanabilir.
- Farklı birimleri birbirine dönüştürebilir (Turgut ve diğ 1997)

2.3.5 Tahmin Etme

Öğrenci gözlemlerinden ve yaptığı çıkarımlardan yola çıkarak gelecekteki olaylar veya var olması beklenen şartlar hakkında fikir üretebilmeleri ve tahminlerde bulunabilmeleridir (MEB 2004). Tahminler, gözlemlere, ölçümlere, gözlenen değişkenler arasındaki ilişkiye dayanır. Gözleme dayanmayan bir tahmin, basit bir tahmindir. Tahminler dikkatli gözlem ve ölçümler sonucunda yapılır (Bıyıklı 2013). Tahminlerin doğruluğu veya yanlışlığı gözlenerek mutlaka görülmelidir. Eğer tahminimiz test edilemiyorsa tahmin değildir. Bütün derslerde başarılı olan öğrencinin yapılan ortak sınavlarda da başarılı olacağını tahmin etmek örnektir.

Günlük yaşamda en sık kullandığımız becerilerden biri tahmin becerisidir. Bu tahminleri yaparken tecrübelerimizden ve verilerden yararlanırız. Yaptığımız tahminler doğru çıkabilir ya da yanlış çıkabilir. Gerçekleşen durum beklenildiği gibi ya da beklenilenden farklı çıkabilir. Tahmin yapma becerilerini geliştirmede önemli olan, çocuklara yaptıkları tahminlerin nedenlerini ifade edebilmeyi kazandırmaktır. Tahmin yaparken öğrencilere neden bu şekilde tahminde bulundun? gibi sorular sormak Böylece öğrenciler akıl yürütürken seçtiği yolun nedenlerini daha detaylı olarak düşünecek ve veriler arasındaki ilişkiyi analiz edebilecektir

Bilimsel araştırma sürecinde sürekli tahminler yapılır. Yapılan tahminleri deney ve gözlemlerle desteklemek veya çürütmek için veriler toplanır. Tahminler araştırmayı yönlendirir ve geçicidir. Bu beceriyi geliştirmek için öğrencilere yapılacak deney veya etkinlik öncesi deneyin sonucu hakkında tahminler yapması sağlanılabilir. Örneğin, saf suyun elektriği iletip iletmeyeceği, suya atılan bir cismin batıp batmayacağı gibi sorularla tahmin yapılabilir.

Tahmin Yürütme Becerisi Gelişmiş Bir Öğrenci

1. Örnek oluşturma ve geliştirme,
2. Basit tahminler yapma,
3. Gelecekteki bir olay hakkında daha önceki deneyim ve gözlemlere bağlı olarak tahminlerde bulunma
4. Uygun durumlar için tahmin sürecini uygulama,
5. Tahmin için geçerli nedenleri sözel olarak ifade etme,
6. Tahminlerin ne derece doğru olduğunu kontrol etmek için gerekli testleri önerme özelliklerine sahip olması gerekir (Martin 2007; aktaran: Kandemir 2011).

2.3.6 Çıkarım Yapma

Bilim adamları çevrelerini yalnızca gözlemlenmeye tanımlamaya çalışmaz aynı zamanda gözlemlerinin sonuçlarına göre çıkarımlarda bulunurlar. Gözlenen bir olayı açıklamak için oluşturulmuş bir varsayıma neden olan yaratıcı bir süreç çıkarım denir (Çakır 2013). Topladığımız verilere göre çıkarımda bulunmalıyız. Verileri gözlem yoluyla toplar ve bu verilere göre bazı çıkarımlarda bulunuruz.

Her çıkarım bir gözleme dayanır. Bizlerde çıkarımlarda bulunarak çevreyi anlayabiliriz. Bir kişi çıkarım yaptığında o gözleme anlam vermektedir. Örneğin, sabah kalktığımızda havada siyah bulutlar gördüğümüzü, havanın serin olduğunu

hissettiğinizi, yolun ıslak olduğunu gördüğünüzü varsayalım. Bu gözlemlerinize dayanarak şu çıkarımı yapabilirsiniz: “Yakın bir zamanda yağmur yağmış olabilir”. Fakat yağmurun yağdığını görmediniz. Fakat gözlemlerinize dayanarak bu çıkarımı yaptınız.

Çıkarım yapma becerisinde en önemli unsurlardan biri kişinin ön bilgileridir. Gözlemleriyle öğrenilen bilgilerle kişinin ön bilgileri arasındaki bağlantısı iyi kurulursa metni anlama ve bilgiyi hatırlama düzeyi de artar. Dolayısıyla çıkarım yapma becerisi anlama sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır. En basit düzeyden en derin düzeye kadar eğitim-öğretim faaliyetlerinde bu becerinin geliştirilmesine yönelik uygulamalar yapılmalıdır.

2.3.7 Bilimsel İletişim Kurma

İletişim, obje, olay ve eylemleri betimlemek için sembol ya da sözcükler kullanmaktır (Ostlund,1992; Smith, 1997; Valentino, 2000 ; Lancour 2005 aktaran: Bıyıklı 2013). Hayatın tüm alanlarında olduğu gibi bilimsel çalışmalarda da tam ve kesin iletişim yeteneği esastır. İletişim bilimsel araştırmanın önemli bir yönüdür. Onsuz, bilimsel araştırma anlamsız olurdu (Ango 2002). Bir bilim insanı yaptığı gözlem sonucu elde ettiği verilerini diğerlerine iletişim kurarak aktarabilir.

İletişim, iki noktayı içerir. Bir taraftan yazma, konuşma ve bir şeyler çizme varken; diğer taraftan bilgiyi ölçme, diğerlerini dinleme, diğerleriyle tartışmayı da kapsar. İletişimde bulunurken grafik, tablo, semboller kullanılabilir. Ayrıca iletişimde bulunurken kayıt almak ve not tutmakta önemli olabilir (Harlen 2007; aktaran: Bıyıklı 2013).

İyi bir iletişim için bilgi almak ve vermek gereklidir. Kişilerin olaylar, objeler ve nesnelere hakkındaki kişisel gözlemleri ile ilgili etkili iletişimi sözcükler sağlar. Etkili bir iletişim için şunlar gereklidir:

- Sadece gözlemler değil, olay ya da nesnelere hakkındaki çıkarımlar da anlatılmalı,

- Kesin bir dille kendi tanımlarının özeti yapılmalı,
- Nitel ve nicel gözlemleri iletişimde doğrudan kullanılmalı,
- İletişime girdiği kişilerin tecrübelerini ve bakış açılarını dinlemeli,
- Verilen yönergeleri/aşamaları takip etmeli,
- İletişimdeki etkililiği için iletişime girdiği kişilere anlamlı dönütler sağlamalı,
- Gerekirse alternatif tanımlar oluşturmalı, (Rezba, Sprague, Mc Donnough, Matkins, 2007; aktaran: Bıyıklı 2013).

Öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirmek için gözlemlediği olayları hakkında yorum yapmaları, grup arkadaşları ile paylaşımları ve kendi aralarında tartışmaları desteklenerek öğrencilerin iletişim becerileri geliştirilebilir (Anagün ve Yaşar 2009).

2.3.8 Birleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri

Birleştirilmiş bilimsel süreçler karmaşık ve çok yönlüdür olduğundan bu süreçler yüksek düşünme becerisi gerektirir. Birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri öğrencilerin test edilebilir çalışmaları ve hipotezlerle mantıksal sonuçlar çıkarmalarını içermektedir (Dönmez ve Azizoğlu 2010). Birleştirilmesi süreç becerilerin öğrenilmesi mantıksal düşünme becerilerinin gelişimi yavaş olduğu için daha zordur. Öğrencilerin sorularına cevap ararken ve kendi tecrübelerini tasarlarken birleştirilmiş süreçleri kullanmak öğrencileri bilim yapmaları hususunda cesaretlendirir.

Birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri, temel süreç becerilerine göre daha derin düşünme düzeyi gerektiren becerilerdir (Tatar 2006). Bu beceriler üst düzey düşünme ve temel becerileri gerektirir (Özbir 2008). Temel süreç becerileri kazanılmadan bütünleştirilmiş süreç becerileri kazanılamaz. Çünkü birleştirilmiş

bilimsel süreç becerileri temel becerilere göre daha karmaşıktır. Problem çözümünde ve karar vermede ihtiyaç duyulan becerilerdir.

Birleştirilmiş Süreç Becerileri (Karahan 2006; Tatar 2006; Temiz 2001) :

1. Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme,
2. Hipotez Oluşturma ve Test Etme,
3. Operasyonel (İşevuruk) Tanımlama
4. Deney Planlama ve Yapma,
5. Verileri Yorumlama şeklinde gruplandırılmıştır

Alın yazında birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri yerine; bütüncü, bütüncüleştirilmiş, bütüncüleştirici, bütüncü kavramları kullanılabilir. Aşağıda birleştirilmiş süreç becerilerinin alt boyutları ve tanımları verilmiştir.

2.3.9 Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme

Yaşadığımız çevrede, dünyada gerçekleşen olaylara etki eden birden çok değişken vardır. Merak ettiğimiz bir değişikliğin sonucunu bulabilmek veya gözlemlediğimiz bir sonucun sebebini tamamen bulmak istiyorsak, görünen değişken dışındaki değişkenleri belirleyip kontrol etmemiz gerekir. Değişkenleri tanımlama, yapılacak deneyi etkileyebilecek tüm etkenlerin ifade edilmesidir (Mutlu 2012). Yani farklı koşullar altında değiştirilmesi veya sabit tutulması ile deneyin düzenini etkileyecek tüm faktörlerin belirlenmesidir. Sıvı basıncını etkileyen faktörleri belirlemek, su miktarının bitkilerin büyümelerine etkisi, farklı gübre kullanımının bitkilerin verimlerine etkisi değişkenleri belirlemeye birer örnektir. Değişken çeşitlenen ve değişim gösterendir. Yapılan deneylerde bağımsız değişken, bağımlı değişken ve kontrol değişkenlerden oluşan bir düzenek vardır. Bağımsız değişken, bağımlı değişken üzerine etkisi olabileceği düşünülen değişken, bağımlı değişken bağımsız değişkenin etkilediği değişken, kontrol değişken sabit tutulan

kontrolümüzde kalan değişkendir (Karasar 1991). Bağımsız ve bağımlı değişken arasındaki ilişkiyi kestirebilmek için, kontrol değişkenlerini bağımlı değişkeni etkilemeyecek şekilde kontrol altına almak gerekmektedir.

Bilişsel gelişim düzeylerinden dolayı öğrenciler yapacakları deneyde değişkenleri kontrol etmede güçlük çekerler. Genelde on üç on beş yaş aralığındaki çocuklar bile bazen değişkenleri aynı anda değiştirmede hiçbir sakınca gözetmezler. Bu yüzden değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerileri ilkokuldan itibaren öğrencilere kazandırılması gerekir (Tan ve Temiz, 2003). Bu süreçteki davranışlar, öğrencilerin neden sonuç ilişkilerini kurma becerilerini kazandıktan sonra gelişmeye başlar. Bu süreç araştırma süreci için önemlidir (Akdeniz 2005).

Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerisi gelişen bir öğrenci:

1. Bir deneyin sonucunu etkileyebilecek etkenleri belirler.
2. Bir deneyin sonucunu etkilemeyecek etkenleri belirler.
3. Kontrollü değişkenleri belirler.
4. Kontrollü değişkenleri sabit tutma yollarını gösterir.
5. Faydalı veri sağlanabilecek kontrollü değişkenleri değiştirme yollarını gösterir (Martin, 2009; aktaran: Mutlu 2012).

Değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisi, yapılacak deney öncesinde deneyi etkileyecek değişkenleri belirlemeleri ayrıca belirleyecekleri değişkenleri nasıl ölçecekleri ve deney boyunca sabit tutulacak değişken hakkında tartışma yapılarak geliştirilebilir.

2.3.10 Hipotez Kurma

Hipotez, ‘‘araştırılan sorunla ilgili olarak öne sürülen, doğruluğu veya yanlışlığı henüz test edilmemiş, fakat doğruluğuna önceden güvenilen bir önerme, ifade ve çözümlemedir’’ (Akar 2007). Hipotez tahmine benzer fakat daha kontrollü

ve formaldır. “Deneyin sonucu hakkında var olan bilgilere dayanarak yapılan eğitilmiş tahminlerdir” (Aydınlı 2007).

Hipotez oluşturma genellikle yasaları veya teorileri oluşturmak için kullanılır. Hipotez bir deney üzerine odaklanır. Aynı zamanda hipotez, deneyi yaparken kullanılacak yöntem hakkında da bir ipucu verir (Turgut ve diğ 1997). Hipotez bir problemin inceleme yönteminin geliştirilmesi için bir başlangıç noktasıdır. Hipotez kurma, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisi hakkında tecrübelerle dayanarak geçici bir genelleme yapmaktır. Hipotez oluşturmada önceki bilgiler ve öğrenilen bilgi arasındaki kavramsal bağın şekillendirilmesi işlemi öğrenmede oldukça önemlidir. Bu işlemde yeni deneyimler geçmiş deneyimlerden faydalanılarak açıklanır. Hipotez doğru olmak zorunda değildir; fakat doğruluğu sonradan test edilebilir olmalıdır. Öğrenciler gözlem yapma, sonuç çıkarma ve tahminde bulunma gibi süreç becerilerini geliştirdiklerinde hipotez oluşturabilir ve test edebilirler (Tatar 2006).

Hipotezlerin doğruluğunu sınamak için bir araştırma yöntemi belirlenir ve araştırmaya başlanır. Hipotez test edildikten sonra doğruluğu veya yanlışlığı ortaya konur (Tatar 2006). Hipotez bir problemi inceleme yönteminin geliştirilmesinde başlangıç noktasıdır (Özbir 2008).

Hipotez kurma becerisi gelişmiş öğrenci;

- Problem veya soru verildiğinde hipotez kurar.
- Kendi problemine kendi hipotezini geliştirir.
- Gözlemlenen durumları açıklamada makul hipotezler öne sürer.
- Hipotezini test etmede yollar geliştirir.
- Veri toplayarak ve kanıt analiz ederek, gözlemlenen durumları ilgilendiren tüm hipotezleri sistematik olarak test eder (aktaran: Mutlu 2012; Martin 1997).

Öğrencilerin bilimsel bilgilerin kesin olmadığını, ileri kanıtlarla değişebileceğini veya çürütülüp ortadan kalkabileceğinin farkında olmalarını istiyorsak öğrencilere hipotez becerisini iyice kavratmamız gerekir (Temiz 2001).

2.3.11 Verileri Yorumlama

Kılıç (2003) verileri yorumlamayı veriler üzerinde mantıklı düşünerek sonuçların çıkarılması olarak tanımlamıştır. Verileri yorumlama, araştırma sürecinde elde edilen verileri bir araya getirip elimizdeki verileri analiz ederek ilişkiler bulmaktır. Verileri deney yaparak ve gözlemleyerek toplarız. “Veriler nicel ya da nitel olabilir” (Kılıç 2003). Araştırmada kurduğumuz hipotez veya soruların doğruluğu veya yanlışlığı verilerin iyi yorumlanmasıyla olur. İyi yorumlanan veriler ulaştığımız sonuçları tutarlı yapar ve sonucu bulmak kolaylaşır (Temiz 2001).

Verileri yorumlama süreci verileri kaydetme süreci ile ilişkilidir. Çünkü sistematik olarak kaydedilmiş verilerden bilimsel bir sonuca ulaşılması daha kolaydır. Sistematik olarak verileri kaydetmek için Tablo, şekil, grafik vb. araçları kullanmamız gerekmektedir.

Verilerin yorumlanmasında ilk olarak, ulaşılmak istenilen bilgilere karar verilmelidir. Karar alma süreci ise temel anlamda araştırmada kurulan hipotezlere bağlıdır. Hipotezler doğrultusunda toplanan verilerin bilgisayar ve hesap makinesi gibi araçlarla görsel formlara (grafik, tablo) dönüştürülmesi verileri yorumlamayı kolaylaştırır (Demir 2007). Örneğin bir ilin yıllara göre kar yağışı görülen gün sayısı, grafikte, şekille, görüntü kaydıyla gösterilmesi verilerin yorumlanmasını kolaylaştırır

Öncelikle öğrencilerin deneyler sırasında verileri kaydetmelerinin gerekli olduğunu bilmeleri ve bu verileri Tablo yaparak ya da grafik çizerek sunmaları gerekir. Daha sonra kendilerine bu verilere dayanarak, örneğin, “Ne çeşit karar almalıyım? Bu kararın olası sonuçları neler olabilir? Benim kararımın sebepleri nedir? En iyi karar hangisidir?” gibi soruları sormalıdırlar (Aydoğdu 2006).

Veri yorumlama becerisi gelişmiş bir öğrenci;

- Gereken veriyi ve nasıl ölçüleceğini belirler.
- Nitel ve nicel veri toplamayı planlar.
- Kanıt olarak kullanabilecek veriler toplar.
- Veri Tabloları oluşturur.
- Grafik oluşturur ve yorumlar.
- Verileri mantıklı bir şekilde yorumlar (Martin, 2009; aktaran: Mutlu 2012).

2.3.12 İşlemsel Tanımlama Yapma

Öğrencilerin gözlem ve deneyimlerinden elde ettikleri bilgileri kullanarak tanımlar üretmeleridir. Gözlemler yapılırken oluşturulur ve ne gözlemlediğinizi, ne yaptığınızı ifade eder. Öğrencilerin gözlem ve deneyimlerinden elde ettikleri bilgileri kullanarak tanımlar üretmeleridir. Gözlemler yapılırken oluşturulur ve ne gözlemlediğinizi, ne yaptığınızı ifade eder. Örneğin, toprak içine dikilmeyen bir bitkinin fotosentez yapmadığını nişasta testiyle tespit eden bir öğrenci bitkilerin fotosentez yapabilmeleri için topraktaki mineralleri kullanmaları gerekir diyerek gözlemlerini ve verileri kullanarak işlemsel tanımlama yapar.

İşlemsel tanımlama becerisi gelişmiş bir öğrenci;

- Bir değişkenin uygun olarak ölçülüp ölçülemeyeceğini söyler.
- Verilen durumlarda işlemsel tanımlama ihtiyacı olup olmadığını farkına varır.
- Değişkenin işlemsel açıdan nasıl ölçüleceğine karar verir.
- İşlemsel tanımlama ile ölçülecek olan değişkenlerin aralarındaki uygunluğu ifade eder (Martin, 2009; aktaran: Mutlu 2012).

2.3.13 Deney yapma

Çıkarımları ve tahminleri test etme, değişkenleri tanıma, toplanan bilgileri düzenleme, değişkenleri kullanma ve kontrol etme, sistemin sınırlarını, alt sistemleri, bileşenleri, girdi ve çıktıları, etkileşimler boyunca değişime açık olan değişkenleri belirlemedir Deney, hipotezi kanıtlamak veya çürütmek için kanıt elde etmek amacıyla kullanılan güçlü bir araçtır. Deney yapma, sürekli bir değişkenleri değiştirme ve kontrol etme sürecidir (Turgut vd. 1997).

Merak edilir ve deney yapılır. Merak ettiğimiz konu hakkında sorular sorulur. Deney yaparken değişkenleri belirleriz. Daha sonra hangi değişkenin değiştirileceğini ve hangi değişkenin sabit tutulacağına karar verilir. Deneyin nasıl yapılacağına karar verildikten sonra hangi verilerin toplanılacağına karar veririz. Bundan sonra deney yapılır, veriler toplanılır ve veriler yorumlanır. Hipotezimiz veriler ışığında değerlendirilir ya da merak ettiğimiz sorular cevaplandırılır (Kılıç 2003). Deney yapma süreci temel ve birleştirilmiş süreç becerileri kapsar. Deney yaparken hangi değişkenin sabit kalacağına hangisinin değişeceğine karar veririz. Değişkenleri değiştirerek ve kontrol ederek veriler toplarız. Verilerle model oluşturup, verileri yorumlarız. En sonunda yaptığımız deneyi raporlaştırırız.

Deney yapma becerisi gelişen bir öğrenci:

- Gözlem yapma, tahmin yapma, değişkenleri tanıma elde ettiği verileri düzenleme, deneydeki değişkenleri belirleme, sonuç çıkarma, karar verme vb. bilimsel süreç becerilerini kullanabilme,
- Deney düzeneği kurup, deney yapabilme,
- Deneyin amacını ve önemini anlayabilme becerisine sahiptir.

2.3.14 Model Oluşturma ve Kullanma

Bir veriyi incelemek için çeşitli yollar kullanılabilir. Modeller çok büyük nesnelerin veya çok küçük nesnelerin görebileceğimiz şekilde somut örnekleri (hücre modeli, dünya modeli) olabilir. Kavramsal modeller hazırlanarak düşüncelerimiz

anlaşılması sağlanılabilir (Kılıç 2003). Örnek olarak DNA modeli, atom modeli ve güneş sistemi modelleri verilebilir. Türkiye haritası yaşadığımız ülkenin modelidir. Fen derslerinde uygun konularda modeller oluşturularak öğrencilerin model oluşturma becerileri geliştirilebilir. Örneğin, hücre sisteminde gerçekleşen olayların öğrenciler tarafından algılanması zor olduğundan hücre sistemi modeli oluşturularak anlamlandırmaları kolaylaştırılabilir. Verilerin grafik, çizelge gibi düzenleyici formlarda ifade edilmesi onların yorumlanmasını kolaylaştırır.

Model oluşturma becerisi gelişen öğrenci:

- Model ve gerçek nesnelere arasında farklılıkları bulabilme,
- Model için uygun ihtiyaçları tanıyabilme,
- Gerçek nesnenin yerine modelle sonuç çıkarabilme,
- Kendi uygun ve geçerli modelini geliştirme,
- Modelleri, olaylar, nesnelere ve fikirler arasındaki ilişkileri açıklamak için tasarlama,
- Olay, nesne veya fikirlerin zihinsel, fiziksel sözel gösterimi için model oluşturma yeteneklerine sahiptir (Martin, 2009; aktaran: Mutlu 2012).

2.4 Fen Öğreniminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Boyutu

Eğitimin temel işlevi, bireylere toplumca istenen nitelikleri kazandırmaktır. Bu nitelikler, eğitim sistemindeki eğitim kurumlarında düzenlenen öğretim-öğrenme etkinlikleriyle öğrencilere kazandırılmaya çalışılır. Bütün yurttaşların milli eğitimin amaçlarına uygun olarak beden, zihin, sosyal ve ahlak bakımından gelişmelerine hizmet eden sekiz yıllık zorunlu temel öğretim dönemi olan ilköğretim hiç kükusuz ki eğitim kurumları içerisinde büyük bir öneme sahiptir. 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'na göre ilköğretim, öğrencilerin ilgi, iktisat ve kabiliyetleri doğrultusunda hayata ve üst öğrenime hazırlayan bir eğitim basamağı olarak

belirtilmiştir. Bu yüzden temel eğitimdeki tüm dersler ilköğretimin amaçlarına ulaşabilmemiz için bir araç olarak görülür. Fen bilgisi dersi bu derslerden biridir (Yılmaz 2007).

İlköğretimde okutulan Fen derslerinin temel amacı, günlük yaşamda karşılaşılan olayları, neden-sonuç ilişkisi içinde inceleyen, düşünen ve olaylar arasında mantıklı ilişkiler kurabilen bireyler yetiştirmektir (Öztürk 2011). Fen bilgisi, gözlemleyerek, inceleyerek, deney yaparak yani bilimsel araştırma yöntemlerini kullanarak sonuca ulaşabileceğimiz derstir (Bozdoğan, Taşdemir, Demirbaş 2006). Fen bilgisi dersinin amacı, araştıran, inceleyen, sorgulayan, öğrendiği bilgileri günlük yaşamında kullanan ve karşılaştığı problemleri bilimsel bakış açısıyla çözebilen bireyler yetiştirmek diyebiliriz.

Okul programlarına konulan fen derslerinin amaçları genelde üç tanedir;

- Fen konuları ile ilgili genel bilgi vermek (fen okuryazarlığı)
- Zihin ve el becerilerini fen dersleri aracılığıyla kazandırmak
- Fen veya teknoloji alanlarındaki meslek eğitiminin temelini oluşturmak (Turgut ve diğ. 1997).

Bu genel amaçlardan çıkan fen eğitiminin hedefleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

1. Bilimsel bilgileri bilme ve anlama: Bilim adamlarının kullandığı bilimsel yöntemleri kullanarak öğrenciler bilimsel bilgileri kendileri bulmalı ve anlamlandırmalıdır.
2. Araştırma ve keşfetme (Bilimsel Süreçler) : Problem karşısında çözüm yolları arayıp bulan öğrenci araştırma yaparak, gözlem ve deneylerle yeni bilgiler bulmalıdır.
3. Hayal etme ve oluşturma: Öğrenciler merak ettikleri bilgiler üzerinde hipotezler kurabilmeli ve hipotezleri doğrultusunda araştırmalar yapabilmeli, araştırma sonucunu hayal edip, tahminde bulunabilmelidir.

4. Duygulanma ve değer verme: Öğrenciler yeni bilgileri öğrendikçe merakları artacak, heyecanlanacaklar bu da öğrencilerin öğrenme isteklerini arttıracaktır.

5. Kullanma ve uygulama: Öğrencilerin okulda fen derslerinde öğrendikleri bilimsel bilgileri günlük yaşamlarında kullanmaları fen bilgisi öğretimini en önemli amaçlarından biridir (Turgut ve diğ. 1997).

Mevcut bilgilerin sabit aralıklarla katlandığı, teknolojinin sürekli değiştiği ve geliştiği çağımızda bu gelişimleri takip etmek oldukça güçtür. Toplumların geleceği bilim ve teknolojiye bağlıdır. Bu durum, günümüzde fen öğretiminin önemini daha da arttırmaktadır.

Fen bilimleri doğayı ve doğada meydana gelen olayları belli düzene göre inceleme, gözlenmemiş olayları da tahmin etme çabasıdır. Fen bilimleri bilimsel bilgiler ve bilgi edinme yolları şeklinde iki unsuru içermektedir. Bilimsel bilgiler; bilimsel yöntemler kullanarak elde edilen geçerli bilgiler olup, hipotez, teori, kanun ve genellemeleri içerir. Fen bilimlerinin ikinci unsuru olan bilgi edinme yolları; bilimsel bilgilerin elde etme şekline denir (Taşar, Temiz ve Tan 2002). Bilgi edinme yolları bilimsel süreç becerileri ve bilimsel tutumlar olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Öğrencilerin öğretim sürecine aktif katılmalarını sağlamak, fen bilimleri ile ilgili temel bilgileri kazandırmak daha önemlisi bilimsel süreç becerilerini kazandırmak ve bu becerileri geliştirmek fen bilimleri dersinin hedefleri arasındadır. Böylece öğrencilere bilgi aktarmaktan ziyade bilgiye ulaşma yollarını kazandırılır.

Milli Eğitim Bakanlığı fen bilimleri alanında 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği iki ilköğretim programında bütün bireylerin fen okuryazar olarak yetiştirmeyi amaçlamıştır (MEB 2004). Bu program Amerika (AAAS) gibi gelişmiş ülkelerin ve diğer ülkelerin fen öğretim programlarıyla aynı amacı taşımaktadır (Kılıç, Haymana ve Bozyılmaz 2008). Programda fen ve teknoloji okuryazarlığı; bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya

hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fen ile ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir birleşimidir (MEB 2004).

Programda bilim okuryazarlığının yedi boyutu şu şekilde belirtilmektedir:

1. Fen bilimleri ve teknolojinin doğası,
2. Anahtar fen kavramları,
3. Bilimsel süreç becerileri (BSB),
4. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTC) ilişkileri,
5. Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler,
6. Bilimin özünü oluşturan değerler,
7. Fene ilişkin tutum ve değerler (TD) (MEB, 2005),

Günümüz fen bilimleri eğitiminde çok fazla bilgi verilmemektedir. Bir fen programında fazla bilginin verilmesi öğrencilerin bu bilgileri ezberlemesine yol açar. Sürekli ezberleyerek öğrenen öğrencilerin bilim okuryazarlığına ulaşmaları oldukça zorlaşır. Bunun için günümüz öğrencilere fen derslerinde bilimsel yöntemleri kullanarak bilgiye ulaştırmayı sağlayan fen programları geliştirilmiştir (Taşar, Temiz ve Tan 2002).

Bilim insanların çalışmaları sırasında kullandıkları bilimsel süreç becerileri öğrencilere kazandırarak öğrencilerin yaşadıkları çevreyi ve dünyayı anlamalarına, öğrenmelerine yardımcı olabiliriz. Bilimsel beceriler bilimsel düşünmenin ve bilimsel araştırmaların temelini oluşturmaktadır. Öğrencilerin bilimsel bilgileri kendi araştırmaları sonucu elde etmelerini sağlamak ve onları bilim yapma sürecine yönlendirmek bilimsel süreç becerilerini kullanarak oluşturulur. Hayatta bilimsel düşünen, bilimin doğasını yaşayarak öğrenen, bilimsel bilgiye ulaşmak için bilimsel süreç becerileri kullanarak öğrenen bireyler yaşamında karşılaştığı problemleri bilim adamlarının çalışma sistematiğini kullanarak çözebilir (Bozdoğan, Taşdemir, Demirbaş 2006). Bilimsel süreç becerilerine göre hazırlanan fen bilgisi derslerinde

yapılan etkinliklerin amacı bilimsel düşünen, problem üreten değil karşılaştığı sorunları çözen, yardım ve destek görmeden hayati ihtiyaçlarını karşılayabilen bireylerin yetiştirilmesi söylenilebilir. Öğretmenlerin fen derslerinde öğrencilerin bilimsel süreçleri kullanmalarını, bilimsel becerilerini geliştirmelerini kısacası bilim adamı gibi bilim yapmaları için cesaretlendirmelidir (Budun 2008). Bu şekilde öğrencilerin çevrelerinde bulunan nesne ve olaylara karşı zaten mevcut olan doğal merakları canlı tutularak fen bilimine olan ilgileri arttırılarak gelişmiş ülkelerin eğitim programlarının hedeflediği fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi sağlanılabilir (Anagün ve Yaşar 2009).

Bilimsel becerilerin öğrencilere öğretmenler tarafından kazandırılması önemlidir. Bilimsel becerileri kullanan öğrenciler fen bilimleri derslerinde teori, yasa, genelleme gibi kavramsal boyutu öğrenmelerinden ziyade bilimi ne şekilde uygulayacaklarını öğrenirler. Çünkü bilimsel beceriler bilimsel bilgiyi yapılandırmaya yardımcı bilimsel becerilerdir (Tatar 2006).

Bilimi öğrenme ve anlama için bir araç olarak bilimsel süreç becerilerinin gerekliliğinin yanı sıra, fen eğitiminin de önemli bir amacıdır. Bu becerilere sadece bilim adamlarının sahip olması değil aynı zamanda bilimin önemli bir role sahip bir toplumdaki her vatandaşın bilimsel okuryazarlık için ihtiyacı vardır. Bu yüzden bu beceriler; bireylerin kişisel ve sosyal yaşamlarını etkilemektedir. Ayrıca insanlardan bu becerileri günlük yaşamları esnasında uygulaması ve kullanması beklenmektedir.

Son yıllarda bilimsel süreç becerilerine büyük önem verilmektedir. Fen'i öğrenmek için bu beceriler gereklidir. İlköğretim düzeyindeki çocuklar, bilim adamlarının araştırmalarında kullandıkları yola benzer bir yol ile kendi problemlerini araştırmada süreç becerilerini kullanırlar. Çocuklar da bilgilerini inşa etmek için, süreç becerilerinden faydalanırlar. Sorular sorarlar, ölçümler yaparlar, verileri toplarlar, verileri kullanırlar, verileri yorumlarlar, değişkenlerden birisini değiştirirken diğerini sabit tutarak önceden kestirme yaparlar, hipotezleri formüle ederler, eldeki verilere dayanarak çıkarsamalarda bulunurlar, iletişim kurarak kendi modellerini diğerlerine aktarırlar, deney düzenleyerek deneyler yaparlar. Bütün bu aktiviteler çocukları gerçeklere götürür (Karaarslan 2001).

Bilimsel süreç becerilerini kullanarak öğrenen bireyler bilimi öğrenir ve anlarlar. Bu beceriler bilimi öğrenmenin aracı olarak kabul edilir. Bu becerileri sadece bilim adamlarının öğrenmesi değil bilim çağında yaşayan tüm bireylerin öğrenmeleri oldukça önemlidir. Araştıran, inceleyen, sorgulayan, karar veren bireyler bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesiyle olur. Bu beceriler sadece öğrencilerin fen konularını öğrenmelerini sağlamaz ayrıca problemlerini bilimsel yöntemleri kullanarak çözmelerine, öğrendiği bilgileri yaşamında kullanmalarına, mantıklı düşüncelerine yardımcı olur. Günlük hayatımızda karşılaştığımız birçok durum matematik, fizik, biyoloji ya da kimya ile ilgilidir. Fen okuryazarı öğrenciler okulda öğrendiği bilgileri yaşamında karşılaştığı durumlarda ilişkilendirirler. Okullarda bu ilişkilendirme yapılmazsa teknolojinin hayatımızın her yönünü etkilediği günümüzde daha kolay bir yaşantı için gerekli bilgi ve beceriler kazanamayabilirler (Temiz 2001).

2.5 İlgili Araştırmalar

Bozdoğan, Taşdemir ve Demirbaş (2006), ‘‘Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Etkisi’ adlı araştırmalarının amacı işbirlikli öğrenme yönteminin bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeylerine etkisidir. Araştırma sonuçlarına göre işbirlikli öğretim yöntemi kullanılan öğretimin öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerin düzeylerinden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Hazır’ın (2006) ‘‘İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerini Elde Edebilme Düzeyleri’’ başlıklı yüksek lisans tezinde 5.sınıfta okuyan öğrencilerin bilimsel becerileri ölçülmek istenmiştir. Çalışmasında öğrencilerin aile durumlarına ve sosyo-ekonomik durumlarına göre bilimsel süreç beceri düzeyleri karşılaştırılmıştır. Araştırmanın yöntemi tarama yöntemi ve örneklemini ise Uşak il merkezinde bulunan farklı okullardan oluşmuştur. Araştırmaya 130 kız öğrenci ve 158 erkek öğrenci katılmıştır. Ölçme aracı araştırmacı tarafından hazırlanmış ve ölçme aracının güvenirliği %78 olarak bulunmuştur. Araştırmanın sonucunda kız

öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri ortalamalarının erkek öğrencilere göre yüksek çıkmış ancak anlamlı bir fark görülmemiştir.

Aktamış ve Ergin (2007) çalışmalarında, bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkiyi belirlemeye çalışmışlardır. Bu amaçla bilimsel süreç becerilerinin geliştirmesi için öğrencilere verilen etkinlikler sonucunda bilimsel süreç becerileri ve bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişki ortaya koymayı amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda, bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasında bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

Hazır ve Türkmen (2008) “İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri” adlı çalışmasında 5.sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeyleri belirlenmiş ve bu becerilerin bazı değişkenlere göre ilişkisi incelenilmiştir. Ayrıca araştırmacılar öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçen bir ölçek geliştirmişler. Araştırma örneklemini bir il merkezinden seçilen 130 kız ve 158 erkek ilköğretim 5. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma sonuçlarına göre 5.sınıf öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anagün ve Yaşar (2009) “İlköğretim Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi” adlı çalışmasında bilimsel süreç becerileri testi, öğrenci günlükleri, video kayıtları, araştırmacı günlüğü, ve süreç sonunda öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler veri toplama aracı olarak kullanılmış. Araştırmanın örneklemini Eskişehir il merkezinde 173 5.sınıf öğrenci oluşturmuştur. Araştırma sonucuna göre, yapılandırmacı yaklaşımla yapılan öğretimin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Aktamış ve Pekmez (2011) “Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Geliştirme” çalışmasında geliştirdiği ölçekte çoktan seçmeli, eşleştirmeli, boşluk doldurma, açık uçlu ve yapılandırılmış sorular yer almıştır. Güvenirlilik analizi sonucu KR-20 güvenirliliği. 81 olarak bulunmuş ve için ölçeğin bireylerin bilimsel süreç becerilerini belirlemede kullanılmak üzere güvenilir bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sinan ve Uşak (2011), araştırmasında biyoloji öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri düzeylerini incelemişlerdir. 29 öğrenciyle yapılan çalışmalarında veri toplama aracı olarak katılımcı gözlem ve öğrenci raporları kullanmışlar. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri 1-5 arasında puanlanmış ve öğrencilerin toplam puanlarının 56 ile 90 arasında değiştiği ölçülmüştür. Öğrencilerde en fazla gözlenen bilimsel süreç becerilerinin “Hata ve kaynaklarını bulma” ve “Grup çalışması, işbirliği yapma” olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin en başarısız olduğu bilimsel süreç becerileri “İşlemsel bilgi, deney yönergesini anlama, deney düzeneği kurma”, “Hipotez oluşturma ve sınama” ve “Günlük yaşamla diğer ve alanlarla çapraz ilişkilerin kurulması” olarak tespit edilmiş.

Aydoğdu ve Ergin (2012) ‘‘Fen ve Teknoloji Dersi ‘‘Kuvvet ve Hareket’’ Ünitesine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi’’ adlı çalışmasında ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi ‘‘Kuvvet ve Hareket’’ ünitesine yönelik 38 soruluk bir bilimsel süreç beceri ölçeği geliştirmiştir. Geliştirilen ‘‘Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği’’, bilimsel süreç becerilerinden ‘‘gözlem’’, ‘‘sınıflama’’, ‘‘ölçme’’, ‘‘tahmin’’, ‘‘çıkarım yapma’’, ‘‘hipotez kurma’’, ‘‘değişkenleri belirleme’’, ‘‘değişkenleri kontrol etme ve değiştirme’’, ‘‘deney tasarlama’’, ‘‘verileri kaydetme’’, ‘‘veri işleme ve model oluşturma’’ ve ‘‘sonuç çıkarma ve yorumlama’’ gibi becerileri ölçmektedir. 38 soruluk ölçeğin madde analiz sonuçlarına göre ölçeğin ortalama gücü ise 0.48 olarak bulunmuştur.

Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012) ‘‘İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi’’ adlı çalışmasında ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeği geliştirmiş ve örnekleme ise Sivas il merkezinde beş ilköğretim okulunda öğrenim gören 6, 7 ve 8. sınıfta okuyan 345 öğrenciye uygulamış. 28 maddeden oluşan bilimsel süreç becerileri ölçeğinin ortalama gücü ise 0.54 olarak belirlenmiş Ölçekte, temel becerilerden ‘‘gözlem yapma’’, ‘‘sınıflama yapma’’, ‘‘uzay/zaman ilişkilerini kullanma’’, ‘‘tahmin yapma’’, ‘‘çıkarım yapma’’, becerilerine yönelik sorular yer alırken üst düzey becerilerden ‘‘problem belirleme’’, ‘‘hipotez kurma’’, ‘‘değişkenleri belirleme ve kontrol etme’’, ‘‘deney yapma’’ ve ‘‘verileri yorumlama’’ becerilerine

yönelik sorular sorulmuş ve analiz sonuçlarına göre, ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini ölçmek için geliştirilen ölçeğin, geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Saraçoğlu, Büyük ve Tanık (2012) ‘‘Birleştirilmiş ve Bağımsız Sınıflarda Öğrenim Gören İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeyleri’’ adlı çalışmalarında birleştirilmiş sınıflarda ve bağımsız sınıflarda öğrenim gören 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri ölçülerek bazı değişkenlerin bu becerilere olan etkileri incelenmiştir. Araştırmada öğrencilerin bu becerilerini ölçmek için bilimsel süreç beceri testi ve bilgi formu kullanılmış. Araştırmanın sonucunda tüm öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğu ancak birleştirilmiş sınıfta öğrenim gören öğrencilerin bağımsız sınıfta öğrenim gören öğrencilere göre daha düşük seviyede olduğu belirlenmiştir.

Smith ve Welliver (1990) 4. sınıf öğrencilere yönelik bilimsel süreç becerilerini değerlendirmek için 40 sorudan oluşan bir test geliştirmiştir. Güvenirliliği KR-20 değeri .82’dir. Testin içeriğinde gözlem, sınıflama, ölçüm, tahmin, çıkarım yapma, iletişim kurma, uzay –zaman ilişkisi kurma, işlemsel tanımlama, hipotez kurma, deney yapma, değişkenleri tanımlama, verileri işleme, model oluşturma becerilerini içerir.

Walters ve Soyibo (2001) çalışmalarında birleştirilmiş süreç becerilerinden beş tane belirlemiştir. Bu becerileri 9. ve 10. Sınıf öğrencilerine uygulamışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin birleştirilmiş süreç beceri düzeyleri düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca geleneksel liseye giden öğrencilerin ve sosyo-ekonomik düzeyi yüksek olan öğrencilerin bilimsel süreç beceri b düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Segumpan (2001) çalışmasında 100 son sınıf öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini ölçmüştür. Veriler yapılandırılmamış mülakat, üniversite el kitapları ve kayıtları yoluyla yapılmıştır. Sonuçta öğrencilerin temel bilimsel süreç beceri düzeylerinin orta düzeyde, birleştirilmiş süreç beceri düzeylerinin ise düşük düzeyde olduğunu göstermiştir.

Rambuda ve Fraser (2004), çalışmalarında Güney Afrika' da ortaöğretim düzeyinde coğrafya dersinin öğretilmesinde bilimsel süreç becerilerinin uygulanması ve öğretmenlerin algılamalarını incelemeyi amaçlamışlardır. Bu çalışmanın sonucunda temel bilimsel süreç becerilerinin coğrafya dersinin öğretilmesinde başarılı bir şekilde kullanılabilirdiği ve uygulanabildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Monde Monica (2005) Güney Afrika için bütünleştirilmiş süreç becerileri ile ilgili 30 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir test geliştirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre testin güvenilirliği 0,81 olarak bulunmuştur.

Akinbobola ve Afolabi (2010) çalışmalarında Nijerya'da Batı Afrika ortaokullarında 10 yıllık periyotlar halinde yapılan pratik fizik deneylerini belgeleyen bilimsel süreç becerilerini analiz etmiştir. Çalışmasında kullanılan 15 bilimsel süreç becerilerinden 5 tane temel bilimsel süreç beceriyi kullanır. Sonuçlara göre senior okullarında öğrenim gören öğrencilerin temel bilimsel süreç beceri düzeylerinin birleştirilmiş süreç beceri düzeylerinden daha yüksek olduğu görülmüştür.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, evren ve örneklem, verileri toplama teknikleri ve verilerin analizi yer almaktadır.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu tez çalışmasının yöntemini nicel analiz yöntemlerinden biri olan tarama (survey) modeli kullanılmıştır.

3.2 Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini Doğu Anadolu bölgesinden Malatya il merkezi, Elazığ il merkezi, Van il merkezi ve Bitlis ili Ahlat ilçe merkezi ve Güneydoğu Anadolu bölgesinden Gaziantep il merkezi, Adıyaman il merkezi, Şanlıurfa il merkezi, Diyarbakır il merkezi ve Akdeniz bölgesinden Kahramanmaraş il merkezinde bulunan ilköğretim okulları oluşturmaktadır.

Bu araştırmanın örneklemini ise il merkezlerinde bulunan ve rastgele seçilen Malatya il merkezinde bulunan 2 okul, Elazığ il merkezinde 2 okul, Van il merkezinden 1 okul, Bitlis ili Ahlat ilçe merkezinden 1 okul, Gaziantep il merkezinden 4 okul, Adıyaman il merkezinden 1 okul, Şanlıurfa il merkezinden 2 okul, Diyarbakır il merkezinden 2 okul, Kahramanmaraş il merkezinden 1 okul olmak üzere toplam 16 okul oluşturmaktadır. Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi

yine rastgele seçilen 4.5.6.7. ve 8.sınıf öğrencilerinden 937 kız öğrenci ve 828 erkek öğrenci olmak üzere toplam 1765 öğrenciye uygulanmıştır.

3.2.1 Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi

Araştırmada ilköğretim öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini değerlendirmek üzere ABD’de 1994 yılında Kathleen A. Smith tarafından hazırlanan “İlköğretim Öğrencileri için Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme” testi (Science Process Assessment for Middle School Students) bu araştırma için kullanılmıştır. Test 50 sorudan oluşmaktadır. Sorular dörder çelici olarak hazırlanmıştır.

Test “gözlem, sınıflama, çıkarım yapma, tahmin, ölçme, iletişim, uzay-zaman ilişkisi, işlevsel tanımlama, hipotez oluşturma, deney yapma, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama ve model oluşturma” olarak 13 adet bilimsel süreç beceriyi ölçmektedir.

3.2.2 Testin Türkçeye Çevrilme Süreci

Testi İngilizceden Türkçeye çeşitli okullarda görev yapan 3 İngilizce öğretmeni tarafından ayrı ayrı çevirmiştir. Öğretmenler tarafından çevirileri yapılan bilimsel süreç değerlendirme testi, konusunda uzman bir fen eğitimcisi tarafından incelenmiş ve her test maddesinin anlaşılır olduğu görülmüştür.

Elde edilen testin pilot çalışması Adıyaman ili Gölbaşı ilçesindeki bir ilköğretim kurumunda okuyan 150 öğrenciye uygulanmıştır. Testin uygulanması esnasında öğrenciler maddeleri anlamakta herhangi bir sıkıntı ile karşılaşmadıklarını ifade etmişlerdir. Test sorularının anlaşılmasında bir sorunla karşılaşılması üzerine uygulama aşamasına geçilmiştir. Pilot uygulamadaki öğrenci sayıları Tablo 3.1 de gösterilmiştir.

Tablo 3.1 Pilot Uygulamadaki Öğrenci Sayıları

Sınıflar ve Öğrenci Sayıları										Toplam	
4		5		6		7		8			
Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek
7	8	17	16	15	17	20	18	18	14	77	73

3.2.3 Testin Uygulanması

Uzmanlarca Türkçeye çevrilen test Milli Eğitim Bakanlığında gerekli izinler alındıktan sonra Malatya, Elazığ, Van, Bitlis, Gaziantep, Adıyaman, Şanlıurfa, Diyarbakır ve Kahramanmaraş illerinden rastgele seçilen okullardaki öğrencilere gönüllülük esasına dayanarak ortalama 50 dakika ders süresince uygulanmıştır. Okul müdürlerinden de izin alındıktan sonra rastgele seçilen 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflarına olmak üzere her bir okuldan 5 sınıfa test uygulanmıştır. Testin uygulanması sırasında öğrencilere gerekli açıklamalar yapılmıştır.

Testin uygulandığı il isimleri, sınıflar ve öğrenci sayıları Tablo 3.2 de gösterilmiştir.

Tablo 3.2 Öğrencilerin İllere Göre Dağılımı

İller	Sınıflar ve Öğrenci Sayıları									
	4		5		6		7		8	
	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek
Malatya	23	18	14	16	35	31	30	23	15	10
Elazığ	18	14	12	17	17	21	12	15		
Van			43	26	50	26	35	26	16	5
Bitlis	5	7	4	1	4	3			3	4
Adıyaman			12	13	10	21	14	12	5	12
Şanlıurfa	23	33	36	36	32	20	16	17		
Diyarbakır	35	41	70	41	42	20	16	16		
Kahramanmaraş	14	17	10	21	12	19				
Gaziantep	63	80	49	49	35	55	53	34	37	42
Toplam	181	210	250	220	241	185	176	143	76	73

3.3 Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan testin güvenirliği için Cronbach's Alpha yapıldı. Kullanılan testin güvenirliği için faktör analizi ve madde analizi yapıldı.

Araştırmada kullanılan bilimsel süreç becerileri testindeki her bir soru için öğrencilerin verdikleri doğru cevaplar 1, yanlış cevaplar 0 ayrıca boş bıraktıkları sorular da 0 olarak puanlandırılmıştır. Araştırmanın problem cümlesine ve alt problemlere cevap aramak için gerekli olan hesaplamalar için SPSS istatistik programı kullanılmıştır.

Betimleyici istatistiklere ait olan verilerin çözümlenmesinde; kişisel özelliklere ilişkin bulguların yüzde Tabloları oluşturulmuş, standart sapma ve ortalamaları incelenmiştir.

Kaiser-Meyer-Olkin rneklem Yeterlilik Testi ve Bartlett Testi ile örneklem büyüklüğünün çalışma için uygun olup olmadığına bakılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliliğini test etmek için temel bileşenler faktör analizi kullanılmış, güvenirliğinin belirlenmesi için Cronbach's Alpha katsayısı incelenmiştir.

Kız ve erkek öğrencilerin alt ölçeklerden aldıkları puanlar arasındaki anlamlı bir fark olup olmadığını kontrol etmek için, bağımsız t-testi uygulanmıştır. İstatistiklerin anlamlılık düzeyi $p < .05$ olarak kabul edilmiştir.

Daha sonra yapılan tüm istatistiksel hesaplamalar Tablolara dönüştürülmüş, yorumlanmış ve elde edilen sonuçlara yönelik bazı öneriler geliştirilmiştir.

BÖLÜM 4

4.BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde; nicel veri çözümlemesinden elde edilen bulgular ve bu bulgulara dayanılarak yapılan yorumlar betimsel analiz ve geçerlik, güvenirlik çalışması başlıkları altında sunulmuştur.

4.1. Betimsel Analiz

Tablo 4.1’de çalışmaya katılan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı verilmiştir. Buna göre araştırmaya toplam 1765 öğrenci katılmıştır. Bunların 937 (%47)’i kız ve 828 (%53)’i erkek öğrencidir.

Tablo 4.1 ’de çalışmaya katılan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.1: Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı

CİNSİYET	N	%
KIZ	937	53
ERKEK	828	47
TOPLAM	1765	100

Tablo 4.2 ’ de çalışmaya katılan öğrencilerin illere göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.2: Öğrencilerin illere Göre Dağılımı

İller	N	%
Adıyaman	99	5.6
Şanlıurfa	213	12.07
Diyarbakır	281	15.9
Gaziantep	477	27
Bitlis	31	1.75
Malatya	215	12.20
Elazığ	126	7.13
Van	227	12.86
Kahramanmaraş	93	5.26
TOPLAM	1765	100

Tablo 4.2' de çalışmaya katılan öğrencilerin illere göre dağılımı verilmiştir. Buna göre, çalışmaya Adıyaman ilinden 99 (%5,6), Şanlıurfa ilinden 213 (%12,07) Diyarbakır ilinden 281 (%15,9), Gaziantep ilinden 477 (%27) ve Bitlis ilinden 31 (%1,75), Malatya ilinden 215 (%12,20), Elazığ ilinden 126 (%7,13), Van ilinden 227 (%12,86) ve Kahramanmaraş ilinden 93 (%5,26) olmak üzere toplam 1765 öğrenciye ulaşılmıştır.

Tablo 4.3 Öğrencilerin Sınıflara Göre Dağılımı

Sınıflar	N	%	Cinsiyet	N
4.sınıf	346	19,6	Kız	158
			Erkek	188
5.sınıf	483	27,3	Kız	258
			Erkek	225
6.sınıf	453	25,6	Kız	258
			Erkek	194
7.sınıf	321	18,2	Kız	193
			Erkek	178
8.sınıf	162	9,3	Kız	82
			Erkek	80
Toplam	1765	100	Kız	949
			Erkek	816

Tablo 4.3' de çalışmaya katılan öğrencilerin sınıflara göre dağılımı verilmiştir. Buna göre, çalışmaya 4.sınıflardan 346 (158'i kız ve 188'i erkek), 5.sınıflardan 483 (258'si kız ve 225'i erkek), 6.sınıflardan 453 (258'i kız ve 194'ü erkek), 7. sınıflardan 321 (193'ü kız ve 178'i erkek) ve 8.sınıflardan 162 (82'si kız ve 80'i erkek) olmak üzere toplam 1765 öğrenciye ulaşılmıştır.

Öğrencilerin testte yaptıkları ortalama doğru sayısı Tablo 4.4 de oluşturulmuştur.

Tablo 4.4 İstatistik Tablosu

	N	Minumum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
Toplam	1765	2	47	22,35	8,379

Tablo incelendiğinde en çok doğru sayısının 47 doğru olduğu, en az doğru sayısının 2 doğru olduğu görülmüştür.

Bu testte yer alan verilerin normal dağılıma sahip olması şartına bakmak için çarpıklık ve basıklık katsayıları dikkate alınmıştır. Bu verilerin çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri aşağıdaki gibidir:

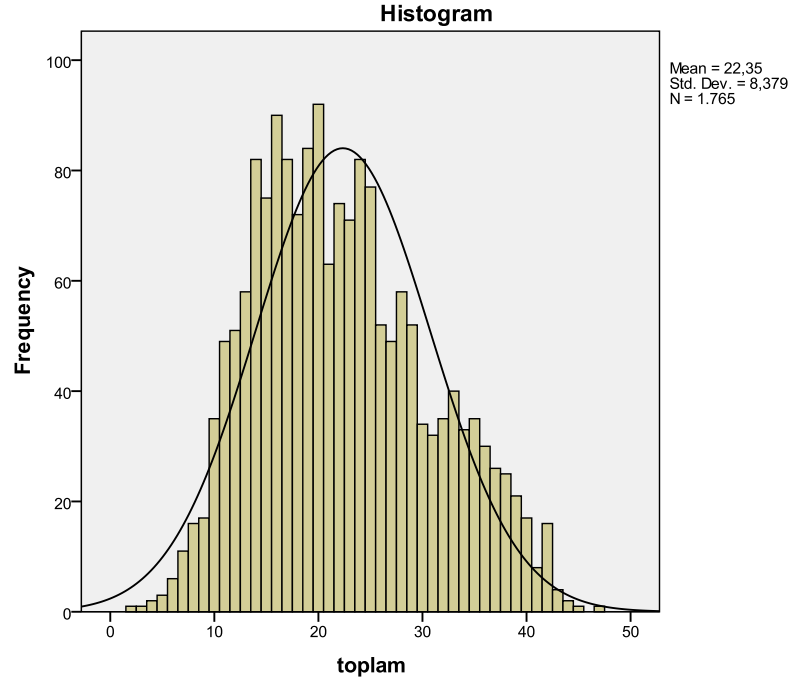
Tablo 4.5 Çarpıklık ve Basıklık Tablosu

	N	Ranj	Varyans	Çarpıklık(Skewness)	Standart Hata	Basıklık(Skewness)
TOPLAM	1765	45	70,206	,398	,058	-,516

Tablo incelendiğinde en çok doğru sayısının 47 doğru olduğu, en az doğru sayısının 2 doğru olduğu görülmüştür. Çalışma grubunun normal dağılım gösterip göstermediği (skewness ve kurtosis değerleri) incelenmiştir. Bu çalışmada yapılan normal dağılım analizleri skewness (çarpıklık)= 398; kurtosis (basıklık)= .516 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu değerler -1 ile +1 arasında olduğu için çalışma grubunun normal dağılım gösterdiği bulunmuştur.

Sorulara verilen cevapların dağılımını öğrenmek için histogram grafiğine bakılmıştır. Ayrıca soruların dağılımını öğrenmek için hazırlanan histogram grafiği şekil 4.1 de göstermiştir.

Şekil 4.1 Histogram



Histogram incelendiğinde normal dağılım gösterdiği görülmektedir.

4.2. Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme testinin yapı geçerliliği için temel bileşenler faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi; çok sayıdaki değişken arasında ilişkilere dayanarak verilerin daha anlamlı ve özet bir biçimde sunulmasını sağlayan çok değişkenli bir analiz türüdür. Testin faktör analizine uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla KMO ve Bartlett testi yapılmıştır. KMO değeri, dağılımın faktör analizi için yeterli olup olmadığını test etmek amacıyla kullanılmakta olup, 0,80 ve 0,90 aralığı çok iyi, 0,90 ve üzeri değerler ise mükemmel olarak nitelendirilmektedir (Büyüköztürk 2012). Ayrıca, KMO değerinin 1'e yakın bir değer alması halinde çalışma grubunun sayısının yeterli olduğu kanısına varılmaktadır.

4.3 Testin Geçerliğine İlişkin Bulgular

Bilimsel Süreç değerlendirme testinin yapı geçerliğini test etmek üzere veriler üzerinde ilk olarak Kaiser-Meyer-Oklin (KMO) ve Bartlett test analizleri yapılmıştır. Bu testin KMO ve Bartlett testi sonuçları aşağıdaki gibidir.

Tablo 4.6 Tüm Öğrencilerin KMO ve Bartlett Testi Sonuçları

KMO and Bartlett Testi		
Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Uyum Ölçüsü.		,916
Bartlett's Küresellik Testi	X ²	11922,763
	Df	1225
	Sig.	,000

Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme testinin tüm öğrenciler için KMO (Kaiser-Meyer-Olkin sampling adequacy) değerinin 0,916 olduğu saptanmıştır. Bartlett testi değeri ise $\chi^2=11922,763$; $Df=1225$ ($p=0,000$) olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre yapılan test faktör analizi için uygun ve çalışma grubu sayısı yeterlidir diyebiliriz. Bartlett testinin 0.05 küçük olması anlamlı olduğunu göstermektedir.

Temel bileşenler faktör analizi sonrasında testin 10 alt boyuttan oluştuğu tespit edilmiştir. Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme testinin Türkçeye çevrilip uygulanması sonucunda elde edilen faktörler, bu faktörlere verilen isimler ve faktörlerin yükleri ise Tablo 4.7'de gösterilmiştir.

Tablo 4.7 Faktörler ve Yükleri

Faktör: İletişim	Maddeler	25	27	26	22	31	30	23	29	20	35
	Yükleri	.628	.608	.575	.530	.505	.503	.493	.445	.438	.404
Faktör: Model Oluşturma	Maddeler	48	49	46	45	47	43	50	44		
	Yükleri	.641	.634	.581	.548	.539	.478	.408	.402		
Faktör: Çıkarım	Maddeler	8	12	9	13	7	10	11			
	Yükleri	.603	.587	.573	.539	.538	.528	.377			
Faktör: Verileri Yorumlama	Maddeler	41	42	38	40	39	36	37			
	Yükleri	.610	.575	.551	.430	.423	.403	.401			

Tablo 4.7 nin devamı

Faktör: Gözlem	Maddeler	24	21								
	Yükleri	.644	.404								
Faktör	Maddeler	16									
	Yükleri	.704									
Faktör	Maddeler	6									
	Yükleri	.775									
Faktör	Maddeler	1									
	Yükleri	.698									

Tablo 4.7’den çıkan sonuçlara göre;

1. alt boyut varyansın %6,74’ünü, 2. alt boyut %5,70’ünü, 3. alt boyut %5,26’sını; 4. alt boyut %5,05’ini; 5. alt boyut %2,64’ini; 6. alt boyut %2,60’ını; 7. alt boyut %2,58’ini; 8. alt boyut %2,57’ini; 9. alt boyut %2,59’ını; 10. alt boyut %2,26’ını; 11. alt boyut %2,23’ünü; 12. alt boyut %2,22’ini; 13. alt boyut %2,22’ini açıkladığı tespit edilmiştir. Tüm alt boyutlar ise toplam varyansın % 44,48’ini açıklamaktadır. 1, 6, 16. sorular tek başına alt boyut oldukları için bu soruları kullanmayarak yapılacak 47 soruluk testin güvenilirliği için cronbach alpha değeri hesaplanmıştır. Cronbach alpha değeri 0,861 olarak bulunmuştur. 50 soruluk testin

güvenirlilik indeksi 0,858 çıkmıştır. 1, 6, 16. Soruların güçlük indeksi ITEMAN programında analiz edilmiştir. Bu soruların madde ayırt edicilik indeksi 0,20 nin altında olduğu için ayırt ediciliği çok düşük olarak görülmüştür.

Analiz sonunda elde edilen varyans oranları ne kadar büyükse faktör yapısı da o kadar güçlü olur. Bu düzeyin %40 ile %60 arasında olması yeterli kabul edilmektedir (Tavşancıl 2002).

4.2.2 Testin Güvenirlilik İndeksine İlişkin Bulgular

Bir ölçmenin geçerli sayılabılmesinin ilk koşulu, onun güvenilir olmasıdır (Karagöz, Kınır, Mesci ve Akbaş 2010). Çoktan seçmeli testin güvenilirliğini belirlemek amacıyla Cronbach's alpha değerlerine bakılmıştır. Cronbach alfa katsayısı soruların birbirleri ile benzerliğini, yakınlığını, ortaya koyan bir katsayıdır.

Bir güvenilirlik çalışmasında güvenilirlik katsayısının olası sınırları 0-1 arasında değişir. Katsayı 1'e yaklaştıkça ölçeğin güvenirliliği de artar. Alfa katsayısına (α) bağlı olarak ölçeğin güvenirliliği aşağıdaki gibi yorumlanır (Kalaycı 2009) ;

$0,00 \leq \alpha < 0,40$ ise ölçeğin güvenilir değildir

$0,40 \leq \alpha < 0,60$ ise ölçeğin güvenirliliği düşüktür

$0,60 \leq \alpha < 0,80$ ise ölçek oldukça güvenilirdir

$0,80 \leq \alpha < 0,100$ ise ölçek yüksek derecede güvenilir bir ölçektir.

Testin güvenirliliği 4. Sınıfta okuyan öğrencilerde 0,802, 5. sınıf okuyan öğrencilerde 0,858, 6. sınıfta okuyan öğrencilerde 0,840, 7.sınıfta okuyan öğrencilerde 0,889, 8.sınıfta okuyan öğrencilerde 0,853 ve tüm öğrenciler toplamında 0,858 olarak tespit edilmiştir.

Bu verilere göre Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme testi bütün sınıflar için yüksek derecede güvenilir test diyebiliriz.

4,5,6,7,8 ve tüm öğrencilerin Cronbach's Alpha Güvenirlik Katsayısı Tablo 4.8'da gösterilmiştir.

Tablo 4.8 Sınıflara Göre Öğrencilerin Cronbach's Alpha Güvenirlik Katsayısı

Sınıflar	Cronbach's Alpha Güvenirlik Katsayısı
4.sınıf	0,802
5.sınıf	0,858
6.sınıf	0,840
7.sınıf	0,889
8.sınıf	0,853
Tüm Öğrenciler	0,858

Testin cinsiyetlere göre güvenilirliğini ölçmek için Cronbach's alpha değerlerine bakılmıştır.

Öğrencilerin cinsiyetlerine göre Cronbach's Alpha Güvenirlik Katsayısı Tablo 4.9'da gösterilmiştir.

Tablo 4.9 Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Cronbach's Alpha Güvenirlik Katsayısı

Cinsiyet	Cronbach's Alpha Güvenirlik Katsayısı
Kız	0,851
Erkek	0,865

Testin cinsiyete göre güvenilirliği kız öğrencilerde 0,851, erkek öğrencilerde ise 0,858 tespit edilmiştir. Bu verilere göre Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme testi erkek öğrenciler ve kız öğrenciler için yüksek derecede güvenilir test diyebiliriz.

Öğrencilere, testin cinsiyet değişkeni ile karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark olup olmadığı anlamak amacıyla yapılan t testi sonucunda elde edilen veriler Tablo 4.8’de gösterilmiştir.

Tablo 4.10 4. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetleri ve Puanların Ortalamalarına Göre t Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	Ortalama	S.s	T	P
Kız	158	21,25	7,189	-0,338	0,735
Erkek	188	20,99	6,989		

Tablo 4.10 incelendiğinde, erkek öğrenciler ($X=20,99$), kız öğrenciler ($X=21,25$) ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. 4.sınıf öğrencilerin cinsiyetleri ile Bilimsel süreç Becerileri Değerlendirme testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür ($p>.05$)

5.sınıf öğrencilerinin Bilimsel süreç Becerileri Değerlendirme testinden aldıkları puanların ortalamaları cinsiyet değişkeni ile karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark olup olmadığı anlamak amacıyla yapılan t testi sonucunda elde edilen veriler Tablo 4.11’da gösterilmiştir.

Tablo 4.11 5. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetleri ve Puanların Ortalamalarına Göre t Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	Ortalama	S.s	T	P
Kız	258	22,127	8,398	-0,258	0,796
Erkek	225	21,928	8,512		

Tablo 4.11 incelendiğinde, erkek öğrenciler ($X=21,93$), kız öğrenciler ($X=22,13$) ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. 5.sınıf öğrencilerin cinsiyetleri ile Bilimsel süreç Becerileri Değerlendirme testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür ($p>.05$).

Bu çalışma, literatürdeki bazı araştırmaları desteklemektedir. Çakar (2008) 5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Programının Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Gerçekleşme Düzeylerinin Belirlenmesi adlı çalışmasında bilimsel süreç becerilerinin cinsiyetlerine göre dağılımlarında anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir. Özdemir (2009) İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Sahip Olma Düzeyleri (Afyonkarahisar İli Örneği) adlı çalışmasında kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin benzer düzeyde geliştiğini belirtmiştir. Hazır (2006) İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerini Edinebilme Düzeyleri adlı çalışmasında da sonuçlara bakıldığı zaman kız ve erkek öğrenciler arasında bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığına bağımsız t-testi sonucuna göre elde edilen p değeri %5'in üzerinde çıktığı için anlamlı bir farklılık olmadığını belirtmiştir. Bu üç çalışmadaki erkek ve kızlar arasındaki ortalama puan sonuçları bizim çalışmamızda desteklemektedir.

6.sınıf öğrencilerinin Bilimsel süreç Becerileri Değerlendirme testinden aldıkları puanların ortalamaları cinsiyet değişkeni ile karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark olup olmadığı anlamak amacıyla yapılan t testi sonucunda elde edilen veriler Tablo 4.12'da gösterilmiştir. Çıkan değerler ise $p<.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Tablo 4.12 6. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetleri ve Puanların Ortalamalarına Göre t Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	Ortalama	S.s	T	P
Kız	258	21,40	7,715	0,608	0,543
Erkek	194	21,86	8,193		

Tablo 4.12 incelendiğinde, erkek öğrenciler ($X=21,86$), kız öğrenciler ($X=21,40$) ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. 6.sınıf öğrencilerin cinsiyetleri ile Bilimsel süreç Becerileri Değerlendirme testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür ($p>.05$)

Benzer şekilde, kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark olduğunu ve kızların ortalamasının daha yüksek olduğunu saptayan çalışmalar mevcuttur (Aydınlı 2007; Çakar 2008; Çakır ve Sarıkaya 2010).

Bu çalışmaların aksine, kızlar ve erkekler arasında bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı bir fark saptanmayan çalışmalar da mevcuttur. Tezcan(2011) 6. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı Ünite Konularına Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Geliştirilmesi adlı araştırmasında öğrencilerin aldıkları puanların cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterdiği, alınan puanlar ile cinsiyet arasında kızların lehine anlamlı bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

7.sınıf öğrencilerinin Bilimsel süreç Becerileri Değerlendirme testinden aldıkları puanların ortalamaları cinsiyet değişkeni ile karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark olup olmadığı anlamak amacıyla yapılan t testi sonucunda elde edilen veriler Tablo 4.13’de gösterilmiştir.

Tablo 4.13 7. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetleri ve Puanların Ortalamalarına Göre t Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	Ortalama	S.s	T	P
Kız	178	25,41	8,726	0,808	0,42
Erkek	143	26,28	10,218		

Tablo 4.13 incelendiğinde, erkek öğrenciler ($X=26,28$), kız öğrenciler ($X=25,41$) ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. 7. sınıf öğrencilerin cinsiyetleri ile Bilimsel süreç Becerileri Değerlendirme testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür ($p>.05$)

Bu çalışma literatürdeki bazı araştırmaları desteklememektedir. Öztürk (2008) İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Kazanma Düzeyleri adlı çalışmasında erkek ve kız öğrencilerin bilimsel süreç becerileri toplamı arasındaki farka ilişkin $t=1,716$ olarak $p>0,05$ önem düzeyinde anlamsız bulmuştur. Bu bulgu, araştırma grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeylerinin, cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığını belirtmiştir. Ancak Aydın, (2007) İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Performanslarının Değerlendirilmesi adlı çalışmasında ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf düzeyindeki öğrenciler arasında, 7. sınıf öğrencilerinin birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri ortalama puanlarının 6 ve 8. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

8.sınıf öğrencilerinin Bilimsel süreç Becerileri Değerlendirme testinden aldıkları puanların ortalamaları cinsiyet değişkeni ile karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark olup olmadığı anlamak amacıyla yapılan t testi sonucunda elde edilen veriler Tablo 4.14’de gösterilmiştir.

Tablo 4.14 8. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetleri ve Puanların Ortalamalarına Göre t Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	Ortalama	S.s	T	P
Kız	82	21,84	8,473	-1,060	0,291
Erkek	80	20,49	7,757		

Tablo 4.14 incelendiğinde, erkek öğrenciler ($X=20,49$), kız öğrenciler ($X=21,84$) ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. 8. sınıf öğrencilerin cinsiyetleri ile Bilimsel süreç Becerileri Değerlendirme testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür ($p>.05$)

Tüm öğrencilerin Bilimsel süreç Becerileri Değerlendirme testinden aldıkları puanların ortalamaları cinsiyet değişkeni ile karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark olup olmadığı anlamak amacıyla yapılan t testi sonucunda elde edilen veriler Tablo 4.15’de gösterilmiştir.

Tablo 4.15 Tüm Öğrencilerinin Cinsiyetleri ve Puanların Ortalamalarına Göre t Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	Ortalama	S.s	T	P
Kız	937	22,40	8,211	-0,268	0,789
Erkek	828	22,29	8,570		

Tablo 4.15 incelendiğinde, erkek öğrenciler ($X=22,29$), kız öğrenciler ($X=22,40$) ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. Tüm öğrencilerin cinsiyetleri ile Bilimsel süreç Becerileri Değerlendirme testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür ($p>.05$)

“İlköğretim 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeyindeki öğrenciler arasında, bilimsel süreç becerileri bakımından anlamlı bir fark var mıdır?” Şeklindeki alt probleme

cevap aramak için öğrencilerin her bir soruya verdikleri cevapların öğrenim gördükleri sınıflara göre dağılımı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Bu alt probleme ait elde edilen veriler aşağıdaki Tablolarda sunulmaktadır.

Tablo 4.16 Sınıf değişkeni ile öğrencilerin sınıfları arasında kıyaslamak için yapılan tek yönlü anova sonuçları

Sınıf	N	Ortalama	S.s	F	P
4	346	21,11	7,072	18,018	0,00
5	482	22,04	8,452		
6	453	21,60	7,919		
7	321	25,80	9,415		
8	162	21,17	8,131		

Sonuçlar incelendiğinde p değerinin 0.05'den küçük çıktığı görülmektedir. Bu durumda sınıflar arasında bilimsel süreç becerileri ile ilgili anlamlı bir farkın olduğu söylenebilir. Bu farklılığın nereden kaynaklandığını öğrenebilmek için yapılan Hoc testleri (Dunnet C) sonuçları tablo 4.17 de gösterilmiştir.

Tablo 4.17: İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Puanlarının Sınıflara göre Dunnet C Sonuçları

Sınıf	Sınıflar	Ortalama Fark
4	5	-0,923
	6	-0,483
	7	-4,685*
	8	-0,060
5	4	0,923
	6	0,439
	7	-3,762*
	8	0,862
6	4	0,483
	5	-0,439
	7	-4,201*
	8	0,423
7	4	4,685*
	5	3,762*
	6	4,201*
	8	4,625*
8	4	0,060
	5	-0,862
	6	-0,423
	7	-4,625*

* İşareti sınıflar arası anlamlı farkı göstermektedir

Tablo sonuçlarına göre; 7.sınıf öğrencilerinin 4, ,5, 6 ve 8.sınıf öğrencileri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Ancak 4,5,6 ve 8. sınıf öğrencileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin her sorudaki doğru cevap frekans yüzdeleri tablosu ekteki tabloda verilmiştir.

Ek-1 de Tablo incelendiğinde en çok doğru cevaplanan sorunun çıkarım becerisini ölçen 9. soru olduğu %78,6 oranıyla görülmektedir. Sınıflara göre çıkarım becerisini ölçen 9. soruyu 4. sınıflar %78,6 oranıyla, 5.sınıflar %72,8 oranıyla, 6. Sınıflar% 78,4 oranıyla, 7.sınıflar % 85,4 oranıyla ve 8. Sınıflar %82,7 oranıyla doğru cevapladıkları görülmektedir. İletişim becerisini ölçen 20, 22 ve 23. sorular ikinci sırada yer almaktadır. 20. Soru %64,6, 22.soru 60,4 ve 23. soru %60,8 oranıyla doğru cevaplandırılmıştır. En çok yanlış yapılan soru ise %29,3 oranıyla değişkenleri belirleme ve %27,8 oranıyla hipotez oluşturma becerisini ölçen 34. soru olmuştur.

Puan ortalamalarına bakıldığında ise 1765 öğrencinin puan ortalaması 22,35 bulunmuştur. Bu durumda öğrencilerin bilimsel süreç becerileri orta düzeyde olduğu söylenebilir. Testte aynı beceriyi ölçen farklı sorular yer almıştır. Öğrencilerin aynı beceriye ait sorulardan birini doğru cevaplayıp diğer soruyu cevaplayamamasının sebebi uygulamanın yılsonunda yapılmış olmasından kaynaklanıyor olabilir. Öğrenciler birinci dönemde öğrendiği konuları unutmuş olabilirler.

Alanyazında çalışmamıza benzer çalışmalar yapılmıştır. Çakar (2008) yaptığı çalışmada 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji programında yer alan bilimsel süreç becerileri kazanımlarının hepsini tamamen gerçekleştiremediklerini, Aydoğdu (2006), öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeyde olduğunu, Temiz (2001), öğrencilerin, liseden önceki eğitim-öğretim sürecinde bilimsel süreç becerilerinin yeterince geliştirilmediğini, Temiz ve Tan (2003) araştırma sonucunda öğrencilerin sınıflama becerisi hariç temel bilimsel süreç becerilerinin düşük seviyede olduğunu ve ilköğretim fen öğretiminin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini yeterince geliştirmediği sonucu çıkarılabileceğini belirtmişlerdir. Bu çalışmalar bizim çalışmamızla örtüşmektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın son bölümünde araştırmanın sonuçlar ile bu sonuçlar çerçevesinde uygulayıcılara ve araştırmacılara yönelik önerilere yer verilmektedir.

5.1. Sonuçlar

Bu çalışmanın “amaçlar” başlığı altında yer alan sorular, elde edilen veriler üzerinden yapılan istatistiksel işlemlerle “Bulgular ve Yorum” başlığı altında tablolarla cevaplandırılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular ışığında İlköğretim Öğrencilerin Bilimsel Süreçlerini Değerlendirme Testi ile ilgili olarak şunlar söylenebilir:

5.1.1 Testin Geçerlik ve Güvenirliğine İlişkin Sonuçlar

Bu araştırmada yurt dışında geliştirilmiş ve uygulanmış bir test olan Science Process Assessment For Middle School Students Türkçeye İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Süreçlerini Değerlendirme Testi adı altında uyarlanmış ve Malatya, Elazığ, Adıyaman, Şanlıurfa, Diyarbakır, Gaziantep, Kahramanmaraş il merkezlerinde ve Bitlis ili Ahlat ilçe merkezinde rastgele seçilen Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı on altı ilköğretim kurumunda 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflara uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda testin güvenilir ve geçerli bir test olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar ışığında İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Süreçlerini Değerlendirme Testi Türkçeye uyarlanabilir bir test olduğu ortaya çıkarılmıştır.

İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Süreçlerini Değerlendirme Testi güvenilirdir. Ölçeğin güvenilirliğini kanıtlamak için yapılan çalışmaların sonuçları şu şekildedir;

Testin, toplam ve kendi içerisindeki tutarlılığının belirlenmesi için Cronbach Alpha katsayıları belirlenmiştir. Yapılan iç tutarlılık hesaplamalarında Cronbach Alpha Güvenirliği 0.858 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre test iç tutarlılık açısından güvenilirdir

Testin deneme uygulamasındaki verilerin faktör analizine uygun olup olmadığına bakmak için KMO katsayısı ve Bartlett Sphericity testi yapılarak incelenmiştir. İnceleme sonucunda faktör analizi için uygun olduğu görülmüştür.

5.2 Araştırmada Elde Edilen Bulgulara Göre Sonuçlar

İlköğretim Öğrencilerin Bilimsel Süreçlerini Değerlendirme Testi uygulama sonuçları cinsiyet değişkenine göre incelenmiş, erkek ve kız öğrencilerin testten verdikleri doğru cevap ortalamalarının birbirlerine çok yakın olduğu ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin cinsiyete göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çakar'ın (2008) 5. sınıflarla yapmış olduğu çalışmada elde ettiği sonuç ile Öztürk'ün (2008) 7. sınıf öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin incelediği çalışmalarda öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı fark olmadığı sonucu bulgularımızı destekler niteliktedir. Ancak Aydın'ın (2007) 6. 7. ve 8. sınıflarla yaptığı çalışmada ise kız öğrencilerin ortalama puanlarının erkek öğrencilere göre daha yüksek sonucuna ulaşmıştır

İlköğretim Öğrencilerin Bilimsel Süreçlerini Değerlendirme Testinin uygulama sonuçları sınıf değişkenine göre incelenmiş, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin Bilimsel Süreçlerini Değerlendirme Testinden verdikleri doğru cevap arasında farklılıklar olduğu görülmüştür. Sonuca göre 7.sınıf öğrencilerinin 4, 5, 6 ve 8. Sınıf öğrencilerine göre daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. 8. sınıflarda öğrenciler girecekleri Seviye Belirleme Sınavından dolayı daha çok bilgiye dayalı

sorular çözdükleri için, bu durum onların bilimsel süreç becerilerini kısıtladığını söyleyebiliriz. Temel bilimsel süreç becerileri daha çok ilk kademedeyken, birleştirilmiş süreç becerileri de daha çok ikinci kademedeyken kullanılmaktadır. 5. sınıflar ilk kademedeyken ikinci kademeye geçiş döneminde oldukları için özellikle birleştirilmiş bilimsel becerilerini henüz kullanmayı öğrenmemiş olabilirler.

Uyarlanan testin sorularının çoktan seçmeli olarak hazırlanması, bu çalışmanın sınırlılığı olarak kabul edilebilir. Aktamış ve Şahin-Pekmez (2011), bilimsel süreç becerileri ölçeğinde, farklı soru tiplerinin (çoktan seçmeli, açık uçlu, vb.) yer almasının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Her ne kadar uyarlanan bu testteki sorular, çoktan seçmeli olarak hazırlansa da, soruların temel ve üst düzeydeki bütün becerileri kapsaması bir avantajdır.

Bu test, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin ayrıntılı olarak incelenmesine olanak verecektir. Ekteki frekans Tablosu incelendiğinde öğrencilerin birleştirilmiş süreç beceri düzeylerinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.2. Öneriler

5.2.1 Akademik Çalışmalara Yönelik Öneriler

1. İlköğretim düzeyindeki öğrencilere yönelik, bilimsel süreç becerilerini tespit etmek ve değerlendirmek için, çoktan seçmeli testin yanında, etkinliklerle süreç dayalı test geliştirme ve değerlendirme çalışmaları yapılabilir
2. Okullardaki imkânlar arttıkça bilimsel süreç becerilerini kazanmak daha kolay olacaktır. Laboratuvar, araç gereç gibi deney yapılacak ortamlar oluşturulmalı ve geliştirilmelidir. Öğrenciler laboratuvar çalışmalarına yönlendirilmeli ve gerekli destekler verilmelidir.
3. Öğrencilerin, bilimsel süreç becerilerini geliştirmeleri açısından, fen dersine yönelik olumlu tutum geliştirmeleri önemlidir. Fen ve Teknoloji dersleri daha etkili hale getirilerek laboratuvar ortamında deney yapılarak, araştırma

ödevleri ve proje çalışmalarına yer verilmeli. Derslerde grafik, şekil, şema ve tablo yorumlamayı destekleyecek etkinliklere yer verilmeli. Fen ve Teknoloji konuları, doğal ortamla ilişkilendirilmeli ve günlük hayattan örnekler verilerek pekiştirilmeli. Öğrencilerin okulda öğrendiklerini günlük hayata bağdaştırmaları sağlanmalı.

4. Fen ve Teknoloji dersinde teorik konuların işlenmesine ağırlık veren geleneksel öğretim tekniklerinden çok yaparak-yaşayarak öğrenme ve öğrencinin aktif olmasını sağlayacak öğretim tekniklerine yer verilmelidir. Öğrencilerin programda belirlenen kazanımları edinebilmesi için kullanılacak öğretim stratejileri ve öğrenme deneyimleri yapılandırmacı öğrenme kuramına dayandırılmalı, aktif bir öğrenme süreci görüşü benimsenmelidir. Öğretmenlerin özellikle laboratuvar uygulamaları konusunda hizmet içi eğitim verilerek öğretmenin alan bilgisi ve yeterliği arttırılmalıdır. Öğretmenlerin öğrencilerine bilimsel süreç becerilerini kazandırmada yaşadıkları sorunların saptanacağı araştırmalar yapılmalıdır

5.2.2 Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

1. Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesindeki bazı illerde yapılan bu uygulama 16 ilköğretim okulu ile sınırlandırılmıştır. Bu testin sayesinde ilköğretimde öğrenim gören 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ölçülebilir ve becerilerin geliştirilebilmesi için gereken çalışmalar yapılabilir.
2. Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi, tek bir oturumla cevaplandırılmıştır. Bu testin cevaplama süresi her sınıf için 50 dakikalık süre içinde cevaplandırılmıştır. Özellikle 4. ve 5. sınıf öğrencileri verilen 50 dakikalık süre yetersiz olmuş olabilir bunu düşünerek daha fazla cevaplama süresi gerekebilir. Kullanıcılar, güvenilir sonuçlara ulaşabilmek için uzun uygulama sürelerini göze almalıdır.

3. Bilimsel Süreç Değerlendirme Testinde 10 alt boyut bulunmuştur. 50 soruluk testin 1, 6, 16. soruları tek alt boyutta toplandığı için kullanıcılar bu soruları kullanmazlarsa cronbach alpha güvenirlik indeksi 0,861 olarak bulunmuş eğer bütün soruları kullanırlarsa güvenirlik indeksi 0,858 olarak bulunmuştur. Beceri değerlendirme testinde kullanacakları soru sayısı kullanıcılara bırakılmıştır.
4. Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi'nin uygulamaları 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeyinde yapılmıştır. Ancak 7. ve özellikle 8. sınıf öğrencilerinin bu tür uygulamalara daha isteksiz katıldıkları ve bunun sonucunda testlere güvenilir olmayan cevaplar verdikleri gözlemlenmiştir. Bu durum, özellikle 8. sınıf öğrencilerinin seviye belirleme sınavına yönelik olarak çalışmalarından dolayı bu tür uygulamaları vakit kaybı olarak görmeleriyle açıklanabilir.

KAYNAKLAR

AKAR, Ülkü (2007) Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ve Eleştirel Düşünme Beceri Düzeyleri Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

AKINBOBOLA, Akinyemi; Olufunminiye, AFOLABI, Folashade (2010) Analysis of Science Process Skills in West African Senior Secondary School Certificate Physics Practical Examinations in Nigeria. American-Eurasian Journal of Scientific Research cilt:5, sayı:4, sayfa: 234-240

AKDENİZ, Ali Rıza (2005) Problem Çözme, Bilimsel Süreç ve Proje Yönteminin Fen Eğitiminde Kullanımı”, Fen ve Teknoloji Öğretimi, 94-114, Edt. Salih Çepni, Ankara: Pegem-A Yayıncılık, 4. Baskı.

AKTAMIŞ, Hilal; ERGİN Ömer, (2007). Bilimsel Süreç Becerileri ile Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. Sayı:33 sayfa:11-23

AKTAMIŞ, Hilal ; PEKMEZ ŞAHİN Esin (2011) Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Geliştirme Çalışması. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi. sayı:30

ANAGÜN, Şengül S.; YAŞAR, Şefik (2009). İlköğretim Beşinci Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi. İlköğretim Online. sayfa:843-865

ANGO, Mary L. (2002) Mastery of Science Process Skills and Their Effective Use in the Teaching of Science: An Educology of Science Education in the Nigerian Context. International volume:16, no:1

ARSLAN, Aysu; TERTEMİZ, Neşe (2004) İlköğretimde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi. cilt:2, sayı:4

AYDINLI, Emek (2007) İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Performanslarının Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

AYDOĞDU, Bülent (2006) İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

AYDOĞDU, Bülent; TATAR Nilgün; YILDIZ Eylem; Serkan BULDUR (2012). İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi. Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi.cilt:5, sayı:3, sayfa:292-311

AYDOĞDU, Bülent; ERGİN, Ömer (2012) Fen ve Teknoloji Dersi “Kuvvet ve Hareket” Ünitesine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi e-international journal of educational research. cilt:3 sayı:1

AYVACI, Hakan Şevki; ÇORUHLU ŞENEL, Tülay (2012) Fen Ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Bilim Ve Fen Kavramları İle İlgili Sahip Oldukları Görüşlerin Araştırılması. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi. sayı:19 sayfa: 29-37

AYVACI, Hakan Şevki; NAS ER, Sibel (2010) Fen Ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimsel Bilginin Epistemolojik Yapısı Hakkındaki Temel Bilgilerini Belirlemeye Yönelik Bir Çalışma. Kastamonu Eğitim Dergisi. cilt:18, sayı:3, sayfa: 691-704

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

BEAUMONT-WALTERS, Yvenne ,KOLA Soyibo (2001) An analysis of high school students' performance on five integrated Science process skill. Research in Science and Technological Education. cilt:19, sayı:2, sayfa:133-145

BIYIKLI, Cemal (2013). 5e Öğrenme Modeline Göre Düzenlenmiş Eğitim Durumlarının Bilimsel Süreç Becerileri, Öğrenme Düzeyi Ve Tutuma Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

BORA, Nihal DOĞAN; ARSLAN Orhan; ÇAKIROĞLU Jale (2006). Lise Öğrencilerinin Bilim Ve Bilim İnsanı Hakkındaki Görüşleri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. sayı:31, sayfa:32-44

BOZDOĞAN, Aykut Emre; TAŞDEMİR, Adem; DEMİRBAŞ, Murat (2006) Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Etkisi. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi cilt: 7 sayı: 11 sayfa: 23- 36

BÜYÜKÖZTÜRK, Şener (2012). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara. Pegem Akademi Yayınları

CELEP, Ayşegül; BACANAK Ahmet (2013) Yüksek Lisans Yapan Öğretmenlerin Bilimsel Süreç Becerileri ve Kazandırılması Hakkındaki Görüşleri. Türk Fen Eğitimi Dergisi. sayfa:56-78

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

ÇAKIR, Nevin KOZCU; SARIKAYA, Mustafa (2010) An Evluation of Science Process Skills of Science Teaching Majors. Procedia Social and Behavioral Sciences, cilt.9, sayfa:1592–1596

ÇAKIR, Nevin KOZCU (2013) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerinin Nitel Ve Nicel Analizi. Doktora Tezi. Gazi üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

DEMİR, Metin (2007) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileriyle İlgili Yeterliklerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

DÖKME, İlbilge (2005) Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi. İlköğretim online. cilt:4, sayı:1, sayfa: 7-17

DÖNMEZ, Füsün; AZİZOĞLU Nursen (2010) Meslek Liselerindeki Öğrencilerin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin İncelenmesi: Balıkesir Örneği. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED). Cilt: 4, sayı: 2, sayfa: 79-109.

EFE, Hülya Aslan; EFE Rıfat; YÜCEL Said (2013) Ortaöğretim Biyoloji Ders Kitaplarında Yer Alan Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Analizi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. sayı:24 sayfa:1-24

FEYZİOĞLU, Burak; DEMİRDAĞ, Barış; AKYILDIZ, Murat; ALTUN, Eralp (2012) Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışması Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri. www.edam.com.tr/kuyeb

GÜLER, Tülin; AKMAN, Berrin (2006) 6 Yaş Çocuklarının Bilim Ve Bilim İnsanı Hakkındaki Görüşleri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. sayı:31 sayfa:55-66

HAZIR, Arzu (2006) İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerini Edinebilme Düzeyleri. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

HAZIR, Arzu; TÜRKMEN; Lütfullah (2008) İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeyleri. Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi. sayı: 26 sayfa: 81-96

IGBOEGWU, Ekene; OKONKWO Ifeoma (2011) Students' Perception Of Factors Influencing Acquisition Of Science Process Skills In Practical Chemistry. Journal of Research and Development. vol 2 No: 1

İLERİ, Şeyma (2012) İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

KANDEMİR MERAL, Esin (2011) Öğretmenlerin Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerilerini Anlama Düzeylerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi

KAPTAN, Fitnat; KORKMAZ Hünkâr (2008) İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi

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

KARAHAN, Zehra (2006) Fen Ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

KARAGÖZ, Yalçın; KINGİR, Said; MESCİ, Muammer; AKBAŞ, Zafer (2010) Zamanın Etkin Kullanımını Sağlayan Faktörlerin Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi

KARASAR, Niyazi (1991) Bilimsel Araştırma Yöntemleri (Dördüncü basım). Ankara

KAYA ,Gökhan; BOZDEMİR, Hafife (2011) Bilimsel Süreç Becerileri Kontrol Listesi İle Fen Ve Teknoloji Ders Kitaplarının Analizi: Kuvvet Ve Hareket Ünitesi Örneği. www.iconte.org.

KILIÇ, Gülşen Bağcı; HAYMANA, Filiz; BOZYILMAZ, Burçin (2008) İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın Bilim Okuryazarlığı ve Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Analizi. Eğitim ve Bilim Dergisi.cilt:33, sayı:150

KILIÇ, Gülşen Bağcı (2003) Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Fen Öğretimi, Bilimsel çalışma ve Bilimin Doğası. İlköğretim Online. sayfa: 42-51

KORAY, Özlem; (BAĞÇE) BAHADIR, Habibe; GEÇGİN Fethiye (2006) Bilimsel Süreç Becerilerinin 9. Sınıf Kimya Ders Kitabı Ve Kimya Müfredatında Temsil Edilme Durumları. ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi. cilt: 2, sayı: 4, sayfa: 147-156

LYDIA, CHAGUNA; DIVINA, YANGO (2008) Science Process Skills Proficiency Of The Grade VI Pupils In The Elementary Diocesan Schools Of Baguio And Benguet. Research Journal, volume:16

MASKAN, A. Kadir; MASKAN, M. Handan; ATABAY Kasım (2007) İlköğretim 4. Sınıf Fen Ve Teknoloji Ders Kitabının Değerlendirme Ölçütleri Yönünden İncelenmesi D.Ü.Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi. sayı:9, sayfa: 22-32

MEB. (2004). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4-5. sınıflar) öğretim programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/program.aspx?islem=1&kno=24> adresinden 24 Mayıs 2013 tarihinde alınmıştır.

MONDE MONİCA, K. M. (2005). Development and Validation of A Test of Integrated Science Process Skills for The Further Education And Training Learners. Yüksek Lisans Tezi. In the Faculty of Natural and Agricultural Sciences Univesity of Pretoria South Africa

MORGİL, İnci; TEMEL, Senar; GÜNGÖR SEYHAN, Hatice; URAL ALŞAN, Evrim (2009) Proje Tabanlı Laboratuar Uygulamasının Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Bilgilerine Etkisi. Türk Fen Eğitimi Dergisi. cilt:6, sayı:2

MUĞALOĞLU, Ebru Z. (2006) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşlerini Açıklayıcı Bir Model Çalışması. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

MUTLU, Seçkin (2012) Bilimsel Süreç Becerileri Odaklı Fen Ve Teknoloji Eğitiminin İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri, Motivasyon, Tutum Ve Başarı Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

SİNAN, Olcay; UŞAK, Muhammet (2011) Biyoloji Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerinin Değerlendirilmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. cilt:8, sayı:15, sayfa:333-348

ÖZBİR, Emrah (2008) İlköğretim 4.5.6 VE 7.Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersinin Öğelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Göre İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

ÖZDEMİR, Hamide (2009). İlköğretim 5 Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Sahip Olma Düzeyleri (Afyonkarahisar İli Örneği). Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

ÖZDEN, Yaşar ve ŞİMŞEK Hasan (1998). Davranışçılıktan Oluşturmacılığa: “Öğrenme” Paradigmasının Dönüşümü ve Türk Eğitimi. Bilgi ve Toplum Dergisi. sayı:1

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

ÖZTÜRK, Duygu (2011) İlköğretim 6. VE 8. Sınıf Öğrencilerinin Ayın Evreleri Konusunda Kavram Yanılgıları Ve Kavram Değişimlerinin İşbirliğine Dayalı Ortamda İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

PAUL, Saint (2006) A Personal Study Of Science Process Skills In A General Physics Classroom.

PORTER, Nathan (2011) Developing An Instrument To Measure Students' Understanding Of The Nature Of Science.

RAMBUDA, A. M., FRASER, W. J., “Perceptions of teachers of the application of science process skills in the teaching of Geography in secondary schools in the Free State province”, South African Journal of Education Copyright, (2004), 24,1, 10 –17.

SARAÇOĞLU, Sibel; BÖYÜK, Uğur; TANIK, Nagihan (2012) Birleştirilmiş ve Bağımsız Sınıflarda Öğrenim Gören İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeyleri Türk Fen Eğitimi Dergisi. sayı: 1

SEGUMPAN ,Reynaldo G.(2001)) Bruneian Education Students' Science Process Skills: Implications to Curriculum and Management. Journal Of Science and Mathematics Education In Southeast Asia. cilt:24, sayfa:21-39

SMİTH, Kathleen A. ve WELLİVER, Paul W. (1990). The Development of A Science Process Assessment for Fourth-Grade Students. Journal of Research in Science Teaching, sayı:27, sayfa: 727-738.

SMİTH, Kathleen A. ve WELLİVER, Paul W. (1995). Science Process Assessments for Elementary and Middle School Students. Erişim: 12 Haziran 2013. <http://www.scienceprocesstests.com>

ŞAVRAN, Temmuz Gönç (2012) Sosyolojide Araştırma Yöntem Ve Teknikleri

TAN, Mustafa; TEMİZ, Burak Kağan (2003) Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri Ve Önemi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. sayı:13

TAŞAR, Mehmet Fatih; TEMİZ, Burak Kağan ve TAN, Mustafa (2002). İlköğretim Fen Öğretim Programında Hedeflenen Öğrenci Kazanımlarının Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

http://www.istatistikanaliz.com/gecerlilik_analizi.asp (17 Ekim 2013 tarihinde alıntı yapılmıştır).

TATAR, Nilgün (2006). ilköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya Ve Tutuma Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

TATAR, Erdal; KARAKUYU, Yunus; TÜYSÜZ Cengiz (2011) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğası Kavramları: Teori, Yasa Ve Hipotez cilt: 8, sayı: 15, sayfa:363-370

TEMİZ, Burak Kağan (2010) Bilimsel Süreç Becerilerini Ölçmede İçerik Seçiminin Önemi. e-Journal of New World Sciences Academy. sayfa: 614-628

TEMİZ, Burak Kağan (2001) Lise 1 Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

TERZİ, Ali Rıza (Tarihsiz) Bilgi Toplumunda Eğitim ve Okul <http://yordam.manas.kg/ekitap/pdf/Manasdergi/sbd/sbd5/sbd-5-05.pdf> (Erişim Tarihi: 18.01.2014).

TEZCAN, Gamze (2011) 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı Ünite Konularına Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Geliştirilmesi Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Turgut, F. Çepni, S., Ayas, A. ve Johnson, D. (1997). İlköğretim Fen Öğretimi. Ankara: YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları

TÜRKMEN, Hakan; KANDEMİR, Esin Meral (2011) Öğretmenlerin Bilimsel Süreç Becerileri Öğrenme Alanı Algıları Üzerine Bir Durum Çalışması. Journal of European Education

UĞURLU Öznur, ÇELİK Harun ve SARI Uğur (2012) Bilimsel Süreç Becerilerinin Popüler Bilim Kitaplarında Temsil Edilme Durumları

YALÇIN ALTUN, Sema; KAHRAMAN, Sakıp; AÇIŞLI, Sibel ve YILMAZ, Zeynel Abidin (2010) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Görüşlerinin Tespit Edilmesi. EÜFBED - Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. cilt:3 sayı:2, sayfa: 181-197

YALÇIN AĞGÜL, Fatma (2011) İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretmen Kılavuzu “*Maddenin Yapısı ve Özellikleri*” Ünitesinin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Değerlendirilmesi. İlköğretim Online. cilt:10, sayı:1, sayı: 378-388

YEŞİLOĞLU, Sevinç Nihal; DEMİRDÖĞEN, Betül; KÖSEOĞLU, Fitnat (2010) Bilimin Doğası Öğretiminde İlk Adım: Yeni Toplum Etkinliği ve Uygulanışı Üzerine Tartışmalar. Ahi Evran Üniv. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi. cilt: 11, sayı 4, sayfa 163-186

YILMAZ, Fatih (2007) İlköğretimde I. Kademedeki Bilimsel Tutum Ve Davranış Kazandırmada Fen Bilgisi Dersinin Etkililiğine İlişkin Öğretmen Görüşleri. İlköğretim Online. cilt:6, sayı:1, sayfa:113-126

EK:1 Sınıf Frekans Tablosu

SORULAR	VERİLEN CEVAP	4.SINIF		5.SINIF		6.SINIF		7.SINIF		8.SINIF		TÜM SINIFLAR	
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
1. SORU	DOĞRU	139	40,2	204	42,3	204	45	164	51,1	65	40,1	776	44
	YANLIŞ	207	59,8	278	57,7	249	55	157	48,9	97	59,9	989	56
2. SORU	DOĞRU	265	76,6	338	69,7	318	70,2	229	71,3	125	77,2	1274	72,2
	YANLIŞ	81	23,4	146	30,3	135	29,8	92	28,7	37	22,8	491	27,8
3. SORU	DOĞRU	190	54,9	300	62,2	287	63,4	211	65,7	116	71,6	1104	62,5
	YANLIŞ	156	45,1	182	37,8	166	36,6	110	34,3	46	28,4	661	37,5
4. SORU	DOĞRU	186	53,8	247	51,2	237	52,3	190	59,2	95	58,6	956	54,2
	YANLIŞ	160	46,2	235	48,8	216	47,7	131	40,8	67	41,4	809	45,8
5. SORU	DOĞRU	88	25,4	118	24,5	125	27,6	97	30,2	63	38,9	491	27,8
	YANLIŞ	258	74,6	364	75,5	328	72,4	224	69,8	99	61,1	1274	72,2
6. SORU	DOĞRU	111	32,1	170	35,3	144	31,8	118	36,8	72	44,4	650	34,8
	YANLIŞ	235	66,9	312	64,7	309	68,2	203	63,2	90	55,6	1150	65,2
7. SORU	DOĞRU	240	69,4	315	65,4	324	71,5	263	81,9	115	71	1258	71,3
	YANLIŞ	106	30,6	167	34,6	129	28,5	58	18,1	47	29	507	28,7
8. SORU	DOĞRU	251	72,5	323	67	325	71,7	247	76,9	116	71,6	1262	71,5

	YANLIŞ	95	27,5	159	33	128	28,3	74	23,1	46	28,4	503	28,5
9. SORU	DOĞRU	272	78,6	351	72,8	355	78,4	47	85,4	134	82,7	1387	78,6
	YANLIŞ	74	21,4	131	27,2	98	21,6	274	14,6	28	17,3	378	21,4
10. SORU	DOĞRU	253	73,1	355	73,7	319	70,4	248	77,3	120	74,1	1296	73,4
	YANLIŞ	93	26,9	127	26,3	134	39,6	73	22,7	42	25,9	469	26,6
11. SORU	DOĞRU	115	33,2	200	41,5	179	39,5	172	53,4	69	42,6	735	41,6
	YANLIŞ	231	66,8	282	58,5	274	60,5	149	46,6	93	57,4	1030	58,4
12. SORU	DOĞRU	265	76,6	352	73	313	69,1	248	77,3	109	67,3	1288	73
	YANLIŞ	81	23,4	130	27	140	30,9	73	22,7	53	32,7	477	27
13. SORU	DOĞRU	240	69,4	289	60	265	58,5	215	67	107	66	1117	63,3
	YANLIŞ	1106	30,6	193	40	188	41,5	106	33	55	34	648	36,7
14. SORU	DOĞRU	178	51,4	233	48,3	215	48,1	189	58,9	72	44,4	891	50,5
	YANLIŞ	168	48,6	249	51,7	238	51,9	132	41,1	90	55,6	874	49,5
15. SORU	DOĞRU	130	37,6	175	36,3	192	42,4	173	53,9	79	48,8	750	42,5
	YANLIŞ	216	62,4	307	63,7	261	57,6	148	46,1	83	51,2	1015	57,5
16. SORU	DOĞRU	136	39,3	192	39,8	200	44,2	138	43	78	48,1	745	42,2
	YANLIŞ	210	60,7	290	60,2	253	55,8	183	57	84	51,9	1020	57,8
17. SORU	DOĞRU	149	43,1	211	43,8	205	45,3	156	48,6	81	50	803	45,5
	YANLIŞ	197	56,9	271	56,2	248	54,7	165	51,4	81	50	962	54,5
18. SORU	DOĞRU	179	51,7	233	48,3	207	45,7	193	60,1	74	45,7	886	50,2
	YANLIŞ	167	48,3	249	51,7	246	54,3	128	39,9	88	54,3	879	49,8
19. SORU	DOĞRU	132	38,2	173	35,9	193	42,6	146	45,5	61	37,7	706	40

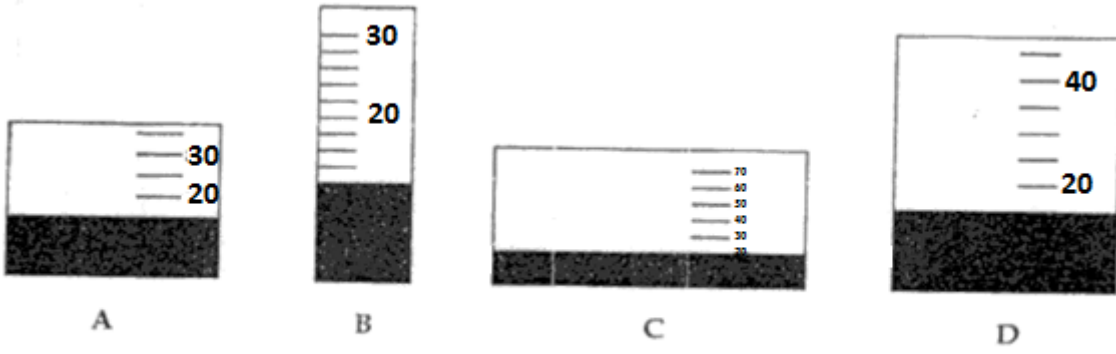
	YANLIŞ	214	61,8	309	64,1	260	57,4	175	54,5	101	62,3	1059	60
20. SORU	DOĞRU	231	66,8	300	62,2	293	64,7	226	70,4	90	55,6	1140	64,6
	YANLIŞ	115	31,2	182	37,8	160	35,3	95	29,6	72	44,4	625	35,4
21. SORU	DOĞRU	82	23,7	122	25,3	105	23,2	109	34	40	24,7	459	26
	YANLIŞ	264	76,3	360	74,7	346	76,8	213	66	122	75,3	1306	74
22. SORU	DOĞRU	196	56,6	284	58,9	277	61,1	218	67,9	91	56,2	1066	60,4
	YANLIŞ	150	43,4	198	41,1	166	38,9	103	32,1	71	43,8	699	39,6
23. SORU	DOĞRU	213	61,6	279	57,9	260	57,4	236	73,5	86	53,1	1074	60,8
	YANLIŞ	133	38,4	203	42,1	193	42,6	85	26,5	76	46,9	691	39,2
24. SORU	DOĞRU	111	32,1	136	28,2	117	25,4	91	28,3	32	19,8	487	27,6
	YANLIŞ	235	67,9	346	71,8	336	74,6	230	71,7	130	80,2	1278	72,4
25. SORU	DOĞRU	191	55,2	263	54,6	243	53,6	190	59,2	92	43,2	958	54,3
	YANLIŞ	155	44,8	219	55,4	210	46,4	131	40,8	70	56,8	807	45,7
26. SORU	DOĞRU	187	54	243	50,4	236	52,1	189	58,9	77	47,5	932	52,8
	YANLIŞ	159	46	239	49,6	217	47,9	132	41,1	85	52,5	833	47,2
27. SORU	DOĞRU	196	56,6	261	54,1	261	57,6	195	60,7	81	50	994	56,3
	YANLIŞ	150	43,4	221	45,9	192	42,4	126	39,3	81	50	771	43,7
28. SORU	DOĞRU	60	17,3	85	17,6	71	15,7	81	25,2	27	16,7	324	18,4
	YANLIŞ	286	82,7	397	82,4	382	84,3	240	74,8	135	83,3	1441	81,6
29. SORU	DOĞRU	136	39,3	190	39,4	144	31,8	148	46,1	51	31,5	669	37,9
	YANLIŞ	210	60,7	292	60,6	309	68,2	173	53,9	111	68,5	1096	62,1
30. SORU	DOĞRU	161	46,5	197	40,9	199	43,9	151	47	71	43,8	779	44,1

	YANLIŞ	185	53,5	285	59,1	254	56,1	170	53	91	56,2	986	55,9
31. SORU	DOĞRU	175	50,6	236	49	234	51,7	214	66,7	70	43,2	929	52,6
	YANLIŞ	171	49,4	246	51	219	48,3	107	33,3	92	56,8	836	47,4
32. SORU	DOĞRU	79	22,8	138	28,6	135	29,8	120	37,4	59	36,4	532	30,1
	YANLIŞ	267	77,2	344	71,4	318	70,2	201	62,6	103	63,6	1233	69,9
33. SORU	DOĞRU	104	30,1	186	38,6	158	34,9	134	41,7	49	30,2	632	35,8
	YANLIŞ	242	69,9	296	61,4	295	65,1	187	58,3	113	69,8	1133	64,2
34. SORU	DOĞRU	93	26,9	136	28,2	122	26,9	93	29	47	29	491	27,8
	YANLIŞ	253	73,1	346	71,8	331	73,1	228	71	115	71	1274	72,2
35. SORU	DOĞRU	132	38,2	206	42,7	183	40,4	172	53,6	56	34,6	750	42,5
	YANLIŞ	214	61,8	276	57,3	270	59,6	149	46,4	106	65,4	1015	57,5
36. SORU	DOĞRU	104	34,1	183	38	186	41,1	158	49,2	49	30,2	680	38,5
	YANLIŞ	242	65,9	299	62	267	58,9	163	50,8	113	69,8	1085	61,5
37. SORU	DOĞRU	92	26,6	166	34,4	150	33,1	142	44,2	47	29	597	33,8
	YANLIŞ	254	73,4	316	65,6	303	66,9	179	55,8	117	71	1168	66,2
38. SORU	DOĞRU	70	20,2	116	24,1	94	20,8	100	31,2	30	18,5	410	23,2
	YANLIŞ	276	79,8	366	75,9	359	79,2	221	68,8	132	81,5	1355	76,8
39. SORU	DOĞRU	126	36,4	198	41,1	173	38,2	170	53	46	28,4	714	40,5
	YANLIŞ	220	63,5	384	58,9	280	61,8	151	47	116	71,6	1051	59,5
40. SORU	DOĞRU	85	24,6	145	30,1	135	29,8	112	34,9	40	24,7	517	29,3
	YANLIŞ	261	75,4	337	69,9	318	70,2	209	65,1	122	75,3	1248	70,7
41. SORU	DOĞRU	93	26,9	160	33,2	145	32	143	44,5	37	22,8	579	32,8

	YANLIŞ	253	73,1	322	66,8	308	68	178	55,5	125	77,2	1186	67,2
42. SORU	DOĞRU	114	32,9	184	38,2	149	32,9	147	45,8	58	35,8	652	36,9
	YANLIŞ	232	67,1	298	61,8	304	67,1	174	54,2	104	64,2	1113	63,1
43. SORU	DOĞRU	94	27,2	181	37,6	134	29,6	128	39,9	50	30,9	588	33,3
	YANLIŞ	252	72,8	301	62,4	319	70,4	193	60,1	112	69,1	1177	66,7
44. SORU	DOĞRU	116	33,5	209	43,4	151	33,3	141	43,9	59	36,4	676	38,3
	YANLIŞ	230	66,5	273	56,6	302	66,7	180	56,1	103	63,6	1089	61,7
45. SORU	DOĞRU	75	21,7	153	31,7	137	30,2	118	36,8	44	27,2	527	29,9
	YANLIŞ	271	78,3	329	68,3	316	69,8	203	63,2	118	72,8	1238	70,1
46. SORU	DOĞRU	131	37,9	211	43,8	164	36,2	153	47,7	52	32,1	711	40,3
	YANLIŞ	215	62,1	271	56,2	289	63,8	168	52,3	110	67,9	1054	59,7
47. SORU	DOĞRU	85	24,6	167	34,6	141	31,1	143	44,5	47	29	583	33
	YANLIŞ	261	75,4	315	65,4	312	68,9	178	55,5	115	71	1183	67
48. SORU	DOĞRU	266	23,1	170	35,3	124	27,4	130	40,5	41	25,3	546	30,9
	YANLIŞ	80	76,9	312	64,7	329	72,6	191	59,5	121	74,7	1219	69,1
49. SORU	DOĞRU	85	24,6	169	35,1	137	30,2	122	38	41	25,3	555	31,4
	YANLIŞ	261	75,4	313	64,9	316	69,8	199	62	121	74,7	1210	68,6
50. SORU	DOĞRU	89	25,7	170	35,3	115	25,4	136	42,4	41	25,3	551	31,2
	YANLIŞ	257	74,3	312	64,7	338	74,6	185	57,6	121	74,7	1214	68,8

BİLİMSEL SÜREÇ DEĞERLENDİRME TESTİ

1. Aşağıdaki her bir su kaplarını gözleyin.



Bunlardan hangisi en fazla su içerir?

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

2. Aşağıdaki parmak izine dikkatlice bakın.



Aşağıdaki parmak izlerinden hangisi yukarıda gösterilen örneğe en fazla benzer?

A.



B.



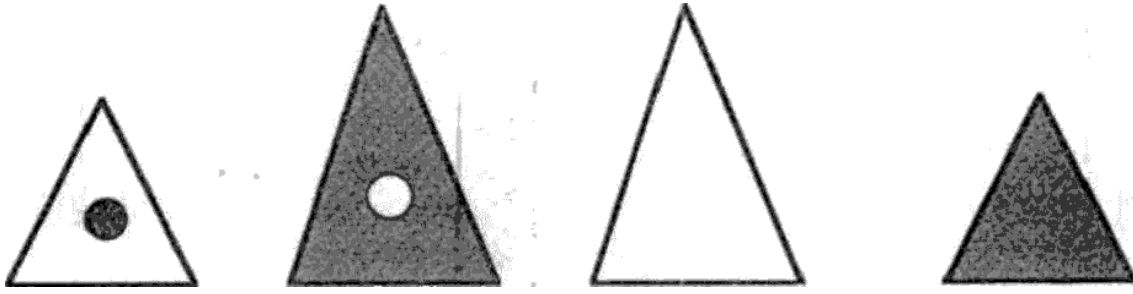
C.



D.



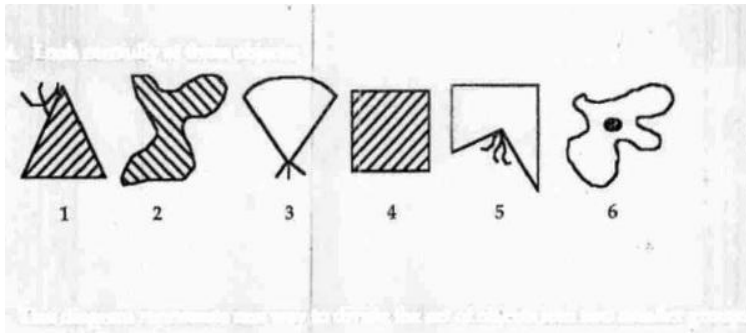
3. Aşağıdaki nesnelere bakın.



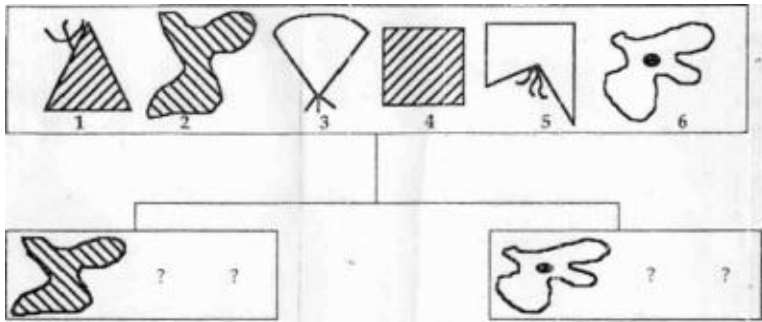
Aşağıdaki seçeneklerden hangisi gösterilen nesnelere bir tanesini tanımlar?

- A. Küçük, koyu renkli noktalı üçgen
- B. Büyük, koyu renkli noktasız üçgen
- C. Küçük, koyu renkli noktasız üçgen
- D. Büyük, açık renkli noktalı üçgen

4. Aşağıdaki nesnelere dikkatlice bakın.



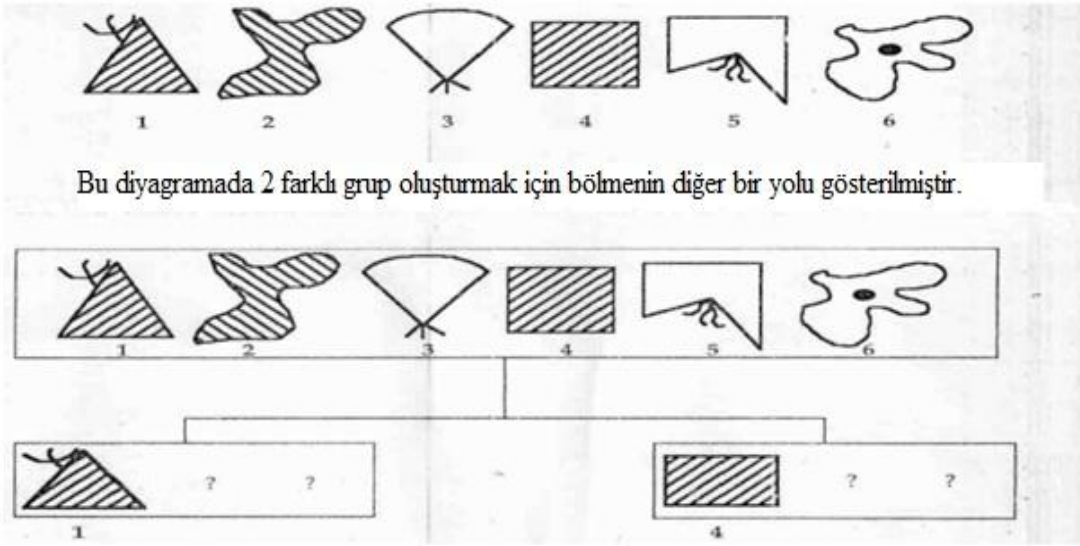
Aşağıdaki şekil nesne gruplarını iki küçük gruba ayırmak için kullanılan bir yolu temsil eder.



Nesne 2 bir grubun üyesidir ve Nesne 6 diğer grubun üyesidir. Diğer nesnelere hangisi 2 numaralı nesne ile aynı grupta yer alır.

- A. 3 ve 4
- B. 1 ve 4
- C. 1 ve 5
- D. 3 ve 5

5. Aşağıdaki nesnelere dikkatlice bakın.



Bu diyagramda 2 farklı grup oluşturmak için bölmenin diğer bir yolu gösterilmiştir.

Bu kez 1 numaralı nesne bir gruba aittir ve 4 numaralı nesne diğer gruba aittir.

Aşağıdakilerden hangisi 4 numaralı nesne ile aynı grupta yer alır.

- A. 3 ve 5 B. 3 ve 6 C. 2 ve 5 D. 2 ve 6

6. Aşağıdaki liste Hasan'ın dükkan kasasından aldığı alışveriş faturasıdır.

Turta-----	2.15 TL
Elma-----	1.59 TL
Pastırma-----	2.79 TL
Kurabiye-----	2.19 TL
Diş macunu-----	1.79 TL
Süt-----	1,89 TL
Ekmek-----	1.09 TL
Fıstık ezmesi-----	1.49 TL
Mısır Gevreği-----	2.09 TL
Portakal suyu-----	1.29 TL
Sabun-----	0.50 TL
Kağıt mendil-----	0.89 TL
Gazoz-----	1.09 TL
Oralet-----	0.15 TL
TOPLAM	20.99 TL

Hasan bu listedeki dört maddenin bir gruba ait olduğunu fark etti.

Pastırma, kurabiye, mısır gevreği, turta

Bu grubu en iyi tanımlayan yol:

- A) Hepsi yiyecektir.
 B) Hepsi kahvaltıda yenilebilir.
 C) Hepsi 2 TL den fazla tutar.
 D) Yukarıdaki seçeneklerin hepsi.

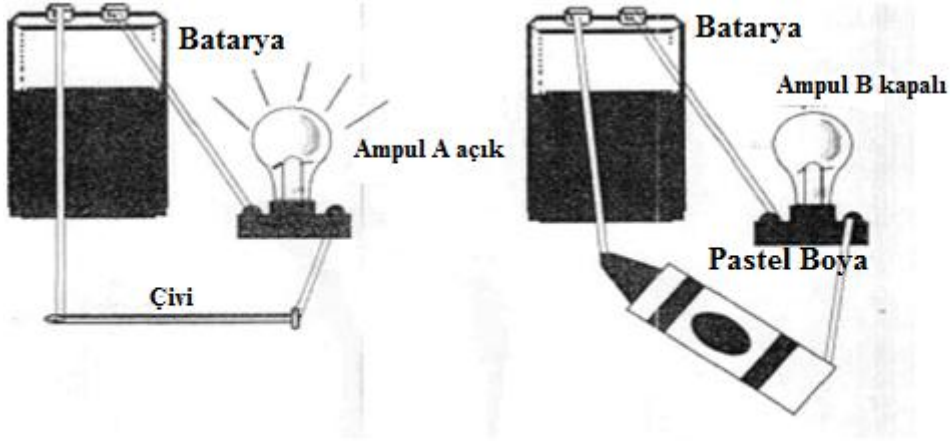
7. Hasan ayrıca bu nesneleri kullanarak farklı bir gruptandırma yapabileceğini fark eder.

Süt, gazoz, oralet

Ancak bu gruba dahil edilebilecek bir nesneyi unuttu. Hangisi nesneyi unuttu?

- A) Elma B) portakal suyu C) Kağıt mendil D) Diş macunu

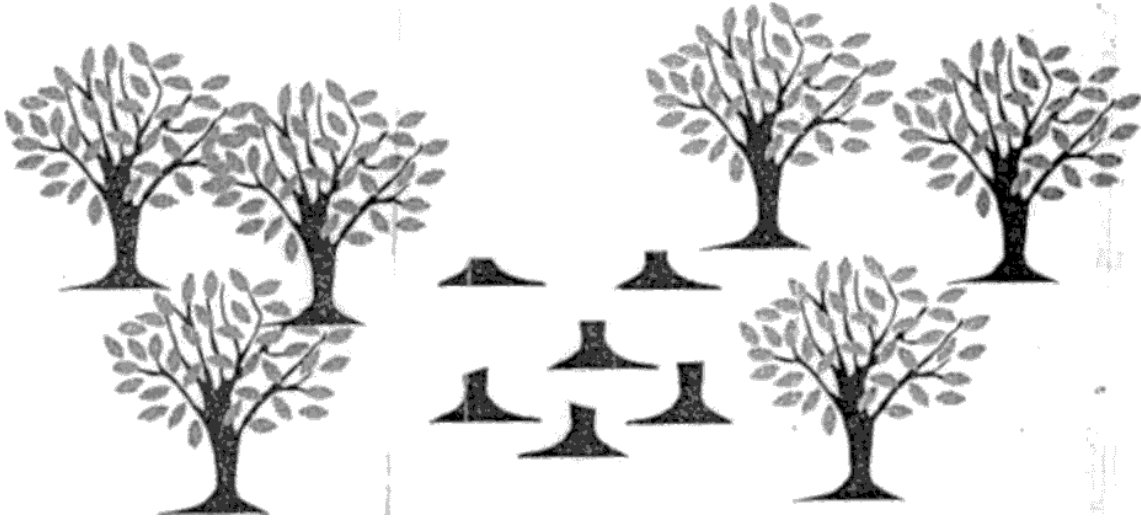
8. Aşağıdaki şekle dikkatlice bakın.



B ampulü kapalı durumda iken A ampulünün yanmasının en iyi açıklaması nedir?

- A. B ampulündeki kablolar bataryaya bağlanmamıştır.
 B. B ampulü A ampulünden daha eski bir ampuldür.
 C. Çivi elektrik akımını iletilmesine olanak sağlarken, pastel boya izin vermez.
 D. Elektrik akımı B akımından yanlış yönde akıyor.

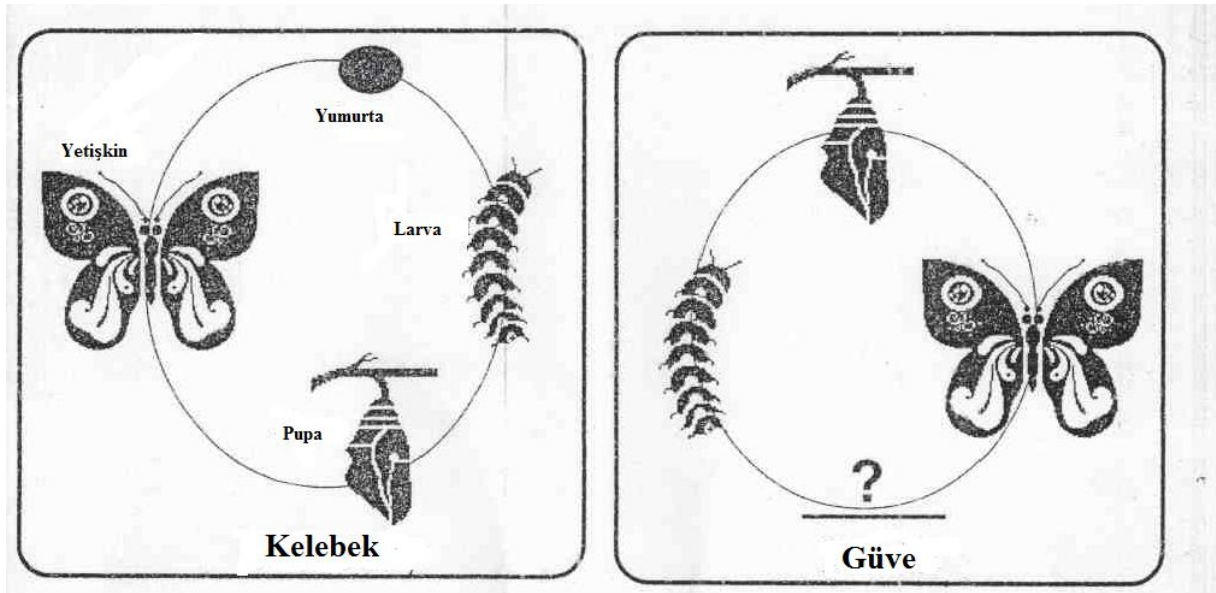
9. Resme dikkatlice bakın.



Resimde olanı hangi cümle en iyi anlatır?

- A) Bir orman yangını bu ağaçları yakmış.
- B) Bir kunduz baraj yapmak için bazı ağaçları almış.
- C) Ormandaki bazı ağaçlar hastalıktan ölmüş.
- D) Bazı ağaçlar keresteciler tarafından kesilmiş ve marangozhaneye götürülmüş.

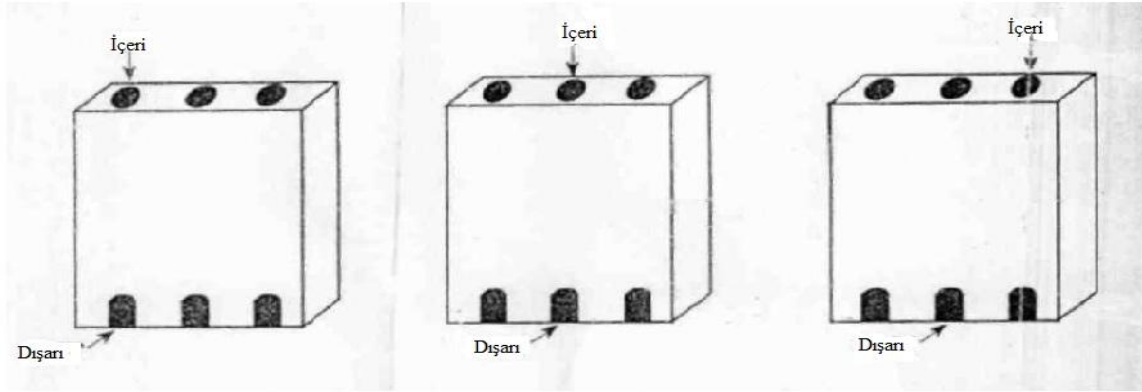
10. Kelebekler ve güveler aynı hayat evrelerine sahiptir. Aşağıdaki çizimlere dikkatlice bakın.



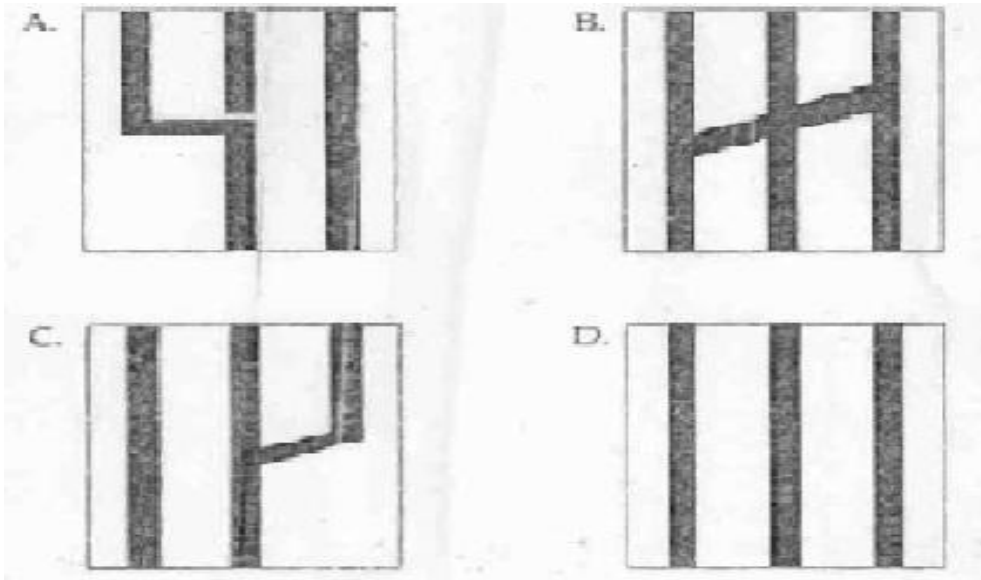
Güvenin yaşam aşamasındaki eksik bırakılan evre hangisidir?

- A) Yetişkin
- B) Yumurta
- C) Larva
- D) Pupa

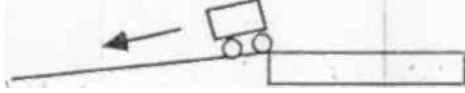
11. Bir bilim sınıfı bir kutunun içerisinde bir labirent oluşturuyor. Kutunun en tepesinden üç tane giriş deliği açarlar. Kutunun altından üç tane çıkış deliği açarlar. Sonrasında sınıf kutunun yukarısındaki her bir deliğe bir top bırakıyor. Deneyin sonucu aşağıda resimlendirilmiştir.



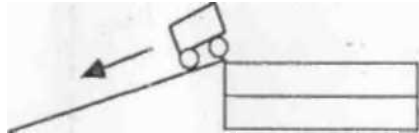
Aşağıdaki hangi resim kutunun içerisindeki hangi labirentin olabileceğini göstermektedir?



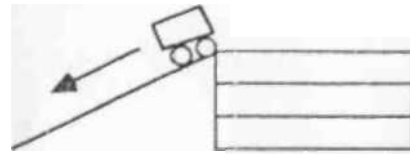
12. Can, tahtaları ve kutuları kullanarak üç rampa yapar. Bütün kutular 4 metre yüksekliğinde ve rampalar 1 metre uzunluğundadır. Arabasını A rampasından aşağıya doğru yürütüyor ve arabanın en aşağıya varması 3 saniyesini alıyor. Araba, B rampasından aşağıya doğru yürütüldüğünde aşağıya varması 2 saniye alıyor.



3.0 saniye
Rampa A



2.0 saniye
Rampa B



? saniye
Rampa C

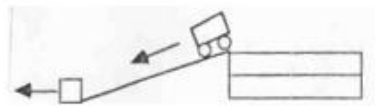
Arabanın C rampasının tabanına varmasının kaç saniye alacağını tahmin eder misin?

- A. 1,5 saniye B. 2 saniye C. 2,9 saniye D. 3,5 saniye

13. Can yeniden rampa inşa etti. Bu sefer rampanın sonuna engel koydu. Araba rampanın sonuna ulaştığında engele vurdu ve onu hareket ettirdi. A rampasını kullandığımızda engel 20 cm oynadı ve B rampasını kullandığımızda 39 cm oynadı.



20 cm Rampa A



39 cm

Rampa B



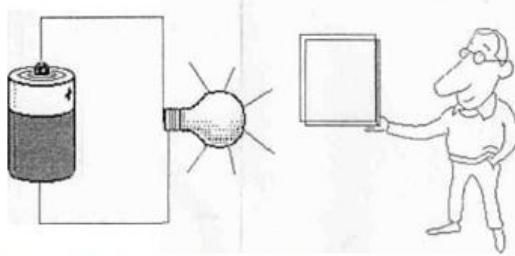
? cm

Rampa C

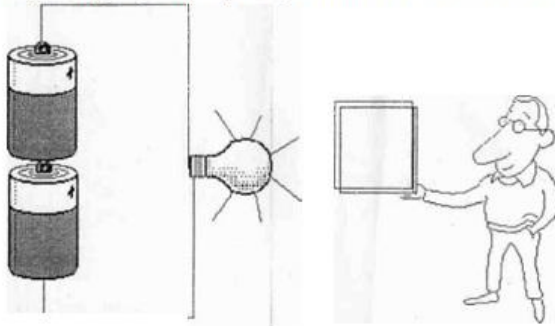
C rampasını kullandığımızda engel sizce ne kadar uzağa gider?

- A. 24 santimetre B. 35 santimetre C. 56 santimetre D. 70 santimetre

14. Ahmet bir ampulün parlaklığını test etmek istedi. Ampulü yakmak için bir pil kullandı. Lambanın önüne birkaç sayfadan oluşan kağıt destesini tuttu ve hiç ışık görünmeyene kadar sayfa sayısını artırdı. Bir pil ile 5 sayfa kağıt tuttu ve hiç ışık sızmadı.



Deneyini ampulü yakmak için 2 pil kullanarak ikinci kez tekrarlamıştır.



Ahmet'in hiç ışığın görünmemesi için kaç sayfa kağıda ihtiyaç duyacağını tahmin et.

- A. 9 B. 6 C. 5 D. 2

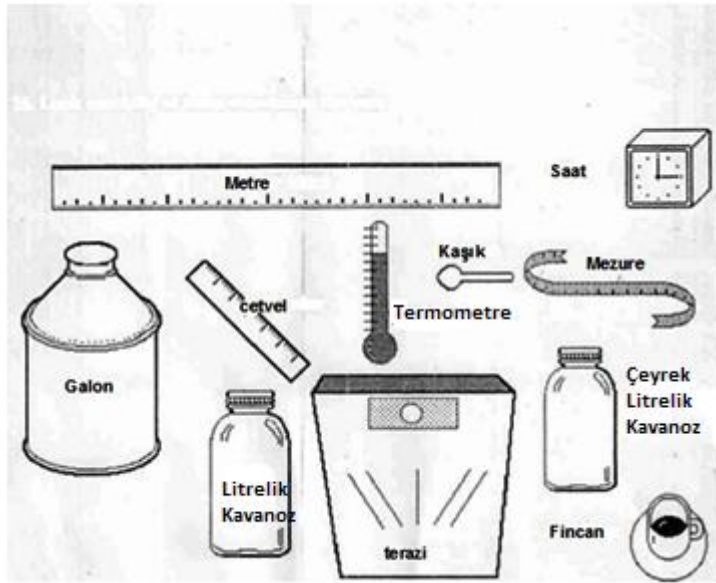
15. Canan öğretmeni için bir bitki satın aldı ve sınıfta pencerenin kenarına yerleştirdi. Canan Pazartesi'den Cumaya kadar her gün bitkinin yüksekliğini ölçtü ve ölçümleri grafiğe kaydetti.



Eğer bitki hafta sonunda aynı büyüme oranını sürdürürse, canan onu Pazartesi günü ölçtüğünde bitkinin boyunun ne kadar olacağını tahmin edin?

- A. 25 cm B. 30 cm C. 35 cm D. 40 cm

16. Aşağıdaki ölçme aletlerine dikkatlice bakın.



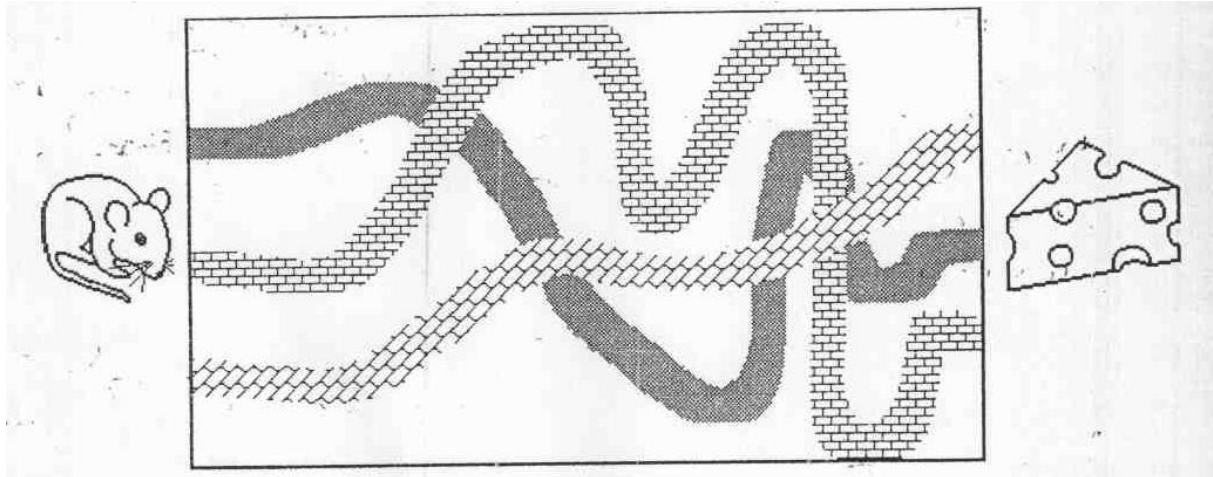
Eğer Can küveti su ile doldurursa bu ölçüm aletlerinden hangisi küvetteki su miktarını ölçmek için en iyisi olur?

- A) Çeyrek Litrelik Kavanoz B) Litrelik kavanoz C) Galon D) Fincan

17. Eğer Can küvetteki suyun derinliğini ölçmek isteseydi muhtemelen hangisini kullanacaktı?

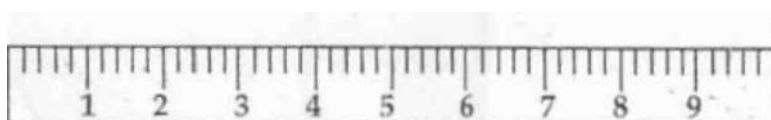
- A) Metre B) Cetvel C) Mezüre D) Termometre

18. Bu labirente dikkatlice bakın. Fare peyniri bulmaya çalışıyor.

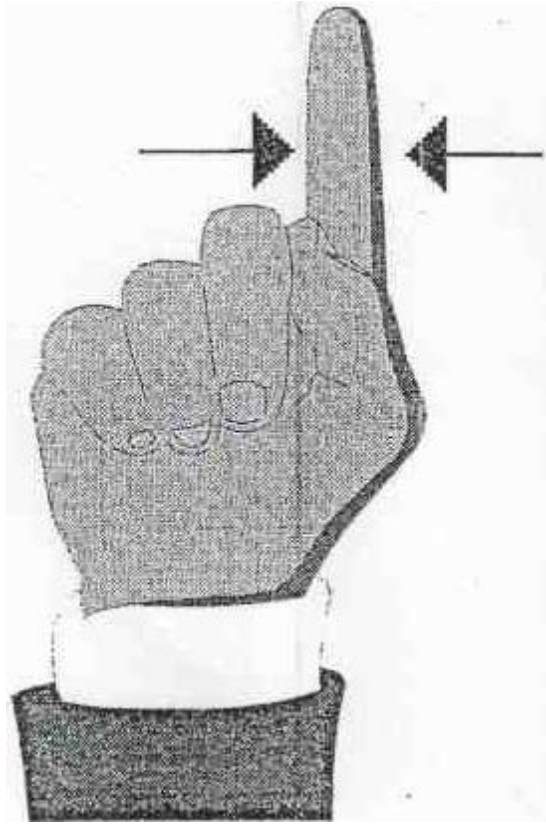


Fare peyniri bulmak için herhangi bir yolu kullanabilir. İp ve cetvel kullanarak farenin peynire ulaşabileceği en kısa mesafe nedir?

- A. 3 cm B. 13 cm C. 30 cm D. 300 cm

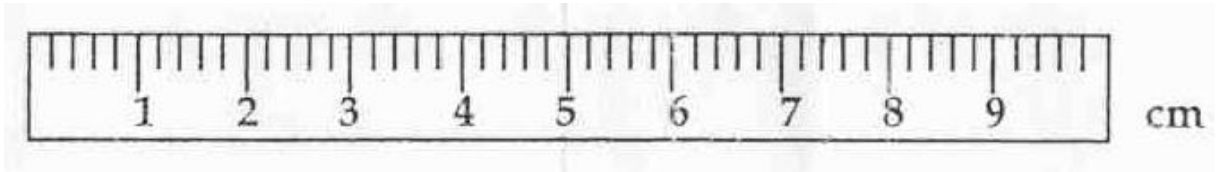


19. Aşağıdaki el resmine bakınız. İşaret parmağı yukarı doğru.



Kendi işaret parmağınızın ucunu aşağıdaki cetvelin üzerine koyunuz.(Resimdeki ok işaretine bakınız) Sonra işaret parmağınızın genişliğini milimetre olarak hesap ediniz. Aşağıdaki ölçümlerden hangisi işaret parmağınızın ölçümüne en yakın gelmektedir?

- A. 1 mm B. 10 mm C. 50mm D. 100mm



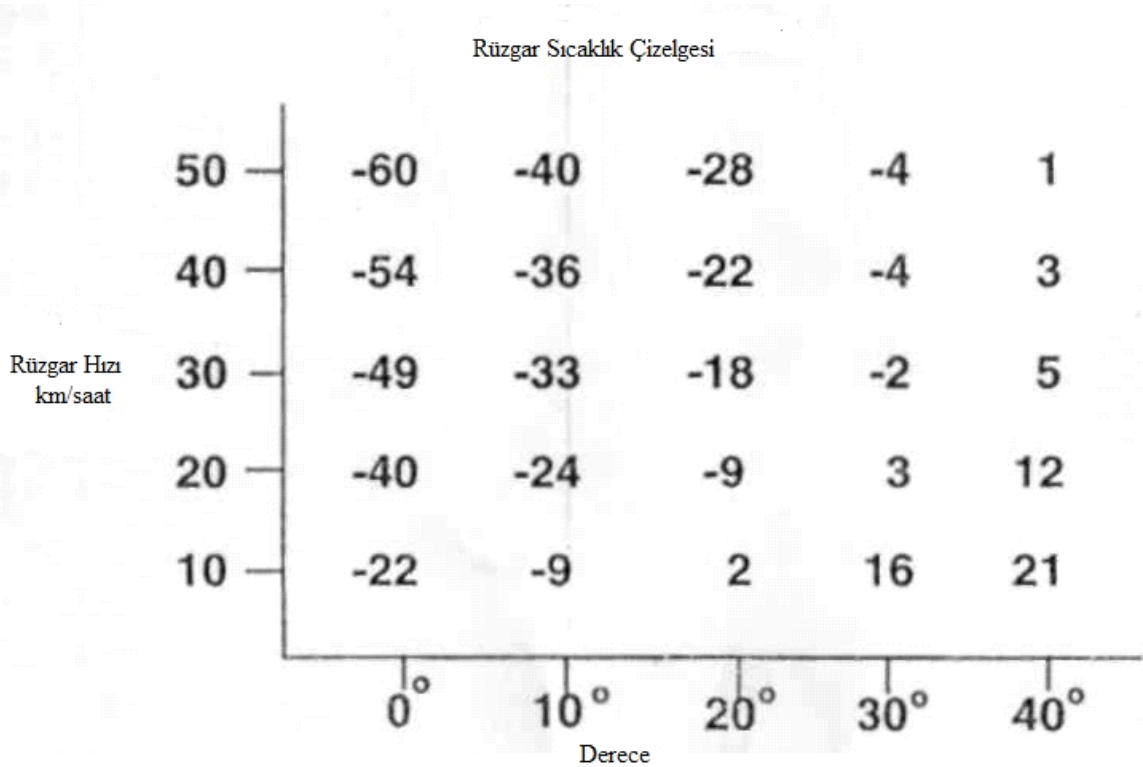
20. Kış olimpiyat Oyunları boyunca, Erkekler Yamaç Kayak turnuvasında farklı ülkelerden bir çok erkek kayakçı yamaçtan aşağı kayma yarışına katıldılar. Aşağıdaki tablo yarışmadaki en iyi 5 kayakçının sonuçlarını göstermektedir

Kayakçı	Ülke	Zaman dakika/saniye
Kayakçı 1	Amerika	2:14
Kayakçı 2	Avustralya	2:20
Kayakçı 3	Almanya	2:29
Kayakçı 4	İsviçre	2:01
Kayakçı 5	Fransa	2:34

En hızlı yamaç kayakçısına altın madalya verildi. Altın madalyayı kim almıştır?

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

21. Aşağıdaki grafiğe dikkatlice bakın.

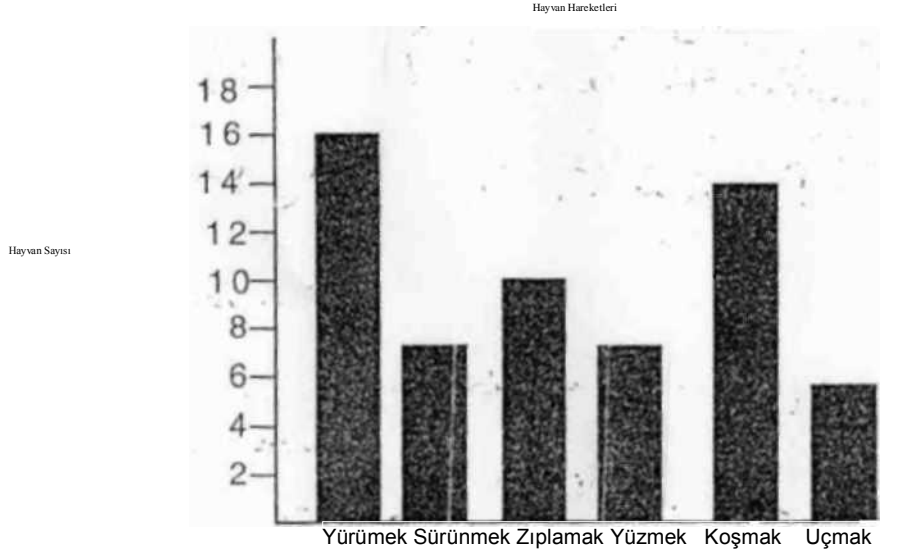


Cem okula gitmeden önce televizyondaki hava durumunu izledi. Sunucu havanın sıcaklığının 20 Celcius derece olduğunu ancak rüzgar saatte 10 mil hızla estiği için sıcaklığın 2 derece Celcius derece gibi hissedildiğini açıkladı. Yukarıdaki grafiğe bakın. Eğer sıcaklık 10 dereceye düşerse ve rüzgarın hızı şu anda saatte 20 mil ise Cem okuldan eve (yürürken) dönerken sıcaklığı ne kadar hissedecek?

- A) 10 C° B) 2 C° C) -9 C° D) -24C°

22. Canan hanımın sınıfı inceleme hayvanat bahçesine okul gezisine gitti. Farklı şekillerde hareket eden (yürüyen, sürünen, zıplayan, yüzen, koşan veya uçan) hayvanların sayısını not etmeye karar verdiler.

Öğrencilerin kayıtlarının sonucu aşağıda gösterilmektedir.



Bu grafiğe göre kaç hayvan sürünerek hareket etmektedir?

A) 16

B) 10

C) 7

D) 6

23. Tekrar bu grafiğe bakarak hayvanların hareketleriyle ilgili olarak aşağıdaki cümlelerden hangisi en doğru olacaktır?

A) Zıplayan hayvanlar koşanlardan fazladır.

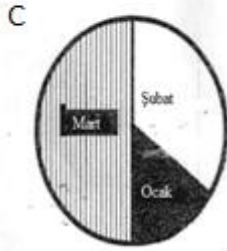
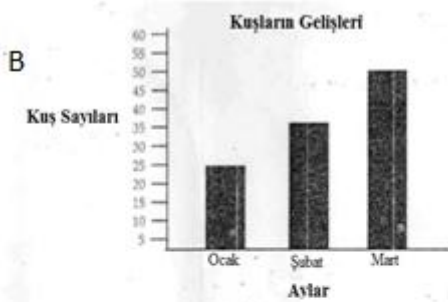
B) Yürüyenler koşanlardan azdır.

C) Yüzenler uçanlardan daha fazladır.

D) Sürünenler uçanlardan daha azdır.

24. Ocak, Şubat ve Mart ayları boyunca kuşları beslemek için kullandığınız yemliğe uğrayan kuş sayısını göstermek için en iyi yol aşağıdakilerden hangisidir?

A. Ocak – 25 kuş Şubat-36 kuş Mart- 50 kuş



D. Bazı kuşlar Ocak ayında, daha fazlası Şubat ayında ve en fazla kuş ise Mart ayında görülmektedir.

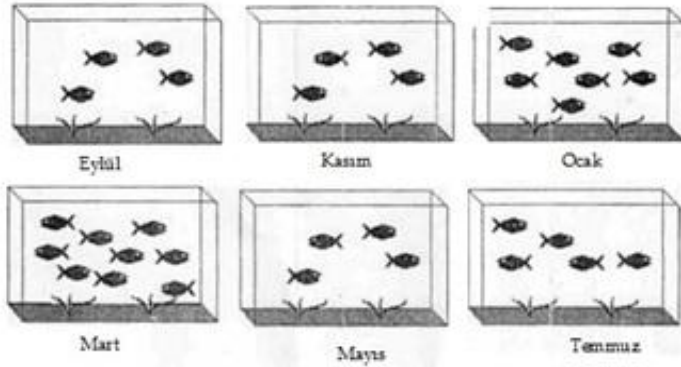
25. Aşağıdaki bilgi tablosuna bakın.

Sınıf Öğretmenleri	Bilim Müzesini Ziyaret Eden Öğrenci Sayısı
Mehmet Bey	X X X X X X X X X X X
Yasemin Hanım	X X X X X X X X
Belkıs Hanım	X X X X X X X X X X X X X
Beril Hanım	X X X X X X X X X
Gürkan Bey	X X X X X X
Veli Bey	X X X X X X X X X X X X X X X X

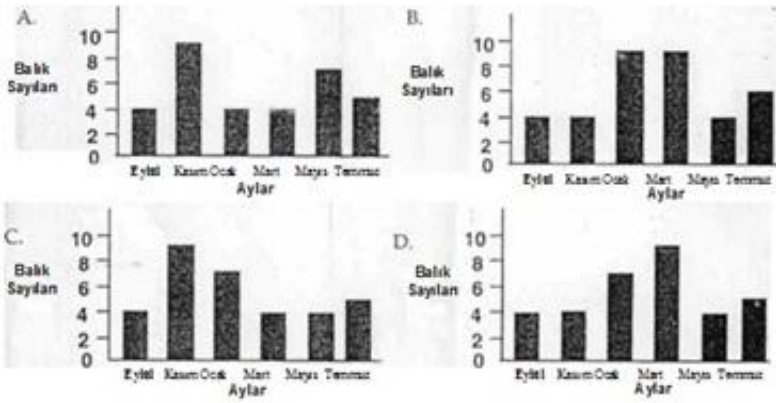
Yukarıdaki bilgilere göre hangi seçenek doğrudur?

- A) Mehmet Bey'in müzeyi ziyaret eden öğrencileri Veli Bey'in öğrencisinden daha çok.
- B) Gürkan Bey'in müzeyi ziyaret eden öğrenci sayısı Yasemin Hanım ve Beril Hanım'ın öğrencilerinden daha az.
- C) Veli Bey'in müzeyi ziyaret eden öğrenci sayısı Belkıs Hanım'ın öğrencilerinden daha az.
- D) Belkıs Hanım'ın müzeyi ziyaret eden öğrencilerinin sayısı Beril Hanım'ın müzeyi ziyaret eden öğrencilerinin sayısından iki fazla.

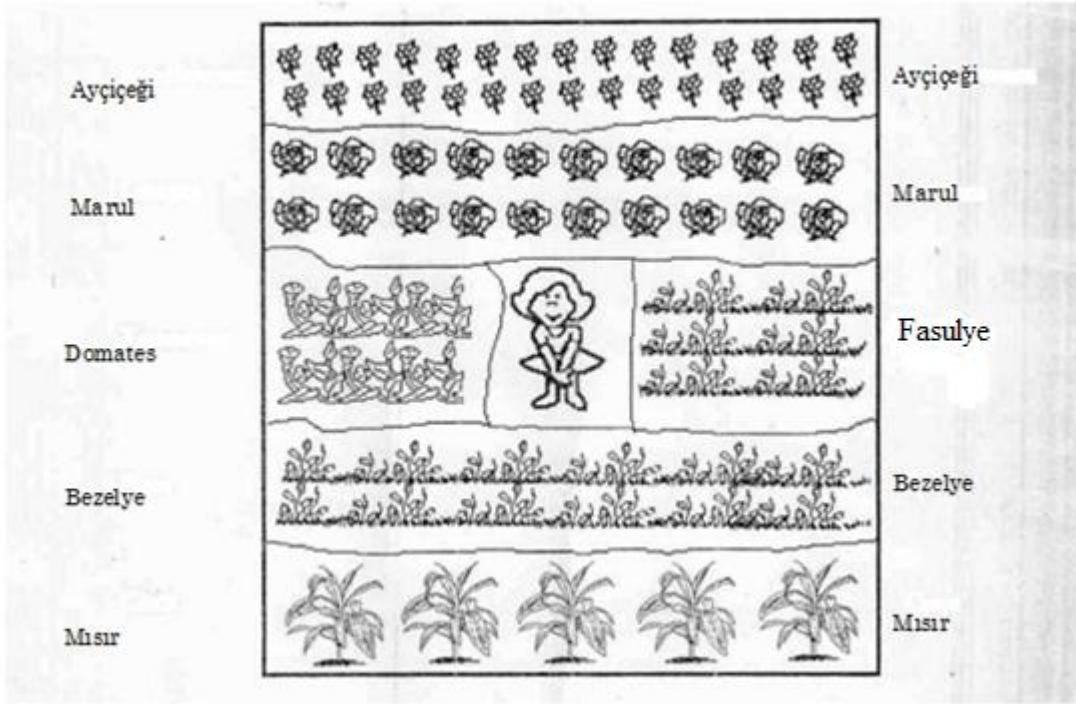
26. Aşağıdaki akvaryumlara dikkatlice bakınız. Kenan akvaryumun bir yıl boyunca bakımın üstlenmiştir. Bu resimler belirli aylarda akvaryumda yaşayan balık sayısını göstermektedir.



Eylülden Temmuz'a kadar akvaryumda yaşayan balık sayısını gösteren grafik hangisidir.



27. Geçen bahar Suna arka taraftaki bahçeye bir şeyler ekti. Bugün bahçenin ortasında yüzü mısır ve bezelyelere dönük olarak duruyor.



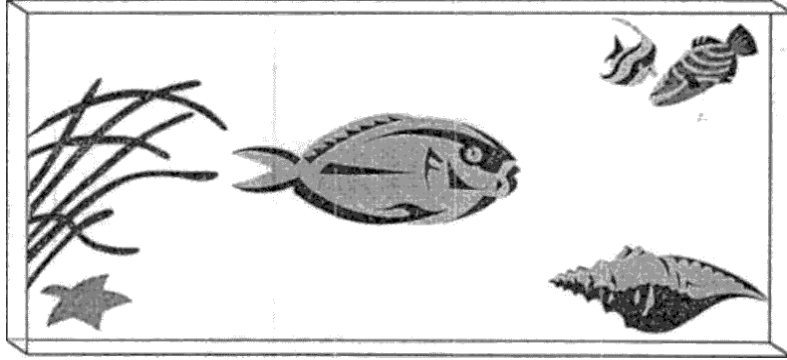
Aşağıdaki ifadelerden hangisi bu resim hakkında doğrudur?

- A) Domates ve bezelyeler Suna'nın sol tarafındadır.
- B) Marul ve ayçiçekler Suna'nın arkasındadır.
- C) Suna marul ve bezelyeye dönük duruyor.
- D) Bezelyeler ve fasulyeler Suna'nın sağ tarafındadır.

28. Eğer Suna soluna dönüp fasulyelere bakarsa aşağıdaki ifadelerden hangisi bu resim hakkında doğru olurdu.

- A) Domatesler Suna'nın arkasındadır.
- B) Bezelye ve mısırlar Suna'nın sağ tarafında.
- C) Marul ve ayçiçekler Suna'nın sol tarafında.
- D) Yukarıdaki ifadelerin hepsi doğrudur.

29. Kemal boş bir ayakkabı kutusu aldı, kapağını çıkardı ve kutuyu yan çevirdi. Diyaroma (3boyutlu resim) yapmak için kutunun içine bazı kağıt figürler yapıştırdı. Aşağıdaki resim Kemal'in diyoraması bitirdiğinde nasıl görüldüğünü göstermektedir.



Diyoramanın önünden baktığınızda deniz yıldızının, deniz kabuğunun ve küçük balıkların pozisyonunu (konumunu) en iyi hangi ifade açıklar?

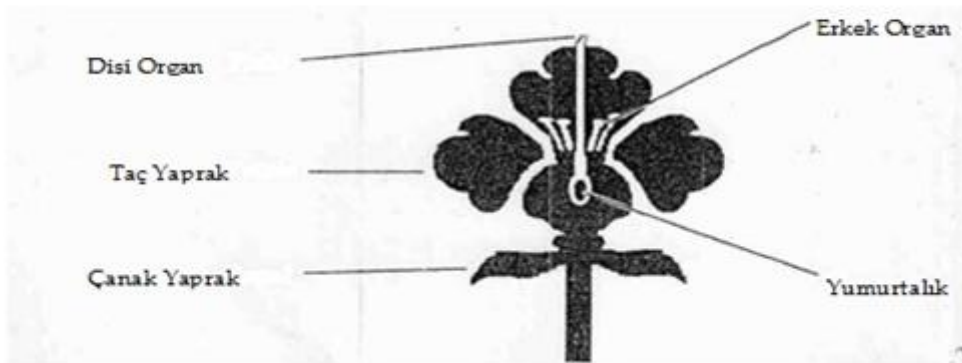
A) Deniz yıldızı kutunun sol üst tarafındadır. Deniz Kabuğu karşı köşede ve küçük balıklar büyük balığın üzerinde.

B) Deniz yıldızı kutunun sol alt köşesindedir. Deniz kabuğu deniz yıldızının karşısında alt köşede. Küçük balıklar kutunun sağ üst köşesindedir.

C) Deniz Yıldızı kutunun sağ alt köşesinde. Deniz kabuğu kutunun sol alt köşesinde. Küçük balık deniz kabuğunun üstünde.

D) Deniz Yıldızı ve deniz kabuğu büyük balığın üzerinde. Küçük balıklar deniz kabuğunun üzerinde.

30. Aşağıdaki çiçeğe dikkatlice bakınız



Resimle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

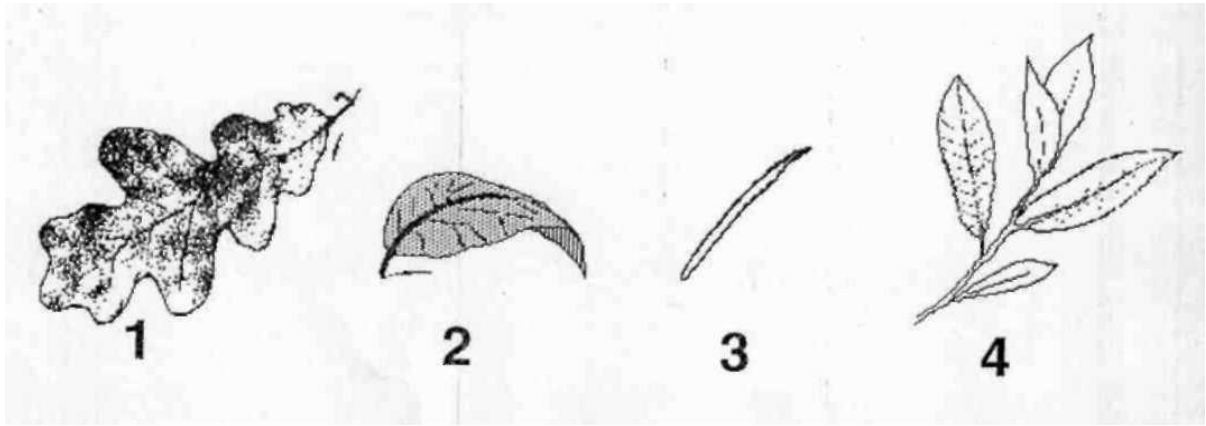
A) Yumurtalık dişi organın tabanının ortasındadır.

B) Erkek organ dişi organın etrafında ve taç yaprağın dışındadır.

C) Çanak yaprak çiçeğin ortasındadır.

D) Taç yaprak çiçeğin ortasındadır.

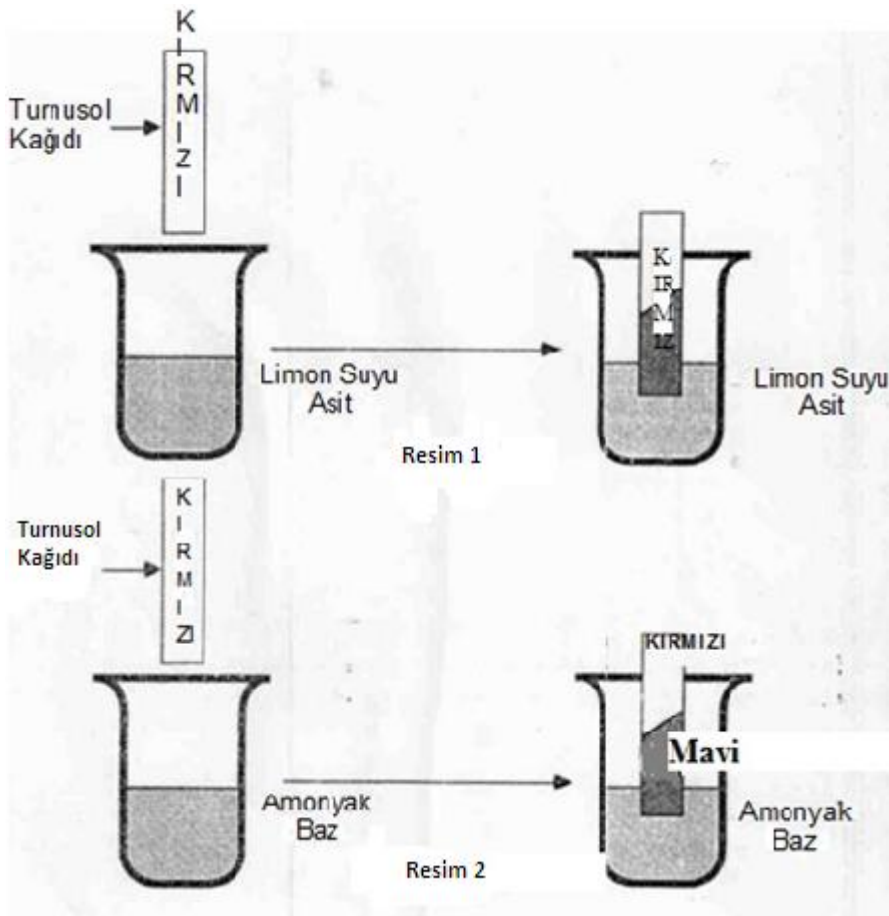
31. Bileşik yaprak üç veya daha fazla yapraktan oluşan yaprak türüdür.



Bu yapraklardan hangisi bileşik yaprağa en çok benzer?

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

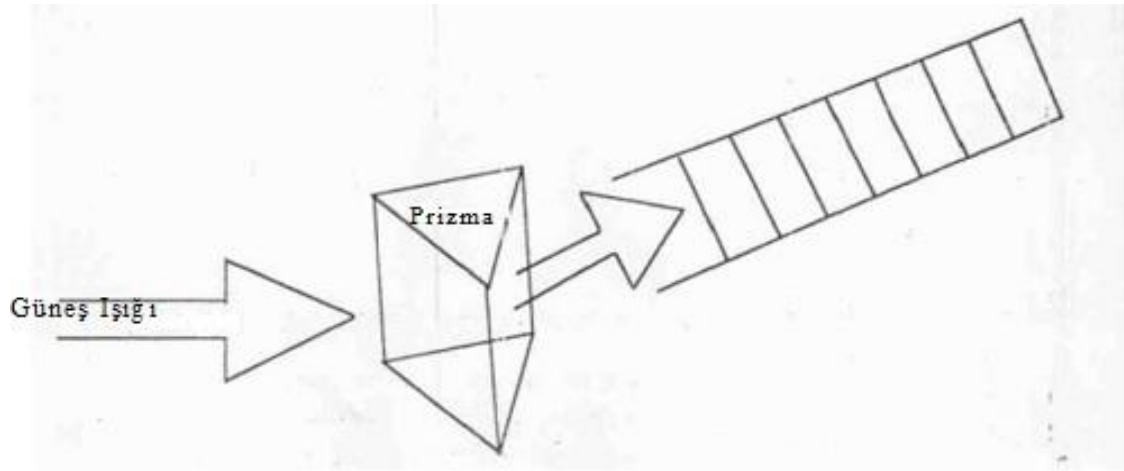
32. Burhan 2 tane kırmızı turnusol kağıdı aldı. 1. Resimde bir parça turnusol kağıdını asit olan bir bardak limon suyunun içine koydu. 2. resimde diğer parçayı baz olan amonyaklı suyun içine koydu. Burhan'ın deneyi ve sonuçları aşağıda gösterilmiştir.



Aşağıdakilerden ifadelerden hangisi kırmızı turnusol kağıdındaki değişimi en iyi tanımlar?

- A) Asit, kırmızı turnusol kâğıdını maviye döndürür.
 B) Asit, mavi turnusol kağıdının mavi renkte kalmasını sağlar.
 C) Baz kırmızı turnusol kağıdının kırmızı kalmasını sağlar.
 D) Baz kırmızı turnusol kağıdını maviye döndürür.

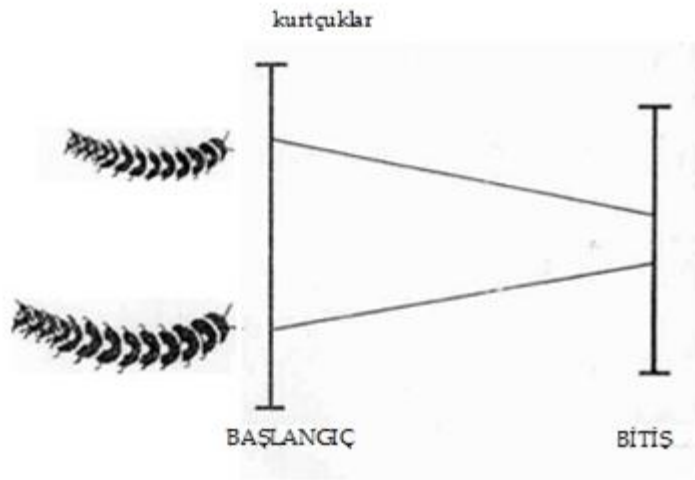
33. Resme dikkatlice bakın.



Aşağıdakilerden hangisi prizmayı en iyi tanımlar?

- A) Bir ucu açık olan ve üst tarafı güneş ışığını emen bir üçgen.
- B) Güneş ışığının girmesine ve renklere ayrılmasına izin veren üç boyutlu, üçgen biçiminde nesne.
- C) Gökkuşağının renklerini yansıtan piramit şeklindeki nesne.
- D) Gökkuşağından gelen ışığı emen üç boyutlu, üçgen biçiminde nesne

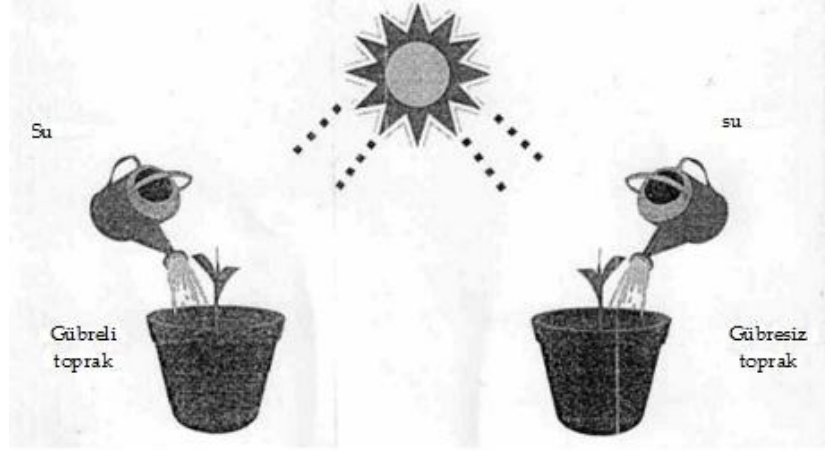
34. Kenan aşağıdaki iki kurtçuğu yarıştırmak istedi.



Kenan uzun kurtçukların kısa olanlardan daha hızlı hareket ettiğine inanıyordu. Aşağıdakilerden hangisi Kenan'ın deneyden beklediği sonucu en iyi açıklar.

- A) Kurtçuğun uzunluğu arttıkça hızı da artar.
- B) Eğer kurtçuğun uzunluğu artarsa hızı azalır.
- C) Kurtçuğun uzunluğu arttıkça, bacak uzunluğu artar.
- D) Eğer kurtçuğun uzunluğu artarsa, kuyruğu daha fazla sürtünür

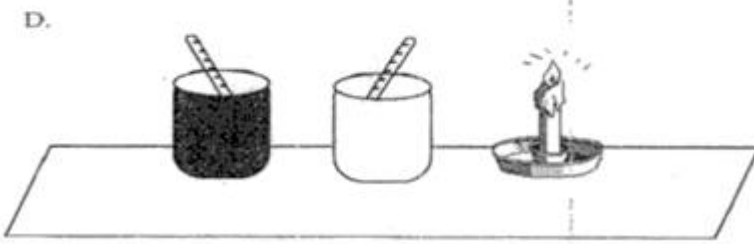
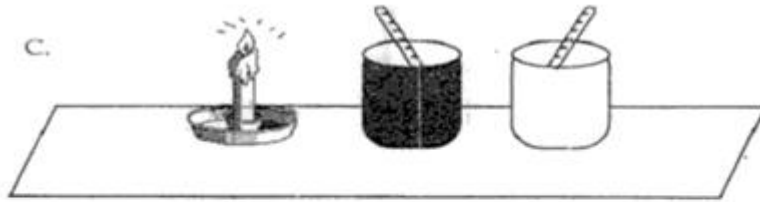
35. Sümeyra fasulye ekmek istedi. Büyükbabası ona eğer toprağa gübre eklerse fasulyenin daha çok uzayacağını söyledi. Sümeyra fasulyeleri gübrelili ve gübresiz toprağa ekerek bu fikri test etmeye karar verdi. 2 fasulye de aynı miktarda su ve ışık aldı.



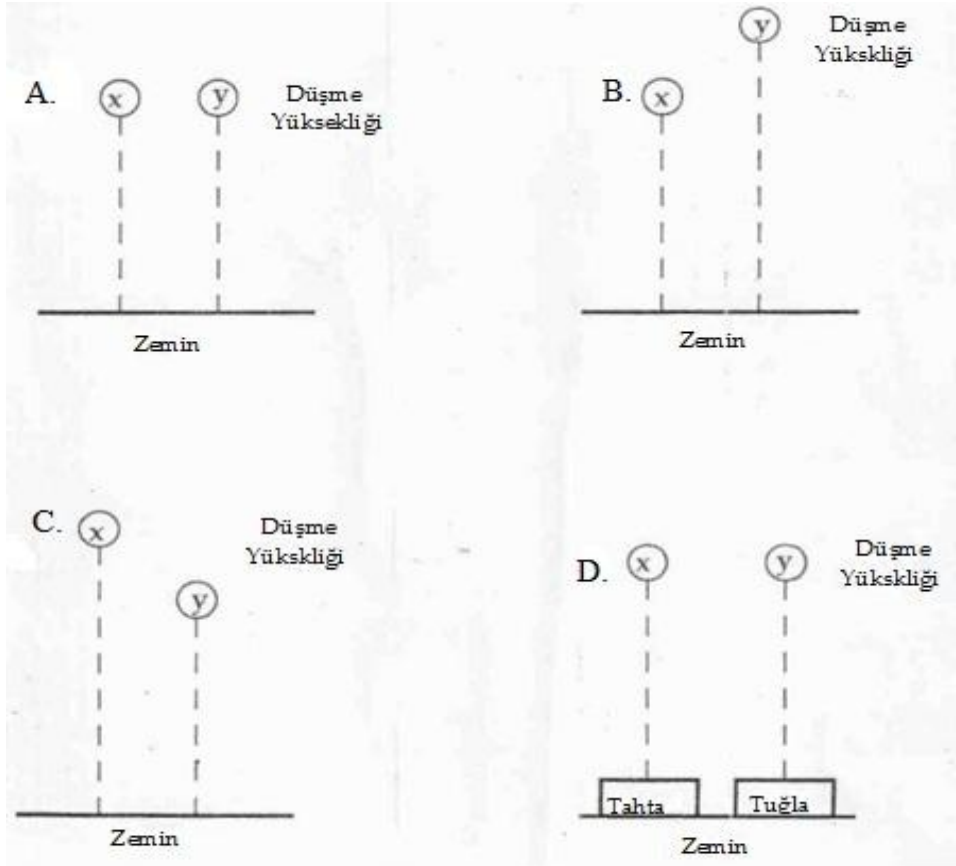
Sümeyra'nın deneyinde toprağa gübre eklemenin bitkinin boyunda gerçekten bir farklılık yapıp yapmadığını öğrenmek için neyi ölçmesi gerekir?

- A) Gübrelili topraktaki fasulye bitkisinin boyunu
- B) Gübresiz topraktaki fasulye bitkisinin boyunu
- C) Her iki topraktaki fasulye bitkisinin boyunu
- D) Her iki saksıdaki toprağın boyunu

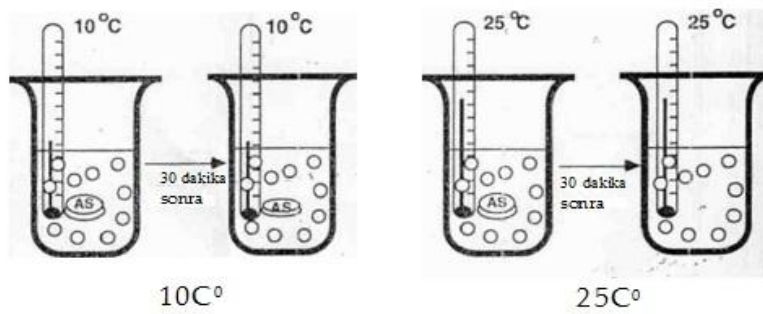
36. Derya koyu renkli nesnelerin sıcaklığı açık renkli nesnelere daha fazla emdiğini ortaya çıkarmak için bir deney yaptı. Aşağıdakilerden hangisi bu deneyi en iyi şekilde gösterir.



37. Adnan aldığı iki tenis topunu, X ve Y olarak işaretledi ve X ve Y toplarının zıplama yüksekliklerini test etmek istedi. Aşağıdaki şekillerden hangisi bu deneyin en iyi oluşturma biçimidir?



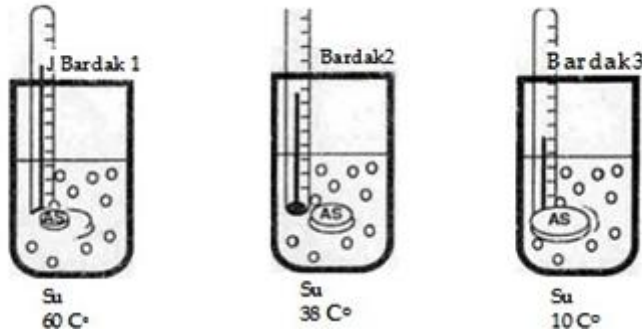
38. Zekeriya suyun sıcaklığının Sandoz tabletinin çözünmesi için gereken zamana etki edebileceğini ileri sürmüştür. 10 C° suya bir tablet koydu. Yine aynı miktarda 25 C° su içeren başka bir kaba bir tablet koydu. Sonuçlar aşağıdaki gibi resmedilmişti



Aşağıdaki ifadelerden hangisi deneyi en iyi destekler?

- A) Eğer su sıcaklığı azalır, çözünme zamanı etkilenmeyecektir.
- B) Eğer su sıcaklığı artarsa, çözünme zamanı artar.
- C) Eğer su sıcaklığı azalır, çözünme zamanı azalır.
- D) Eğer su sıcaklığı artarsa, çözünme zamanı azalır.

39. Rauf farklı sıcaklıktaki sularda Sandoz tabletinin ne kadar hızlı çözüldüğünü öğrenmek istedi. Rauf aşağıda gösterildiği gibi bir araştırma düzeneği kurdu



Sandoz tabletini her bir kaptaki suya koyduktan sonra, çözünme zamanını ölçtü. 1, 2 ve 3 numaralı kaplarda araştırmanın farklı olan tek kısmı nedir?

- A) Kaplardaki su miktarı
- B) Kaplardaki tablet sayısı
- C) Su kaplarının sayısı
- D) Kaplardaki suyun sıcaklığı

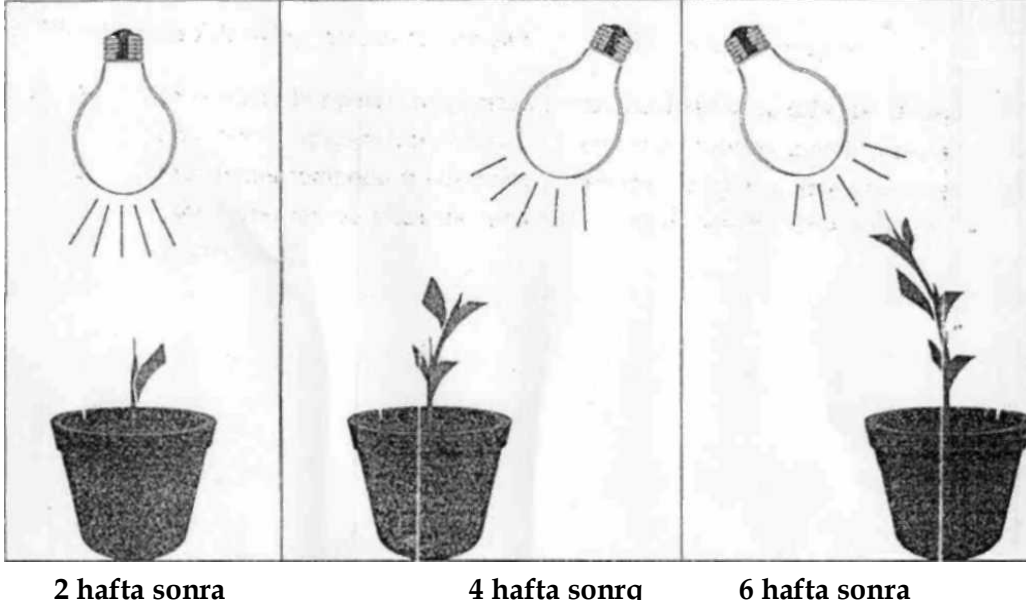
40. Rauf'un araştırmasında tüm kaplarda hangi kısım aynı kalmak zorundadır?

- A) Su sıcaklığı ve tablet sayısı
- B) Tablet sayısı ve su miktarı
- C) Su miktarı ve su sıcaklığı
- D) Su sıcaklığı ve termometrenin konumu

41. Aşağıdaki ifadelerden hangisi deney tarafından en iyi desteklenir?

- A) Eğer su sıcaklığı artarsa çözünme zamanı azalır.
- B) Eğer su sıcaklığı artarsa çözünme zamanı artar.
- C) Eğer su sıcaklığı azalırsa çözünme zamanı azalır.
- D) Eğer su sıcaklığı azalırsa, çözünme zamanı etkilenmez.

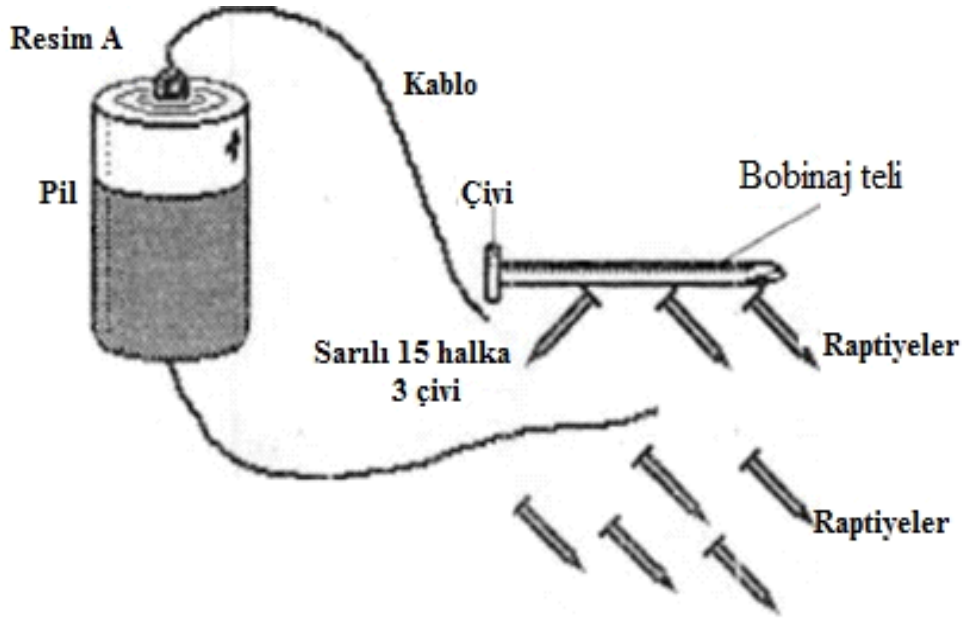
42. Nihat 6 hafta boyunca 4 fasulye bitkisinin büyümesini izledi. İlk iki hafta bitkileri ışığın tam altına koydu, sonraki 2 hafta ışığı bitkinin sağına getirdi, son 2 hafta ışığı bitkilerin soluna getirdi.



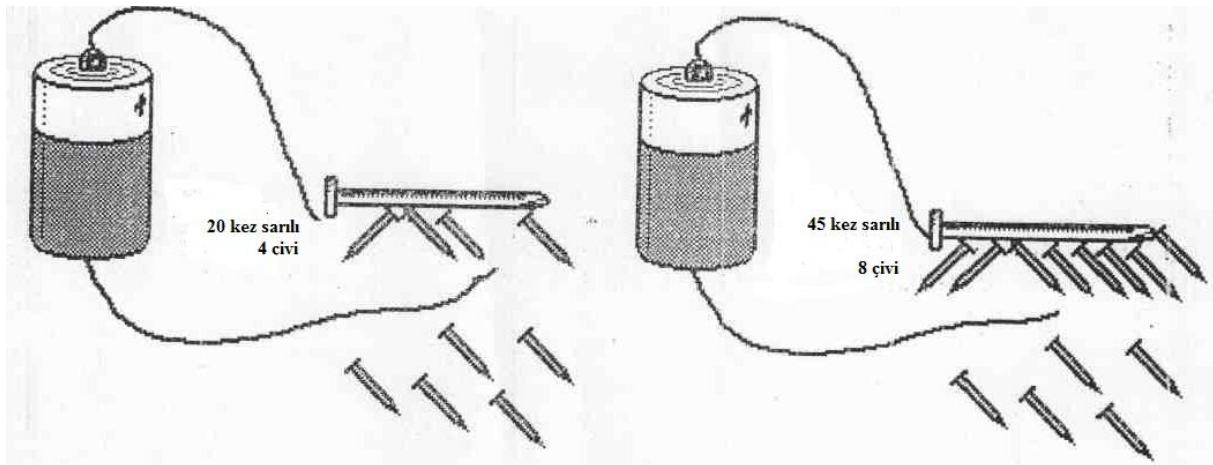
Bitkiler ikişer haftalık zaman periyodu sonunda yukarıda gösterilmiştir. Aşağıdaki ifadelerden hangisi Nihat'ın deneyini en iyi tanımlar?

- A. Işık kaynağının yönü değiştirilirse bitki ışıktan uzağa doğru büyür.
- B. Eğer ışık kaynağının yönü değiştirilirse, düz bir şekilde yukarıya doğru büyüme devam edecek.
- C. Eğer ışık kaynağının yönü değiştirilirse, bitki ışık kaynağına doğru eğilecek.
- D. Eğer ışık kaynağının yönü değiştirilirse, bitki büyümeyi durdurur.

43. Cemile'nin öğretmeni Cemile'ye bir pil, bir parça tel, 1 çivi ve biraz raptiye verdi. Resim A, Cemil'in öğretmenin raptiyeyi çeken bir elektromıknatısı nasıl yaptığını göstermektedir.



Cemile, çivinin etrafında sarılı 15 halkayla elektromıknatısın 3 raptiye çektiğini fark etti. Ayrıca aşağıdaki deneyleri yaptı:



Aşağıdaki ifadelerden hangisi Cemile'nin elektromıknatısı hakkında doğrudur?

- A) Eğer tel halkaların sayısı artarsa, çekilen raptiyelerin sayısı artar.
- B) Eğer tel halkaların sayısı artarsa, çekilen raptiyelerin sayısı azalır.
- C) Eğer tel halkaların sayısı artarsa, çekilen raptiyelerin sayısı aynı kalır.
- D) Eğer telin uzunluğu artarsa, çekilen raptiyelerin sayısı aynı kalır.

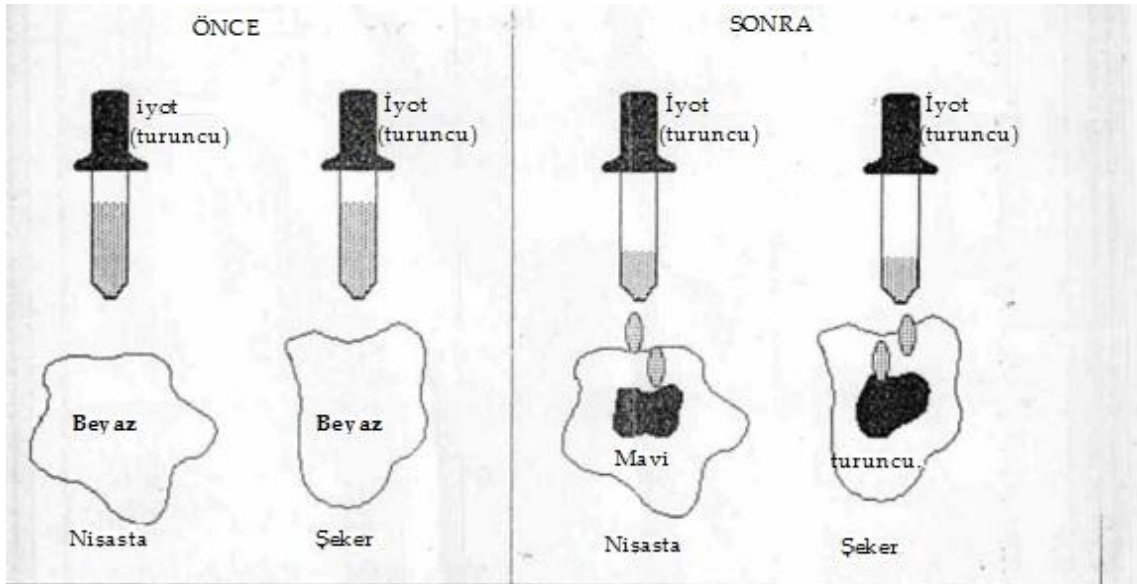
44. Berna, egzersiz ve kalp atışı oranının ilişkili olup olmadığını öğrenmek istedi. Bu fikri test etmek için, dinlendikten sonra, spor salonunun etrafında yürüdüktan sonra ve spor salonunun etrafında koştuğundan sonra dakikadaki kalp atışı oranını kaydetti. Aşağıdaki tablo Berna'nın deneyinin sonuçlarını göstermektedir.

Etkinlik	Dakikadaki Kalp Atış Hızı
Dinlenme	72
Spor Salonu Etrafında Yürüyüş	80
Spor Salonu Etrafında Koşu	101

Aşağıdaki ifadelerden hangisinin Berna'nın deneyine göre doğru olması ihtimali en fazladır?

- A) Berna daha aktif oldukça, kalp atışı hızı aynı kalır.
- B) Berna daha aktif oldukça, kalp atışı hızı artar.
- C) Berna daha aktif oldukça, kalp atışı hızı azalır.
- D) Berna daha aktif oldukça, kalp atışı hızı artar ve azalır.

45. Jale iyot, nişasta ve şekerle aşağıdaki deneyi kurdu. Ne olduğuna dikkatlice bakın.

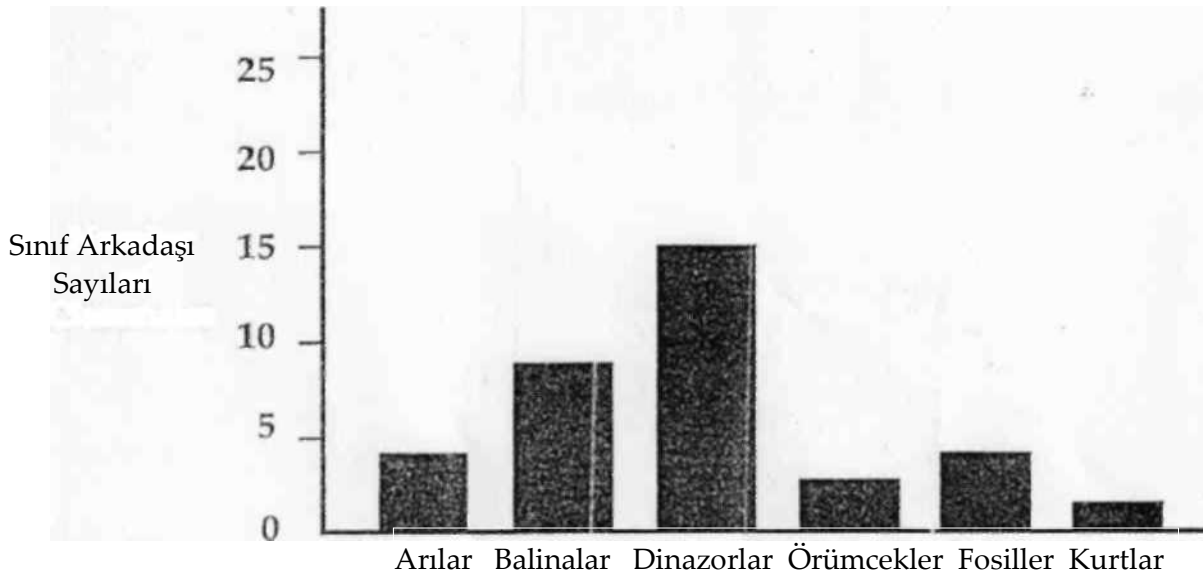


Aşağıdaki ifadelerden hangisi Jale'nin deneyinde gerçekleşeni en iyi tanımlar?

- A. Nişastaya iyot eklendiği zaman, nişastanın rengi turuncuya döner.
- B. Nişastaya iyot eklendiği zaman, nişastanın rengi maviye döner.
- C. Şekere iyot eklendiği zaman, şekerin rengi maviye döner.
- D. Şekere iyot eklendiği zaman, şekerin rengi değişmez.

46. Ayşe 6.sınıftaki arkadaşlarına Fen Bilgisi dersinde en sevdiği konuların isimlerini sordu. Aşağıdaki grafik Ayşe'nin anketinin sonuçlarını göstermektedir.

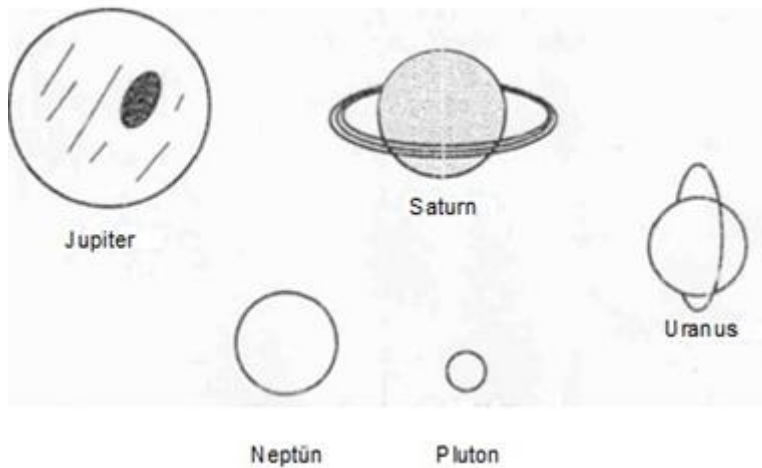
Sevilen Fen Bilgisi Konuları



Aşağıdakilerden hangisi 6.sınıfların en sevdiği Fen Bilimleri konularını ifade eder?

- A. Örümcekler, fosiller ve kurtlar dinozorlardan daha çok seviliyor.
- B. Arılar ve kurtlar dinozorlardan daha çok seviliyor.
- C. Dinazorlar balina ve örümceklerden daha çok seviliyor.
- D. Fosiller balinalardan daha çok seviliyor.

47. Aşağıdaki gezegenlere dikkatlice bakınız. Ressam bu modeli gezegenlerin boyutlarını karşılaştırarak çizmiş.



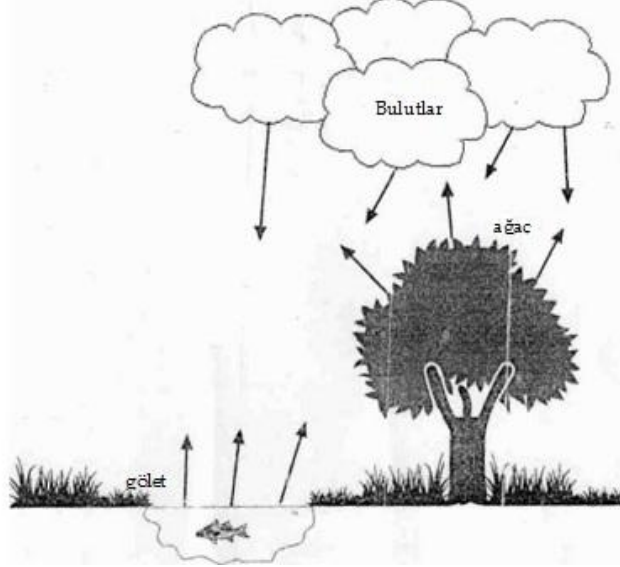
Bu modele göre gezegenlerin boyutlarıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A. Satürn, Jüpiterden iki kat büyüktür.
- B. Pluton, Neptün'ün yarısı büyüklüğündedir.

C. Uranüs ve Neptün aynı büyüklüktedir.

D. Satürn Pluton'dan iki kat büyüktür.

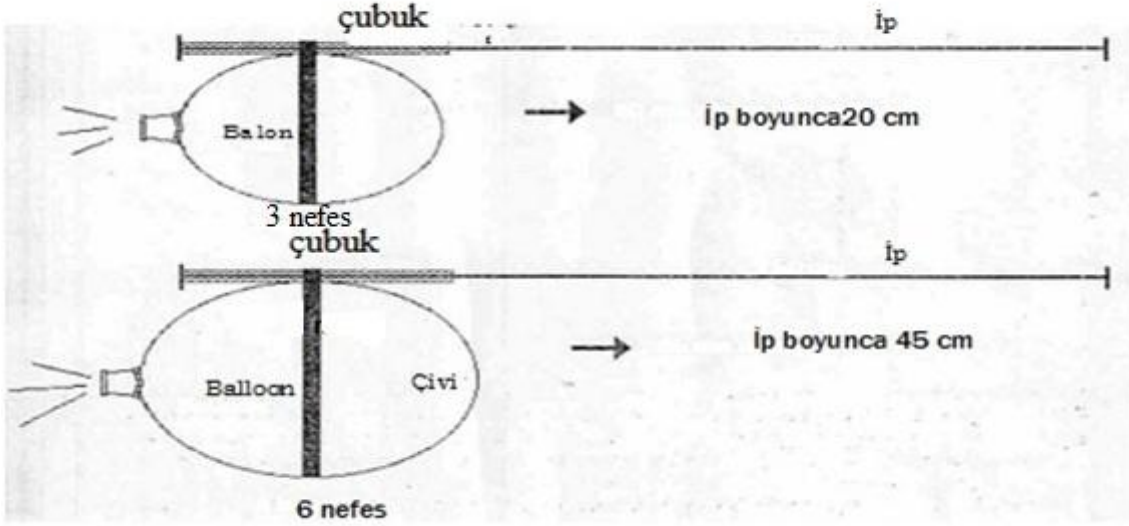
48. Resme dikkatlice bakın ve suyun hareketini takip edin. Oklar suyun hareket yönünü göstermektedir.



Aşağıdakilerden hangisi suyun olası hareketlerini en iyi ifade eder?

- A. Su buluttan yere düşer ve tamamı orda kalır.
- B. Su buluttan yere düşer ve ağaç tarafından alınır, daha sonra doğrudan toprağa döner.
- C. Su buluttan yere düşer. Sonra gölcüğe düşer ve orda kalır.
- D. Su buluttan yere düşer. Bir kısmı ağaca, bir kısmı gölcüğe düşer ve sonra buluta gider.

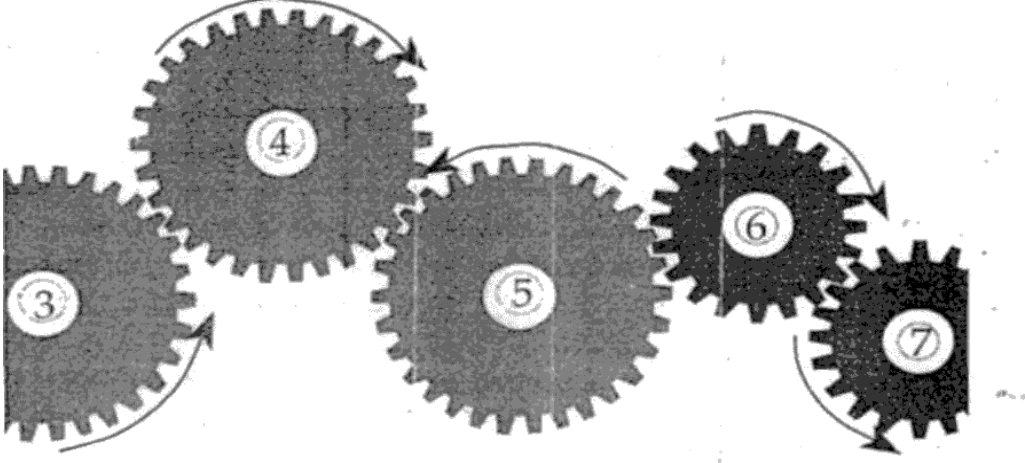
49. Kevser roketlerin uçuşlarını incelemiştir. Bir roket balon deneyi kurmuş, balonu bir pipete bant ile yapıştırmıştır. Balon ve pipeti sıkıca gerdirilmiş bir parça ipe yerleştirmiştir. Her denemede balonun içine üflediği nefes sayısını değiştirmiştir. Balonun içindeki hava bırakıldığında, balonun ipte aldığı yolu ölçmüştür. Kevser balonu bıraktığında ve hava dışarı çıktığında roket balon ip boyunca hareket etmiştir. Durduğunda balonun aldığı yolu ölçmüştür.



Kevser'in deneyine göre ne olduğunu aşağıdaki ifadelerden hangisi en iyi açıklar.

- A. Balonun içindeki hava miktarı artınca, kaçan havanın itme hızı artar.
- B. Balonun içindeki hava miktarı artınca, kaçan havanın itme hızı azalır.
- C. Balonun içindeki hava miktarı artınca, kaçan havanın itme hızı aynı kalır.
- D. İtme ve balonun içindeki hava miktarı arasında ilişki yoktur.

50. Aşağıdaki dişlilerin şemasına dikkatlice bakın.



Burada 11 tane dişli var ancak sadece 3, 4, 5, 6, 7. si gösteriliyor. Oklar her dişlinin döneceği yönü gösteriyor.

10. dişlinin dönme yönü ile ilgili hangisi doğrudur?

- A. 10. dişli, 4 ve 6 ile aynı yönde dönmektedir.
- B. 10. dişli, 3 ve 7. dişliler ile aynı yönde dönmektedir.
- C. 10. dişli dönmemektedir.
- D. 10. dişli, 11. dişli ile aynı yönde dönmektedir.