

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ İLE
BİLİME OLAN İNANÇLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

MERVE LÜTFİYE ŞENTÜRK

HAZİRAN 2012

İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında Merve Lütfiye ŞENTÜRK tarafından hazırlanan İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ İLE BİLİME OLAN İNANÇLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ adlı Yüksek Lisans Tezinin Anabilim Dalı standartlarına uygun olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Murat DEMİRBAŞ

Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okuduğumu ve tezin **Yüksek Lisans Tezi** olarak bütün gereklilikleri yerine getirdiğini onaylarım.

Yrd. Doç Dr. Hakan DÜNDAR

Danışman

Jüri Üyeleri

Başkan : Doç. Dr. Uğur Sarı

İmza:

Üye (Danışman) : Yrd. Doç. Dr. Hakan Dündar

İmza:

Üye : Doç. Dr. Murat Demirbaş

İmza:

21/06/2012

Bu tez ile Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onaylamıştır.

Doç. Dr. Erdem Kamil YILDIRIM

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖZET

İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ İLE BİLİME OLAN İNANÇLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

ŞENTÜRK, Lütfiye Merve

Kırıkkale Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hakan DÜNDAR

Haziran 2012, 110 Sayfa

Bu araştırma ilköğretim öğrencilerinin sahip oldukları bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inanç arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek amacı ile yapılmıştır.

Çalışmada sırası ile; 4. ve 5. Sınıf öğrencilerinin; bilimsel süreç becerilerine yönelik başarıları düzeyi, bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançlarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığı, bilime olan inanç düzeyleri, bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasında anlamlı bir ilişkinin var olup olmadığı, 4. ve 5. Sınıf öğrencilerinin bilime olan inanç ölçeğinden aldıkları puanların sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığı, bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasındaki ilişkiye hangi becerinin ne düzeyde katkı sağladığı sorularına yanıt aranmıştır. Bu sebeple öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini belirlemeye yönelik, araştırmacı tarafından ilköğretim 4. Sınıf öğrencileri için geliştirilen Madde ve Özellikleri Ünitesine ait; gözlem, karşılaştırma-sınıflama, tahmin, çıkarım yapma, deney tasarlama, deney malzemelerini araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma, yorumlama ve sonuç çıkarma, ölçme, sunma ve son olarak da veri kaydetme olarak belirlenen bilimsel süreç becerilerinden oluşan 0.903 güvenilirlik katsayısına sahip 33 soruluk Bilimsel Süreç Becerileri Başarı Testi ve ilköğretim 5. sınıf öğrencileri için Maddenin Değişimi ve Tanınması Ünitesine ait; gözlem, karşılaştırma-sınıflama, tahmin, çıkarım yapma, deney tasarlama, deney malzemelerini araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma, yorumlama ve sonuç çıkarma, ölçme ve son olarak da sunma olarak belirlenen

bilimsel süreç becerilerinden oluşan 0.906 güvenilirlik katsayısına sahip 35 soruluk Bilimsel Süreç Becerileri Başarı Testi kullanılmıştır. Öğrencilerin bilime olan inançlarını belirleyebilmek adına ise her iki grupta da Çoban ve Ergin (2008) tarafından geliştirilen 16 maddelik 5li likert tipi Bilimsel Görüş Belirleme Ölçeği kullanılmıştır.

Araştırmaya Kırıkkale İl Merkezi Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı 4 ilköğretim okulunda eğitim gören 200 ilköğretim 4. Sınıf ve 210 ilköğretim 5. Sınıf olmak üzere toplam 410 öğrenci katılmıştır.

Araştırmada toplanan veriler PASW Statistic-18 ile analiz edilmiş ve sonuç itibari ile ilköğretim öğrencilerinin sahip oldukları bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasında orta düzeyli bir ilişkinin var olduğu bilgisine ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilim, Bilimsel Süreç Becerileri, Bilime Olan İnanç.

ABSTRACT

EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN SCIENCE PROCESS SKILLS AND BELIEF IN SCIENCE OF ELEMENTARY STUDENTS

ŞENTÜRK, Lütfiye Merve

Kırıkkale University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Elementary Education, Master Thesis

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Hakan DÜNDAR

June 2012, 110 Page

Main aim of this research is identifying the relationship between science process skills and belief in science.

In this study answers of the questions: success level of 4. and 5. grade students aimed at scientific process skills, whether the scientific process skills and belief in science of 4. and 5. grade students create a significant difference according to the gender variable or not, level of belief in science, whether there is a significant relationship between scientific process skills and belief in science or not, whether scores 4. and 5. Grade students get from belief scale create a significant difference according to the grade or not, which skill contribute to the relationship between the scientific process skills and belief in science and level of its contribution are investigated. Because of this reason for identifying the scientific process skills the researcher developed two tests; Scientific Process Skills Success Test belongs to Material and Properties Unit for 4. Grade students and Scientific Process Skills Success Test belongs to Change of Material and its identification Unit for 5. Grade students. First test includes 33 questions with 0,903 reliability coefficient. These questions made up of these scientific process skills: observation, comparison-classification, forecast, inference, recognizing and using the experiment equipments, interpretation and conclusion, measurement, presentation and lastly data record. Second test includes 35 questions with 0,906 reliability coefficient. These questions made up of these scientific skills: observation, comparison-classification, forecast,

inference, recognizing and using the experiment equipments, interpretation and conclusion, measurement, presentation and lastly data record. For identifying the belief in science of the students The Scale for Determining the Scientific View developed by Çoban and Ergin (2008) is used. The Scale includes 16 items with five factors.

410 students 200 of them from 4. grade and 210 of them from 5. grade from 4 primary schools related to the Kırıkkale Provincial National Education Directorate participated in the research.

Data collected in this research is analyzed with PASW Statistic-18. The result of the analysis is; there is a medium level relationship between the primary school students' scientific process skills the and their belief in science.

Key Words: Science, Science Process Skills, Belief in Science

TEŞEKKÜR

Yaşamımda sahip olduğum her şeyi ve eğitim ve öğrenim hayatımda geldiğim bu noktayı borçlu olduğum ANNEM'e, BABAM'a, AĞABEYİM'e her şey için hatta yalnızca benim ailem oldukları için dahi sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca lisans ve yüksek lisans öğrenimim boyunca benden desteğini eksik etmeyen Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı Öğretim Üyelerinin her birine, özellikle de tezim için kaynak arayışlarımda yardımcı olarak değerli fikir ve düşüncelerini benimle paylaşan Doç. Dr. Murat DEMİRBAŞ ve Yrd. Doç. Dr. Harun ÇELİK ile Araştırma Görevlisi Eda ÇÜRÜKVELİOĞLU ve Araştırma Görevlisi Elif Tuğçe KARACA'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Araştırmam için geliştirmeye çalıştığım tüm başarı testlerinin uygulama aşamalarında benden yardımlarını esirgemeyen Kırıkkale İl Merkezi Atatürk İlköğretim Okulu Müdürü Sayın Ahmet ŞİMŞEK'e, Şehitler İlköğretim Okulu Müdür Yardımcısı Sayın Müdami AKGÜN'e ve Yahşihan İlçesi Cumhuriyet İlköğretim Okulu Sınıf Öğretmeni Sayın Duygu SARI'ya tüm yardım ve destekleri için teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmamın her aşamasında manevi desteklerini benden esirgemeyen Canım Arkadaşlarıma, özellikle de Elif ALBAYRAK ve Zehra DAL'a dilediğim her anda yanımda oldukları için sonsuz teşekkür ederim.

En özel teşekkürümü ise; yüksek lisans öğrenimimde bana her zaman yol gösteren, hayattaki deneyimlerini benimle paylaşan, mutluluklarıma ve üzüntülerime şahit olarak her daim yanımda olan, bu araştırmanın ortaya çıkması sürecinde benden bilgisini ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, akademik hayatta beni cesaretlendirerek bu yoldaki hayallerimin peşinden gidebilecek güçte olduğuma beni inandıran değerli danışmanım Yrd. Doç. Dr. Hakan DÜNDAR'a sunarım.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

| | <u>Sayfa</u> |
|--|--------------|
| ÖZET | i |
| ABSTRACT | iii |
| TEŞEKKÜR | v |
| İÇİNDEKİLER DİZİNİ | vi |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | ix |
| KISALTMALAR DİZİNİ | xi |
| 1. GİRİŞ | |
| 1.1. Kavramsal Çerçeve..... | 1 |
| 1.1.1. Bilimsel Süreç Becerileri | 6 |
| 1.1.2. Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması | 8 |
| 1.1.3. Temel Süreç Becerileri | 12 |
| 1.1.4. Bütünleştirilmiş Süreç Becerileri | 19 |
| 1.1.5. Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğretimi ve Öğretim Programları..... | 24 |
| 1.1.6. Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesi..... | 28 |
| 1.1.7. Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi..... | 32 |
| 1.1.8. Bilime Olan İnanç..... | 34 |
| 1.2. Araştırmanın Amacı | 35 |
| 1.3. Araştırmanın Önemi..... | 35 |
| 1.4. Araştırmanın Alt Problemleri | 38 |
| 1.5. Varsayımlar..... | 39 |
| 1.6. Sınırlılıklar | 39 |
| 1.7. Tanımlar..... | 40 |
| 1.8. İlgili Araştırmalar..... | 41 |

2. MATERYAL VE YÖNTEM

| | |
|---|----|
| 2.1. Araştırmanın Yöntemi | 47 |
| 2.2. Çalışma Grubu | 48 |
| 2.3. Veri Toplama Araçları..... | 48 |
| 2.3.1. 4. Sınıf Bilimsel Süreç Becerileri Başarı Testi..... | 48 |
| 2.3.2. 5. Sınıf Bilimsel Süreç Becerileri Başarı Testi..... | 50 |
| 2.3.3. Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Belirleme Ölçeği..... | 53 |
| 2.4. Verilerin Toplanması..... | 54 |
| 2.5. İstatistiksel Yöntem..... | 55 |

3. BULGULAR

| | |
|---|----|
| 3.1. 1. Alt Probleme Ait Bulgular | 58 |
| 3.2. 2. Alt Probleme Ait Bulgular | 58 |
| 3.3. 3. Alt Probleme Ait Bulgular | 59 |
| 3.4. 4. Alt Probleme Ait Bulgular | 60 |
| 3.5. 5. Alt Probleme Ait Bulgular | 60 |
| 3.6. 6. Alt Probleme Ait Bulgular | 61 |
| 3.7. 7. Alt Probleme Ait Bulgular | 61 |
| 3.8. 8. Alt Probleme Ait Bulgular | 62 |
| 3.9. 9. Alt Probleme Ait Bulgular | 62 |
| 3.10. 10. Alt Probleme Ait Bulgular | 64 |
| 3.11. 11. Alt Probleme Ait Bulgular | 65 |

4. TARTIŞMA, SONUÇ, ÖNERİLER

| | |
|------------------------------|----|
| 4.1. Tartışma ve Sonuç | 66 |
| 4.2. Öneriler | 74 |

5. KAYNAKLAR

EKLER.....

| | |
|---|----|
| EK 1: Uygulama İzin Yazısı | 87 |
| EK 2: Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Belirleme Ölçeği | 88 |

| | |
|--|----|
| EK 3: Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Belirleme Ölçeği İzin Maili | 89 |
| EK 4: 4. Sınıf Bilimsel Süreç Becerileri Başarı Testi | 90 |
| EK 5: 5. Sınıf Bilimsel Süreç Becerileri Başarı Testi | 99 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

ÇİZELGE

| | <u>Sayfa</u> |
|---|--------------|
| 1.1. Neuberger'in Bilimsel Süreç Becerilerini Sınıflaması | 12 |
| 2.1. 4. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Başarı Testi Geçerlilik Güvenilirlik Analiz Sonuçları | 51 |
| 2.2. 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Başarı Testi Geçerlilik Güvenilirlik Analiz Sonuçları | 53 |
| 2.3. Bilimsel Görüş Belirleme Ölçeği Alt Faktörleri..... | 55 |
| 3.1. Verilerin Sınıf ve Cinsiyete Göre Dağılımı..... | 57 |
| 3.2. 4. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Başarı Düzeyleri | 59 |
| 3.3. 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Başarı Düzeyleri | 59 |
| 3.4. 4. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Başarıları ve Bilime Olan İnançlarının Cinsiyet Değişkenine Yönelik t-testi Sonuçları . | 60 |
| 3.5. 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Başarıları ve Bilime Olan İnançlarının Cinsiyet Değişkenine Yönelik t-testi Sonuçları . | 61 |
| 3.6. 4. Sınıf Öğrencilerinin Bilime Olan İnanç Düzeyleri | 61 |
| 3.7. 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilime Olan İnanç Düzeyleri | 62 |
| 3.8. 4. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Bilime Olan İnançları Arasındaki İlişkiye Ait Korelasyon Sonuçları | 62 |
| 3.9. 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Bilime Olan İnançları Arasındaki İlişkiye Ait Korelasyon Sonuçları | 63 |
| 3.10. 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Görüş Belirleme Ölçeğinden Aldıkları Puanların Karşılaştırılması | 63 |

| | |
|--|----|
| 3.11. 4. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Bilime Olan İnançları Arasındaki İlişkiye Sebep Olan Beceri Değerleri | 65 |
| 3.12. 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Bilime Olan İnançları Arasındaki İlişkiye Sebep Olan Beceri Değerleri | 66 |

KISALTMALAR DİZİNİ

BOİ : Bilime Olan İnanç

BSB : Bilimsel Süreç Becerileri

N : Örneklemdaki Eleman Sayısı

p : Anlamlılık Değeri

r : Korelasyon Katsayısı

r^2 : Determinasyon Katsayısı

S : Standart Sapma

t : t değeri

\bar{X} : Aritmetik Ortalama

1. GİRİŞ

1.1. Kavramsal Çerçeve

İnsanoğlu varoluşundan bu yana dünyayı anlama ve hayatı kolaylaştırma çabası içerisinde yer almıştır. Ondaki bu çabanın bir sonucu olarak bilime verilen önem artmış ve bilimsel bilgi kendini doğal bir gelişim, ilerleme sürecinde bulmuştur. Böylece insanoğlu hem yaratılışı itibari ile bilgiye yönelik sahip olduğu merakını giderebilmiş hem de bu bilgileri hayatını kolaylaştıracak teknolojilere dönüştürmüştür. Bilgi ve teknoloji birlikteliğini sağlayan bu dönüşüm, sistematik bilgi edinme sürecinin başlamasına sebep olarak planlı ve programlı öğrenme için temel teşkil eden bir yapıtaşını insanlara sunmuştur.

Günümüzde insanların bilime olan ilgi ve merakları sonucu yaptıkları araştırmalar, kullandıkları yöntemler, elde ettikleri başarılar; bilimsel bilgi ve teknoloji üzerinde büyük etkiye sahiptir. Bu büyük etki, içerisinde bulunduğumuz yüzyılın ‘‘Bilgi Çağı’’, ‘‘Teknoloji Çağı’’, ‘‘Bilgi ve Teknoloji Çağı’’ ve benzeri şekillerde isimlendirilmesine sebep olarak bilimin ve bilime ulaşma yollarının yaşamın bir parçası haline gelmesini sağlamıştır.

Sistematik bilgi edinme sürecinin başlangıç aşaması üzerinde etkiye sahip olan bilimin birçok farklı dalına karşın, geniş alan tasarımlı yapısı ve kapsamlı içeriği sayesinde en etkili disiplin Fen ve Teknoloji olmuştur. Çünkü Fen ve Teknoloji eğitiminin amacı bireye yaşadığı çevreyi gözlemlemesi sonucu edindiği bilgilerle yaşamını kolaylaştırma ve doğayla baş edebilme yetisi kazandırmaktır (Anagün vd., 2010). Bu amacı gerçekleştirebilmek adına fen ve teknoloji öğretim programı, bireylere kalıplaşmış bilgileri sunmaktan ziyade, bilimsel düşünme ve bilgiye ulaşabilme yeteneğini kazandırmayı temel olarak düzenlenmektedir.

Bu duruma genel bir bakış açısı ile bakıldığında ise eğitimin yaşanılan çağın gereklerine uygun ve geleceğe yönelik vizyon sahibi birey yetiştirme amacının Fen

ve Teknoloji eğitimin amacı ile örtüşmekte olduğu ve eğitimin bu amacının Fen ve Teknoloji öğretimi ile gerçekleştirilebileceği görülmektedir. Böylece Fen ve Teknolojinin bilgi edinme sürecindeki önemi bir kez daha kendini göstermektedir.

İçerisinde bulunduğumuz, bilgi değerinin en yüksek seviyede olduğu çağın gereklilikleri göz önüne alındığında; bireylerin bir kenara oturup bilgilerin kendilerine gelmesini bekleyen, sıradan zihin ve el becerilerine sahip, pasif alıcı olmaları değil, bilgiyi üreten, yorumlayan ve bilgiye ulaşabilen yetenekte olmaları beklenmektedir (Başdaş, 2007). Bu beklentinin gerçekleşebilmesini genelde ülkelerin eğitim programlarında, özelde ise Fen ve Teknoloji programlarında yapılacak değişim ve gelişmeler sağlayacaktır. Ancak geçmişte bilimin değişmez bilgiler bütünü olarak algılanması ülkelerin fen programlarının konu merkezli olarak geliştirilmesine sebep olmuştur (Demir, 2007).

20. Yüzyıl itibari ile hem eğitim felsefesindeki değişimler hem de bilim hakkındaki paradigmanın değişimi dünya genelinde gerek gelişmiş ülkelerde gerekse gelişmekte olan ülkelerde fen dersi öğretim programlarında büyük farklılıklara neden olmuş ve bu sayede konu-içerik merkezli öğretim programının yerini, süreç ve öğrenciyi merkeze alan programlar almıştır (Demir, 2007). Bu kapsamda, 1993 yılında UNESCO tarafından 2000+ projesi'yle (Dünya Topluluğu Bilimsel ve Teknolojiksel Okur Yazar Vatandaşlar) dünyadaki bütün devletlerin teknoloji ve fen bilimi eğitimini herkese sağlayabilmeleri için program hazırlama ile ilgili bir takım çalışmalar yapmaları önerilmiştir (Ekiz, 2001).

Daha önce de yinelendiği üzere, günümüzde bilgi hızla artmakta, buna bağlı olarak teknoloji her geçen gün değişim göstermektedir. Toplumların gelişmesi, onların bu artış ve değişime ayak uydurabilme düzeylerine bağlıdır. Toplumsal gelişime yeterli düzeyde ayak uydurabilmek ve onu devam ettirebilmek de fen ve teknoloji eğitimini daha etkili hale getirmek ile mümkündür (Başdağ, 2006). Çünkü fen bilimleri ve teknoloji, modern toplumlarda değişim ve gelişim için her zaman bir katalizör görevi yapmıştır (Başdaş, 2007). Bu durumu göz önüne alan, bilgi değerinin ve edinmenin önemini kavramış gelişmiş ülkeler, hali hazırda bulunan fen programlarını gözden geçirerek değişim ve gelişime ayak uydurabilecek nitelikte fen programları

oluşturma çalışmalarına girmişlerdir. Örneğin; 1960'lı yıllarda önce Amerika ve birçok ülkede fen eğitimi, fen ile ilgili olgu, kavram ve ilkelerin araştırılarak sorgulanmasından ziyade sözlü ve yazılı olarak öğretilmesini temel alırdı. (Pugliese, 1973; Rakow, 1986; Bianchini ve Colburn, 2000; Aktaran: Aydın, 2007). Ancak 1962 yılında Schwab tarafından bu şekilde bir fen öğretiminin 1960'dan önce başlayan eğitim reformlarına uygun düşmediği ortaya atıldı. Schwab öğrencilere fenin araştırma yolu ile öğretilmesi gerekliliğini, öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin öğretilebileceğini ve fen ile ilgili bilimsel araştırmaları yürütmelerinde onlara yardımcı olunabileceğini önerdi. Ve bu öneri Amerikan Fen Bilimlerini Geliştirme Derneği'nin (AAAS) fen öğretiminin bilgi toplama işinden çok bir süreç olduğunu vurgulaması ile birleşerek fen dersi öğretim programlarında köklü değişimlerin yaşanmasına sebep oldu (Demir, 2007).

1950'li yıllarda Amerika Birleşik Devletlerinde ortaya çıkan eğitim reformları sayesinde başlayan fen derslerinin bilimsel araştırma yoluyla öğretilmesine yönelik çabalar, kısa sürede Avrupa' da da etkisini göstermiş ve bu çabalar son yıllarda Asya-Pasifik ve Afrika ülkelerine de yayılmıştır (Demir, 2007). Bu yayılma son yıllarda ülkemizi de etkisi altına almış ve 2000 yılında yenilenen program 2004 yılında yapılan düzenlemelerle birlikte günümüz fen programları halini almıştır. Bu aralıkta, 2002 ve 2003 yılında ülkemizde de uygulanan ROSE (The Relevance of Science Education) uluslar arası 'Fen Eğitiminin Uygunluğu'' projesinin sonuçları dünya fen eğitiminin durumunu ortaya koymuş ve 2004 yılında yapılan düzenlemelerde bu durum göz önüne alınmıştır. Proje sonuçlarına göre;

- Dünyadaki birçok ülke öğrenciler açısından fen ve teknolojinin toplum için çok önemli olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Birçok ülkede fen ve teknoloji toplumların refah seviyesine ulaşmasında, birçok sağlık sorununun çözümünde ve çevresel sorunların ortadan kaldırılmasında fen ve teknolojiye güven duyulmaktadır.
- Teknolojik açıdan gelişmiş ülkelerde yer alan öğrencilerin teknolojiye karşı yeterince ilgi duymadıkları görülmektedir. Bu durum teknolojiye karşı bir doygunluğun oluştuğunu göstermektedir. Bununla birlikte gelişmekte olan ülkelerde ve özellikle Afrika ülkelerinde teknolojiye karşı çok büyük bir

ilgilinin olduğu göze çarpmaktadır. Dünyamızda teknolojinin yaşama girmesi ile birlikte teknolojiye duyulan ilginin azaldığı görülmektedir.

- Hala birçok ülkede fen dersi diğer derslere oranla daha az ilgi duyulan bir ders olma özelliğini sürdürmektedir.
- Gelişmekte olan ülkelerde öğrenim gören öğrencilerin, fen ve teknoloji ile ilişkili konulara daha çok ilgi duydukları görülmektedir (Aktaran Başdaş, 2007; Çavaş ve Kesercioğlu, 2005).

Proje sonuçlarına bakıldığında, fen eğitiminin günlük hayattan uzaklaştığı ve gelişen teknolojiyi açıklamadaki yetersizliklerden ötürü özellikle gelişmiş ülkelerde popülerliğini yitirdiği görülmektedir (Başdaş, 2007). Ülkemizde böylesi bir durumun önüne geçmek ve fen eğitimini etkili hale getirerek toplumsal gelişimi sağlayabilmek adına 2004 yılı fen öğretim programı yürürlüğe koyulmuştur. Bu bağlamda Fen ve teknoloji öğretiminin temel amaçları aşağıda sıralanmıştır:

Öğrencilerin;

- Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak,
- Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek,
- Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,
- Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sağlamak,
- Eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,
- Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak,
- Karşılaşılabileceği alışılmadık durumlarda, yeni bilgi elde etme ile problem çözümede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak,

- Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak,
- Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak,
- Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ilişkilerinde bu değerlere uygun şekilde hareket etmelerini sağlamak,
- Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini artırmalarını sağlamaktır (TTKB, 2006).

Temel amaçları yukarıdaki şekilde sıralanan programın vizyonu ise, bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir (TTKB, 2006).

Programın öncelikli vizyonu olan fen okuryazarlığı, National Research Council (1996:1) tarafından “fen, matematik ve teknolojik konularda bilgi sahibi olmaktan öte, bu bilgileri ve bilimsel süreçleri günlük hayatta kullanabilmek” şeklinde tanımlanmaktadır. Ayrıca eğitimin merkezi hedefini bilim okuryazarlığı olarak gören Amerika Birleşik Devletleri başta olmak üzere birçok farklı ülkede öğrencileri fen okuryazarı olarak yetiştirmek amaçlı eğitim reformları yapılmaktadır (Liu, 2009; Özdemir, 2010).

Farklı ülkelerde yapılan bu eğitim reformlarını göz önüne alarak, Türkiye'nin 2005 İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı incelendiğinde; fen ve teknoloji okuryazarlığının, bireylerin; araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, kendi çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin birleşimi olarak tanımlandığı ve aşağıda sıralanan yedi alt boyuta sahip olduğu görülmektedir :

- Fen Bilimleri ve Teknolojinin doğası
- Anahtar fen kavramları

- Bilimsel Süreç Becerileri
- Fen-teknoloji-toplum-çevre etkileşimleri
- Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler
- Bilimin özünü oluşturan değerler
- Fen'e ilişkin alaka ve tutumlar (MEB, 2005b)

Öğrencilerin feni daha anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğrenebilmeleri için sahip olmaları gereken fen okuryazarlığının alt boyutlarının kapsamı dikkate alındığında, anlamlı öğrenme için fen okuryazarlığı temeldir demek yanlış olmaz. Çepni (2005)'nin, fen okuryazarlığı alt boyutlarından biri olan, bilimsel süreç becerilerini geliştiren öğrencilerin fene karşı olumlu tutum geliştireceği ve sonuç olarak etkili ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşeceğine dair ifadesi de bu düşüncüyü doğrular niteliktedir.

Tüm bunlar dikkate alındığında bireylerden beklenen, bilgiye aktif yaklaşımın fen okuryazarlığı alt boyutları ile kazanılabileceği, bu anlamda özellikle de bilimsel süreç becerilerinin gerekliliği dikkat çekmektedir.

1.1.1. Bilimsel Süreç Becerileri

Eğitimciler tarafından 1800'lü yılların ortalarından bu yana öğretim programının bir parçası olması gerekliliği tartışılan bilimsel süreçler (Finley, 1983), ülkemizde 2005 yılı itibari ile bilimsel süreç becerileri olarak öğretim programlarında yerini almıştır ve günümüzde de bu becerileri doğru bir şekilde kavramış öğretmenlerin sayesinde öğrencilerden beklenen kazanım yüksek oranda elde edilmektedir.

Başta Fen ve Teknoloji olmak üzere tüm disiplinlerin öğrenimi ve öğretiminde temel alınan bilimsel süreç becerileri, bireylere yalnızca formal eğitimde yer alan derslerin öğrenimi için onlardan beklenen düzeyde araştırma, sorgulama, problem çözme vb. becerileri kazanmalarını değil, aynı zamanda onların günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemleri çözmeleri, olayları anlamlandırmaları için gerekli

becerileri de kazanmalarını sağlayan, hem eğitim hem de g¼nl¼k yaşantı boyutuna sahip olan becerilerdir. Sahip olduğu birçok ¼zelliđin yanı sıra ¼đrenilmiř içeriği uzun s¼re devam ettirme eğiliminde olması ve bu ¼đrenilen içeriğin yeni durumlara kolayca transfer edilebilmesini sağlaması (Tifi vd., 2006) bilimsel s¼re becerilerinin bireylere kazandırılmasını gerekli kılan ¼nemli etkenlerden biridir.

Yaşamın her alanında etkili bir şekilde kullanılabilme ¼zelliđi sayesinde içerisinde bulunduğumuz 21. Y¼zyılın bilim yapma ve ¼đrenme eylemlerine temel teşkil eden bilimsel s¼re becerileri, her ne kadar g¼n¼m¼z eğitim g¼ndemini oluştursa da bilimsel s¼re becerilerinin eğitimin bir parçası olma gerekliliği çeşitli bilim adamları tarafından yıllar ¼nce dile getirilmiştir.

¼rneđin; 1800'l¼ yıllarda İngiltere'de, Thomas H. Huxley, Joseph D. Hooker ve John S. Henslow, bir ¼đrenme alanı olarak fenin karakteristik ¼zelliđini, bilgilerin sonuçlardan ziyade bilimsel aktivitelerin s¼resel y¼n¼ ile ilgilenerak elde edilme metodu olarak tanımlamakta (Finley, 1983) ve bu sayede fen ¼đretiminde ¼đrencilerde içerik ¼đreniminden çok, s¼re kontrol becerilerinin yani bilimsel s¼re becerilerinin kazandırılma hedefinin ¼nemine dikkat çekmektedirler. Bundan yaklaşık 100 yıl sonra ise Robert Gagne de bunu destekler şekilde bireylerde bilimsel bilgi oluşumu için bilimsel s¼relerden bahsetmiş ve bunun ¼zerine Finley (1983) tarafından bilimsel s¼re oluşumunda birçok eğitimciye rağmen en etkili g¼r¼ře sahip olan kişi olarak ifade edilmiştir. ¼nk¼ O'nun ifadesi ile, Gagne'ye g¼re bilim eğitiminde bilimsel sorgulama en ¼nemli yapıyı oluşturmaktadır dolayısı ile Gagne'nin bilimsel s¼reler ifadesi ile ne anlatmak istediğini anlamak için, bilimsel sorgulamanın doğasının nasıl olduğunu anlamak oldukça ¼nemlidir (Finley, 1983) ve bu ¼nem de Finley'in bakış açısıyla, Gagne'nin fen eğitimde bu s¼re becerilerinin oluşumunda en etkili kişi olmasını sağlamaktadır.

Yine o yıllarda Moneria(1980) bir araştırmasında, ¼đrencilerin deneyleri, bilgiyi ¼retme s¼reci olarak değil, nadiren araç kullanılacak etkinlikler olarak g¼rd¼klerinden bahsederek eğitimde bilimsel s¼re becerileri kullanımın yetersizliğine dikkat çekmek istemiştir. 1985 yılında da Woolnough ve Allsop (1985) yaptıkları çalışmalarında fen laboratuvar uygulamaları için bilimsel s¼re becerileri

geliştirmenin geçerli ve gerekli bir amaç olduğunu ifade etmişlerdir. 1987 yılında ise Massachusetts Eğitim Departmanı, ilköğretim okullarındaki fen eğitimi ile ilgili bir raporunda, öğretmenlerin temel bilimsel becerilerinin yetersizliğinden bahsetmiş ve öğretmen yetiştirme eğitiminin uygun becerileri geliştirebilecek nitelikte olması gerekliliğini belirtmiştir.

90'lı yıllarda da bilimsel süreç becerileri araştırmaları bilim adamları tarafından devam etmiş, gerek öğretmen yetiştirme eğitiminde gerek ilköğretim, ortaöğretim programlarında bilimsel süreç becerilerinin önemi ve gerekliliğinden bahsedilmiştir. Günümüzde ise, bilimsel süreç becerileri, Fen ve Teknoloji okuryazarlığının yedi alt boyutundan biri olarak karşımıza çıkmakta ve öğretim programlarında, öğrencilere hazırbulunuşlukları ve gelişim düzeyleri dikkate alınarak uygun becerilerin kazandırılması hedefi ile geniş yer kaplamaktadır.

1.1.2. Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması

Literatürde farklı tanımlamaları mevcut olan bilimsel süreç becerilerinin, bilim adamlarınca yapılmış farklı sınıflandırmaları da yer almaktadır. Bu doğrultuda yapılan araştırmada bilimsel süreç becerilerinin aşağıdaki farklı sınıflandırmalarına ulaşılmıştır:

Wilke ve Straits (2005); bilimsel süreç becerilerini:

- **Genel Süreç Becerileri:** Gözlem yapma, sınıflandırma, tasarlama, çizme, yazma, ölçme, tahmin, sonuç çıkarma, analiz yapma, uygulama, özetleme, ilişki kurma, değerlendirme, sentez yapma, üretme, problem çözme vb. becerileri içermektedir.
- **Bilimsel Yöntem Becerileri:** Sorgulama, hipotez kurma, tahmin yapma, deney tasarlama, veri toplama & analiz etme, sonuç çıkarma, bulguları

yorumlama, model oluşturma, değerlendirme yapma vb. becerilerini içermektedir.

- **Deneysel Tasarım Becerileri:** Hata kaynaklarını, değişkenleri (kontrol / bağımlı / bağımsız), uygun malzeme ve materyalleri, sınırlamaları vb. belirleyebilme becerisini kapsamaktadır.

şeklinde 3 alt başlıkta incelemiştir.

Temiz (2001) ise yaptığı tez çalışmasında bilimsel süreç becerileri sınıflandırmasını herhangi bir grupta yapmaksızın; gözlem, sınıflama, lme, sayı-uzay ilişkileri kurma, önceden kestirme (tahmin yapma), verileri kaydetme, verileri kullanma ve model oluşturma, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, değişkenleri belirleme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, hipotez kurma ve test etme, deney yapma olacak şekilde 13 başlık altında toplayarak tamamlamıştır.

Martin (1997) yayınladığı kitabında, bilimsel süreç becerilerini;

1. Gözlem yapma
2. Sınıflama yapma
3. İlişki kurma
4. lme
5. Tahmin
6. Sonuç ıkarma becerilerini içeren temel süreç becerileri

ve

1. Değişkenleri belirme ve kontrol etme
2. Hipotez kurma ve test etme
3. Verileri yorumlama
4. İşlevsel olarak tanımlama yapma
5. Deney yapma
6. Model oluşturma becerilerini içeren bütünleştirilmiş süreç becerileri olacak şekilde iki alt başlık altında sınıflandırmıştır.

Martin'e benzer şekilde Saat ve Bakar (2005) de toplamı on iki adet olan bilimsel süreç becerilerini temel süreç becerileri ve bütünleştirilmiş süreç becerileri olarak iki grupta sınıflandırmışlardır. Ancak onların sınıflandırmasında yer alan bazı bilimsel süreç becerileri isimlendirme bakımından Martin'inkinden farklılık göstermektedir. Saat ve Bakar'ın yapmış oldukları sınıflandırmaya göre;

1. Gözlem
2. Sınıflandırma
3. Ölçüm yapma ve sayıları kullanma
4. Zaman ve mekan ilişkileri
5. Sonuç çıkarma
6. Tahmin yapma
7. İlişki kurma becerileri temel süreç becerilerini oluştururken,

1. Değişkenleri kontrol etme
2. Verileri yorumlama
3. İşlevsel olarak tanımlama yapma
4. Hipotez kurma
5. Deney yapma becerileri ise; bütünleştirilmiş süreç becerilerini oluşturmaktadır.

S-APA programında ise bilimsel süreç becerileri için; yine temel süreç becerileri ve bütünleştirilmiş süreç becerileri olmak üzere iki farklı gruplama yapılmıştır. Yapılan bu gruplamada, gözlem yapma, sınıflama, ilişki kurma, ölçme, uzay ve zaman ilişkilerini, sayıları kullanma, çıkarım yapma ve tahminde bulunma becerileri temel süreç becerileri başlığı altında toplanırken; veri yorumlama, hipotez kurma, değişkenleri kontrol etme, işlevsel tanımlama yapma ve deney yapma ise temel süreç becerilerinin yoğunlaştırılmış hali olan bütünleştirilmiş süreç becerileri başlığı altında toplanmaktadır (Beard, 1970).

S-APA programını referans alarak Neuberger, bilimsel süreç becerilerini 8 genel kategori ve bu kategoriler altında beceri alanlarını temsil eden anahtar kelimelerden oluşmuş bir sınıflama yapmıştır (Aktaran: Demir, 2007: Berger, 1982).

Aşağıda Çizelge 1.1.'de bu kategorilere ve beceri alanlarını temsil eden anahtar kelimelere yer verilmiştir:

Çizelge 1.1. Neuberger'in Bilimsel Süreç Becerilerini Sınıflaması

| Gözlem Yapma ve Tanımlama | Araştırma ve Manipule Etme | Organize Etme ve Ölçme | Genelleme ve Uygulama |
|--|---|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Tanımlamak | Kontrol etmek | Kaydetmek | Tahmin etmek |
| Teşhis etmek | Toplamak | Diyagram | Sonuç çıkarmak |
| Anlamlandırmak | Yerleştirmek | oluşturmak | Yorumlamak |
| Tartışmak | İnşa etmek | Çizmek | Karşılaştırmak |
| Açıklamak | Keşfetmek | Sınıflandırmak | Ölçütleri |
| Farkına Varmak | Değiştirmek | Sıralamak | uygulamak |
| Seçmek | Oluşturmak | Hesaplamak | Doğrulamak |
| Listelemek | Birleştirmek | Gruplamak | Verileri |
| Çizmek | Dizayn etmek | Grafik çizmek | yorumlamak |
| Algılamak: | Test etmek | Düzenlemek | Analiz etmek |
| -görme, | İncelemek | Tartmak | İlkeleri uygulamak |
| -işitme, | Üretmek | Ölçmek | İç değerlendirme |
| -tatma, | Göstermek | Zamanlamak | Dış değerlendirme |
| -koklama, | Denemek | Etiketlemek | İlişkileri |
| -hissetme, | Hazırlamak | Eşleştirmek | tanımlamak |
| Diyagram | Ayarlamak | Formül kullanmak | Sorular geliştirmek |
| oluşturma | Yapılandırmak | Tahminde | Testleri dizayn |
| Rapor tutmak | İzole etmek | bulunmak | etmek |
| Grafik çizmek | Araç-gereç | Ayırt etmek | Tanımlamak |
| Semboller | kullanmak | Hesaplamak | |
| kullanmak | Planlamak | Tanımlamak | |
| Ayırt etmek | Değişkenleri | Karşılaştırmak | |
| | kontrol etmek | Seçmek | |

Ve son olarak Ango (2002) bilimsel süreç becerilerini, bilimin temel süreç becerileri başlığı altında; ilişki kurma, gözlem yapma, sınıflama, değişim yapma, ölçme, sorgulama, örgütleme, deney yapma, verileri yorumlama şeklinde sıralayarak sınıflandırmıştır.

Alan yazın çalışmaları incelendiğinde sınıflama örneklerini çoğaltmak mümkündür, ancak burada verilen örneklerden de anlaşılacağı üzere bilimsel süreç becerilerinin sınıflandırılması çoğunlukla temel süreç becerileri ve bütünleştirilmiş süreç becerileri olmak üzere iki başlık altında yapılmaktadır. Bu sebeple bu çalışmada da beceri açıklamalarında bu iki başlık dikkate alınmıştır.

1.1.3. Temel Süreç Becerileri

Sahip olduğu farklı tanımlama ve sınıflandırmalara rağmen bilimsel süreç becerileri, gelişigüzel oluşturulmuş beceriler değil, aksine belirli bir hiyerarşik düzene bağlı olarak dizayn edilmiş, ön koşul ve kompleksleşmiş yeterlilikleri kapsayan becerilerdir. Herkese araştırma yapma ve sonuçlara ulaşma şansı veren bu beceriler bilim yapmada büyük önem taşımaktadır (Tifi vd., 2006).

Bilim yaparken bireyler bilimsel süreç becerilerinin hiyerarşisine uygun olacak şekilde edindikleri becerilerini etkili bir şekilde kullanmaktadırlar. Bahsedilen hiyerarşide temel süreç becerileri ön koşul, bütünleştirilmiş süreç becerileri ise temel süreç becerilerine bağlı olarak gelişen kompleksleşmiş becerileri içermektedir. Aşağıda ise bilimsel süreç becerilerinden, yapısı itibari ile zihin gelişiminde büyük öneme sahip temel süreç becerilerinin tanımlamaları yer almaktadır:

1. Gözlem Yapma

Büyük Türkçe sözlük tarafından, ‘’ Bir nesne ya da bir olayın, niteliklerini bilmek amacı ile, dikkatli ve planlı olarak ele alınıp incelenmesi.’’ (1975) şeklinde

tanımlanan gözlem, bilimsel süreç becerilerinden ilk olarak kullanılan ve en temel olarak nitelendirilen beceri olması sebebi ile yaşamımızda büyük önem taşımaktadır (Ango, 2002).

İnsanoğlu çevresinde var olan nesnelere, gelişen olayları anlama ve araştırma merakı ile dünyaya gelmiştir. Onun bu merakının bir sonucu olarak ortaya çıkan bilim, deneysellik temeline dayanmaktadır (Bailer vd., 2006) .

Kimi zaman direkt duyular aracılığı ile kimi zamansa mikroskop gibi teknolojik aletler yardımı ile gerçekleştirilen gözlem (Bailer vd., 2006), deneysel araştırma için gerekli becerilerin ilk basamağını oluşturmakta ve bu özelliği sayesinde de Ango (2002) ‘nun ‘...bilimin hemen her aktivitesi gözlem ile başar .’ ifadesini doğrulamaktadır. Doğru ve dikkatli yapılan bir gözlem, bilgiye ulaşmak için atılmış ilk ve en büyük adımdır. Aksi taktirde, yani deneylerin dikkatli bir şekilde kullanımını temel alan anlamlı bir gözlemin olmadığı durumlarda, bir sorunu anlamak için gerekli olan veriler ya da deliller eksik olacak (Bailer vd., 2006), istenilen bilgiye istenilen seviyede ulaşılamayacaktır.

Bilimsel araştırmalarda sahip olduğu yer sayesinde, bilim yapmanın temel yapıtaşlarından biri olan gözlem, kendi içerisinde nitel gözlem ve nicel gözlem olmak üzere iki farklı tip barındırmaktadır. Ölçüm gerektiren gözlemler nicel, tanımlama ve tasvir ile alakalı ölçüm gerektirmeyen gözlemler ise nitel olarak isimlendirilmektedir (Dökme ve Ozansoy, 2004). Her ikisinin de kullanıldığı farklı durumlar mevcut olsa dahi, bilim adamları araştırmalarında, nitel gözleme göre daha hassas özellikteki nicel gözlemi kullanmaya ağırlık verme çabasındadırlar. Çünkü onlara göre bir bilim adamı gibi düşünmek için sayısal hesaplama ya da ölçüm gerektiren bazı nicel gözlemleri yapmak gerekli ve de önemlidir (Bailer vd., 2006).

Letsholo ve Yandila, birlikte yaptıkları bir çalışmada, içerisinde gözlem yapma becerisinin de bulunduğu yedi bilimsel süreç becerisinden her birini kendisine ait beş alt beceriyi kapsayacak şekilde basamaklandırmışlar ve bu alt beceriler sayesinde öğrencilerin hangi bilimsel süreç becerisine ne kadar sahip olduklarını gözlemlemişlerdir. Onların bu basamaklandırma işleminde gözlem yapma becerisi;

- Duyularını kullanabilme,
- Nesnelerin detaylarını fark edebilme,
- Gözleme odaklanabilme,
- Farklılıkları fark edebilme
- Benzerlikleri fark edebilme, becerilerinden oluşmaktadır. (Letsholo ve Yandila).

Letsholo ve Yandila'nın yapmış oldukları bu alt gruplamaya paralel olacak şekilde Bailer vd. (2006) de gözlem becerisi ile ilgili olarak bireylerden sahip olmalarını bekledikleri kazanımları şu şekilde sıralamışlardır:

- Bilimin deneysel doğası çerçevesinde gözlemin önemi ve rolünü açıklar.
- Süreli gözlemler için bir tanımlama yapar ya da seçer.
- Gözlemin nasıl yapılacağını açıklar.
- İki temel gözlem modelindeki benzerlik ve zıtlıkları belirler.
- Verilmiş olan bir nesne ya da olayı, başarılı bir şekilde gözleme becerisini gösterir
- İyi bir gözlem yapmak için gerekli kuralları listeler ve savunur.

Tüm bu açıklamalar dikkate alındığında, araştırma dürtüsünü harekete geçirerek bilgilerin edinilmesinde ve geliştirilmesinde önemli görevleri olan gözlem becerisi; yalnızca bakmak değil, belirli bir amaçla dikkatli ve sistemli bir şekilde bakmak olarak tanımlanabilir (Başdaş, 2007).

2. Sınıflandırma Yapma

Sınıflandırma en genel anlamda Aydın (2007) tarafından gözlem yoluyla toplanan verilerin düzenlenmesi, olarak tanımlanmıştır. Aydın'ın bu tanımından yıllar önce Temiz (2001) de benzeri bir ifade kullanarak, etkili bir sınıflandırmanın iyi gözlem yeteneğine bağlı olduğunu dile getirmiştir. Yani sınıflandırma nesne, olay ve bilgilerin, yapılan gözlem sonucunda özellikleri, benzerlikleri ve farklılıkları dikkate

alınarak belirli bir sraya koyulması, düzenlenmesi, kategorize edilmesi olaylarının her birine tanımlık yapan beceridir. Ve bireylere bu beceriyi edinebilmelerinde kavramlar yardımcı olmaktadır.

Kavramlar, bilimin kalıplarını inşa eden yapılarıdır ve sahip oldukları bu yapı sayesinde insanlara bilgilerini düzenleme ve onları sınıflandırabilme fırsatları sunarlar (Lind, 1998). Ülgen'e göre kavram öğrenme her şey değil fakat özellikle ilk ve ortaöğretimde yaşam boyu kullanılan, yeni öğrenmelere temel oluşturan bir süreçtir (Ülgen, 2001). Çünkü kavramlar, oluşturulmadığı takdirde birbirinden ayırt edilmemiş, birbiriyle ilişkileri kurulmamış binlerce izlenim karşısında kalacağımız, eşyaları, olayları, insanları ve düşünceleri benzerliklerine göre grupladığımızda gruplara verdiğimiz addır (Temiz, 2001).

Yukarıdaki açıklamalar ışığında bilgi edinimi ve birikimi açısından oldukça büyük öneme sahip sınıflandırma yapma becerisini kazanmış olan öğrencilerden;

- Nesnelere sınıflandırmada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirleme
- Nesnelere ve olaylar arasında belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptama
- Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapma
- Benzerlik ve farklılıklara göre grup ve alt gruplara ayırma şeklinde sınıflamalar yapma (Hazır, 2006) yeteneklerine sahip olmaları beklenir.

3. Ölçme

Yapılan nicel gözlemlerin nicel veya geleneksel olmayan standartlarla karşılaştırılması (Temiz, 2001), gözlenen niteliklerin sayı ya da sembollerle gösterilmesi (Bahadır, 2007), bir gözlemin nicel veriye çevrilmesi (Aydınlı, 2007) ifadeleri ölçmenin söyleyişlerde farklı, anlamda aynı olan tanımlarından yalnızca birkaçıdır. Bu benzer ifadelerin yanı sıra Ango (2002) ise ölçmeyi, öğrencilere gerçek bir şekilde kendilerini değerlendirme fırsatı sunan bilimsel süreç becerisidir, şeklinde farklı bir yaklaşımla tanımlamıştır. Çünkü O'na göre öğrenciler,

problemlerinin kaynağı hakkında geri bildirim aldıkları süreç içerisinde öğrenirler ve öğrenme üzerinde etkisi büyük bu geribildirimler sayesinde yeni problemleri açık ve kesin bir şekilde ifade edebilir ve problemleri yeniden çözebilirler.

Bu açıdan bakıldığında öğrencilerin, bilimsel sorgulama süreçleri ile ilgili olarak geribildirim alma yollarından biri de yapısı ve özelliği itibari ile değerlendirmeyi de kapsamı sebebi ile ölçme becerisi olarak ortaya çıkmaktadır. Özetle, bireylerin problem çözümü, öğrenme, değerlendirme gibi yeteneklere sahip olmasını sağlayan beceri ölçme becerisidir.

Basit gibi görünse de ölçme bilgisi öğrenmede kritik bir etkidir ve deneyim olmadan gelişemez. Ölçme bilgi ve becerisine sahip bireyler, farklı iki nesnenin uzunluklarının eşit olup olmadığı, standart ölçü birimlerinin hangi amaçla oluşturulduğu bir cismin; enini, boyunu, hacmini, kütlesini, ağırlığını ve yoğunluğunu belirlemek için kaç yol kullanılacağı gibi sorulara yanıt verebilirler (Çepni vd., 1997).

4. Tahmin Yapma

Gelecekte gerçekleşecek ya da sonuçlanacak olay, problem ya da durumlar hakkında yorum / yorumlar öne sürmeyi içeren tahmin yapma becerisi, bilimsel bir beceri olarak oldukça değerlidir. Bu beceriyi anlamak için; bilimin doğal dünya ile ilgili çeşitli varsayım ya da inançları temel aldığı hatırlamanın önemini bilmek gerekir (Bailer vd., 2006).

Bilim adamları doğal dünya için dünyayı daha düzenli kontrol edebilmeyi sağlayan neden-sonuç ilişkisinin var olduğuna inanırlar. Örneğin; yırtıcı hayvanlar (dağ kaplanı gibi) , tavşan gibi hayvanların popülasyonunun azalmasına sebep olabilir. Doğada gerçekleşen bu olay bir neden-sonuç ilişkisi sonucunda meydana gelir. Ya da Bir elma cinsine, dünyada bulunduğu konuma bakılmaksızın, dalında sallanırken, her daim yere dünyanın merkezi doğrultusunda düşecektir, çünkü düzenli böyle çalışır.

Neden-sonuç inancı ya da düzenli kuvvetler, tahmin edilebilen doğal dünyadaki varsayımların oluşumuna yol açar (Bailer vd., 2006).

Her ne kadar yukarıdaki şartların var olduğu durumlarda tahmin becerisi ortaya çıkabiliyor olsa da, bireylere bazı olaylar, diğerlerine göre daha kesin tahmin yapabilmeyi sağlar. Çünkü, tahmin, geçmiş gözlemlere ve ulaşılmış verilere dayanır. Kesin verilerin ve veri ulaşılabilirliğin çok olduğu durumlar tahminlerin doğruluğu üzerinde büyük etkiye sahiptir (Bailer vd., 2006). Dolayısı ile tahmin yapma becerisinin doğru bir şekilde geliştirebilmek de birtakım becerilere sahip olmayı gerektirir. Daha önce bahsedilen bilimsel süreç becerilerinden temel süreç becerilerinin kendi içerisindeki hiyerarşisinde daha üst düzey bir beceri olarak yer almaktadır.

5. Çıkarım Yapma

Bilindiği üzere bilim, bireylere; aktif ve birikimli bir süreç ürünü olan kavramsal öğrenmenin sağladığı anlamlı öğrenme yaşantıları fikrini benimseterek, olay ve olguların ezberletilmesinden ziyade dünyayı araştırma ve anlamaya çalışmaları için şans veren bir yol olarak görülür (Chien vd., 2009). Ancak bireylerin bu şansını elde edebilmeleri ya da elde ettiklerinin farkında olabilmeleri için sahip olmaları gereken beceriler vardır ki çıkarım yapma da bu becerilerden bir tanesidir.

Çıkarım yapma genellikle tahmin yapma becerisi ile karıştırılır. Ancak tahmin bir olayın sonucunu önceden kestirme becerisi iken, çıkarım o olayın nedenleri hakkındaki tahminlerimizdir (Bağcı Kılıç, 2003). Yani çıkarım olayın sonucundan çok olayın sebeplerine odaklanmayı gerektirmektedir.

Hazır (2006), tarafından gözlem ya da deneyler sonucu toplanan verileri yorumlayarak olayların nedenleri ile ilgili mantıklı fikir yürütme becerisi olarak tanımlanan çıkarım yapma becerisine sahip bireylerden;

- Olmuş olayların sebepleri hakkında yapılan gözlemler sonucu toplanan verilere dayanarak açıklamalar önerir, kazanımını edinmiş olmaları beklenir (Bağcı Kılıç, 2003; Hazır, 2006).

6. Sonuç Çıkarma

Bir gözlemin ya da deneyin sonuçlarını yorumlayıp yargıda bulunabilme yeteneği sonuç çıkarma becerisine dayanır (Tan ve Temiz, 2003).

Bilimde yeni bilgilerin ışığında eski yargıları düzeltmek sıkça görölmektedir (Çepni vd., 1997). Bu düzeltmeleri gerçekleştirebilmek adına bilim insanlarında kazanılması beklenen beceri ise sonuç çıkarma becerisidir. Çünkü sonuç çıkarma becerisi sayesinde gözlem ve deneyimlerden elde edilen genellemeler, önceki bilgilerdeki eksiklikleri ya da yanlışlıkları düzeltmek için kullanılmakta (Çepni vd., 1997) ve bu kullanım da bilimsel gelişim için gereklilik arz etmektedir.

Tek kuralı mantıklı olmak olan sonuç çıkarma becerisi; tümevarım (özelden-genele) ve tümdengelim (genelden-özele) olmak üzere iki türe sahiptir (Çepni vd., 1997). Bilim ile uğraşan insanlar, gözlemledikleri olayların özelliğine bağlı olarak bu türlerden birini ya da ikisini bir arada kullanarak bilime katkı sağlamakta ve kendi dünyalarını daha eğlenceli hale getirmektedirler. Çünkü dünyayı anlamak için bizlere sonuç çıkarma becerileri yardım sağlamakta ve etrafımızdaki şeyler daha anlaşılır olduğunda da dünya daha eğlenceli bir hal almaktadır (Bailer vd., 2006). Yaptığı bir araştırma ile ilgili olarak sonuç çıkarma/yordama ifadesini kullanan bir bireyden ‘‘ Kanıtınız nedir?’’, ‘‘ Bu sonucu destekleyen gözlemler nelerdir?’’ gibi sorulara yanıt verebilmeleri (Çepni vd., 1997) ve aşağıda sıralanan becerilere sahip olmaları beklenir:

- İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar.
- Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.
- Matematiksel bağıntılar kurar (Hazır, 2006).

Ancak bazen birey, bu becerilerin hepsine birden sahip olsa dahi, verilen bir gözlem ile alakalı birden çok sonuç ile karşı karşıya kalabilir. Böylesi bir durumda hangi çıkarımın daha doğru olduğunu belirlemek için ek bilgilere ihtiyaç duyar (Bailer vd., 2006). Dolayısı ile birey tarafından sonuç çıkarmanın beraberinde diğer becerilerin de kazanılması doğruya ulaşmada büyük önem taşır.

1.1.4. Bütünleştirilmiş Süreç Becerileri

Dünyaya gelişinden kısa bir süre sora, gözlem yeteneği sayesinde bir bebek anne ve babasını hatta sık gördüğü insanları, diğer insanlardan ayırır. Ancak ondan hipotez kurması, deney yapması, veri yorumlaması ya da benzeri becerileri gerçekleştirmesi istendiğinde bunu yerine getiremez. Çünkü hazırbulunuşluğu bu durum için müsait değildir.

Bütünleştirilmiş süreç becerileri için, kazanılması gereklilik arz eden temel süreç becerilerini de kapsayan hazırbulunuşluk, oldukça büyük önem taşır. Çünkü bu beceriler, gözlem yapma, sınıflama, çıkarım yapma, ölçme vb. temel süreç becerilerinin kazanımına bağlı olarak, bilişsel gelişimi uygun bireylerde gelişmekte ve öğrencilerin test edilebilir çalışmalar yapabilme ve hipoteze dayalı mantıksal sonuçlar çıkarabilme yeteneklerini içermektedir.

Aşağıda bu becerilerin tanımlarına yer verilmiştir:

1. Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme

Doğal dünyada meydana gelen olay ve reaksiyonlar oldukça komplekstir. Dolayısı ile sodyum bikarbonat (kabartma tozu) çözültisi içerisine atılan kuru üzüm nasıl tepki verir? gibi bir soruya yanıt bulmak adına gerçekleştirilmiş basit olay ve reaksiyonlar sonucunda kazanılan beceriler ile doğal dünyadaki bu olay ve reaksiyonları anlamak mümkün değildir. Çünkü insan beyni, bu olaylar sayesinde kazanılan temel süreç

becerilerinden gözlem yapma ve sonuç çıkarma becerileri ile, kimi zaman bir volkanik patlama kadar büyük, kimi zaman bir öğlenanın hareketi kadar küçük, kimi zaman bir yıldız kadar uzak, kimi zamansa buzulların hareketi kadar zamana yayılma özelliğindeki kompleks olayları kendi bütünlüğünde anlamak için yeterli değildir. Bu yeterliliği sağlamak adına kullanılacak olan bilimsel yaklaşım, olayları çalışılabilecek, anlaşılabilir bölümlere ayırma sürecini içerir ve bu süreçte anlaşılabilirliği sağlamak adına olayların ya da sistemlerin ayrılan bölümlerine değişkenler adı verilir.

Değişkenler, olay ya sistemlerde değişebilen ya da değiştirilebilen ilişki, şart ve/veya faktörlerin her biri ya da hepsine verilen isimdir. Ve bilimsel bir araştırma yapmak için, bilim insanlarının ihtiyaçları olan ilk şey, ilişki, şart ve/veya faktörleri kapsayan değişkenleri belirleme ve kontrol etme ile ilgili becerileri edinmek olacaktır (Bailer vd., 2006). Hazar (host.nigde.edu.tr/hazar/files/istatistik.ppt) tarafından ;

- Bağımsız değişken; araştırma problemini ve kişi özelliklerini etkileyen, değişmez çevre.
- Bağımlı değişken; bağımsız değişkenin etkisinin araştırıldığı, ona göre değişen özellikler.
- Ara değişken; gözlenebilir değişkenlerin gerisinde kalan değişkenler.

şeklinde tanımlanan üç tip değişken vardır. Bu değişkenler ışığında değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisi kazanmış bir öğrenciden;

- Verilen bir olay veya ilişkide en belirgin bir veya birkaç değişkeni belirleyebilme (4. Sınıf seviyesinden itibaren)
- Verilen bir olaydaki bağımlı değişkeni belirleyebilme (5. Sınıf seviyesinden itibaren)
- Verilen bir olaydaki bağımsız değişkeni belirleyebilme (5. Sınıf seviyesinden itibaren)
- Verilen bir olaydaki ara değişken/değişkenleri belirleyebilme (5. Sınıf seviyesinden itibaren) (Hazar, 2006), olarak ifade edilen yeterliliklere ulaşması beklenir.

2. Hipotez Kurma

Hipotez kurma basamağı bilimsel araştırmalar için olmazsa olmaz diye nitelendirilebilecek bir basamaktır. Bu sebepten ötürü, bu basamağı gerçekleştirebilme becerisini, bilim ile uğraşan her bireyde var olması gereken beceri olarak isimlendirmek mümkündür.

Değişken belirlemenin yalnızca yazılı araştırma sorularını yanıtlamak için değil aynı zamanda tahmin yapabilmek için de önemli bir beceri olduğu, tahmin yapmanın ise gelecekteki olay ya da ilişkiler ile alakalı fikir yürütmek için bilimsel bilgilerin farklı türleri doğrultusundaki verileri ve gözlem yeteneğini kullanma süreci olduğu bilinen bir gerçektir. Bu gerçeklik doğrultusunda şekillenen hipotez kurma becerisi de, bir değişkenin ikinci bir değişkene nasıl etkilediği hakkındaki yürütölen fikirlerden oluşan tahmin etme becerisinin çok özel bir türüdür.

Bireyler tahmin yapmanın çok özel bir türü olan hipotez kurma becerisini, her zaman gereklilik arz etmese dahi ‘‘Eğer ... ise ... sonra ...’’ şeklinde hipotez yazmak için yardımcı olabilecek ifade kalıplarından faydalanarak kullanırlar (Bailer vd., 2006).

3. Deney Tasarlama ve Yapma

Bağcı Kılıç (2003) tarafından; bilimsel bilginin doğası, bilim, teknoloji, matematik ve toplum arasındaki ilişki, bilimsel buluşlarda kullanılan araçlar, prosedürler ve süreçler (ISC 2000a: Exhibit 1.3) şeklinde tanımı aktarılan ve TIMMS - 1999 çalışmasında belirlenmiş fenin altı farklı alanından biri olan bilimsel araştırma ve bilimin doğasının alt başlıklarından biri de bütünleştirilmiş süreç becerilerinden, deney tasarlamadır.

Bloom ve arkadaşları tarafından; birikimli, hiyerarşik sistemle sıralanan, altı temel kategoriden oluşan ve öğrencilerin bilişsel alandaki başarılarının ölçölmesinde kullanılan en önemli yaklaşıma olma özelliğindeki sınıflandırmaya göre (Tosun, Taşkesengil, 2011) sentez basamağındaki bireylerden kazanılması beklenen deney

tasarlama ve yapma becerisi üst düzey düşünebilme yeterliliği gerektirir. Çünkü Bahadır (2007)'ın ifadesi ile deney yapma tüm bilimsel süreçleri içerisine alır ve bu beceriye erişmiş bir öğrenci:

- Hipotez kurar,
- Değişkenleri belirler,
- Gerekirse değişkenleri işlevleri bakımında tanımlar,
- Deney yapar,
- Gerekli gözlemleri yaparak veri toplar,
- Gerekli gördüğü zamanlarda planda değişiklikler yapar,
- Elde edilen sonuçların, sorunun ya da hipotezin analizi olduğunun farkına varır,
- Araştırmanın sonucunu ilişki kurarak diğer araştırmalarda kullanabilir,

şeklinde sıralanmış olan kazanımları edinerek, Lind (1998)'in çalışmasında belirttiği Ulusal Bilim Standartları (NSES) ve Bilim Okur Yazarlığı İçin Temel Ölçütler (Benchmarks)'in en güçlü temalarından biri olan "Tüm öğrenciler bilimi öğrenebilir, bu amaçla bilimi öğrenebilmeleri için gerekli fırsatlar onlara sağlanmalıdır." ifadesindeki fırsatların sağlandığı durumlarda bilimi öğrenmek adına deneyler tasarlayıp bu tasarladığı deneyleri yapabilir.

4. Verileri Yorumlama

Bu beceri, deneylerden elde edilen sonuçların ve eğilimlerin görülme ve yorumlanma sürecini kapsamaktadır (Özbir, 2008).

Nitel ya da nicel olabilen, deney ve gözlemler sonucu toplanan veriler, gerekli organizasyonun yapımından sonra araştırmanın bir sonuca bağlanabilmesi adına yorumlanmalıdır (Aydınlı, 2007). Bu amaçla, bilimsel araştırma yapan bir bireyden;

- İhtiyaç duyulan verilerin nasıl ölçüleceğini belirleyebilme,
- Kullanılabilir verileri toplayabilme,

- Veri tabloları oluşturabilme,
- Grafikler oluşturarak, oluşturduğu bu grafikleri yorumlayabilme,
- Elde edilen veriler için geçerli yorumlar yapabilme (Martin, 1997).

yeterliliklerine ulaşarak bütünleştirilmiş süreç becerilerinden veri yorumlamayı edinebilmiş olması beklenmektedir

5. İşlevsel Tanımlama Yapma

Verileri yorumlama işleminden elde edilen sonuçlara dayanarak, gözlemlenen olay ya da durumların işlevsel bir şekilde kullanımını ifade edebilme yetisi, işlevsel tanımlama yapma becerisi olarak isimlendirilmektedir (Martin, 1997).

Birey tarafından tanımlama adına sunulan öneriler, yapılan bilimsel araştırmadaki doğruluğu ve güvenilirliği sağlamalıdır (Martin, 1997) koşuluna, işlevsel tanımlama yapma becerisinin doğru bir şekilde kazanılması için uyulması gerekmektedir. Çünkü bilindiği gibi bu beceriyi edinmesi beklenen bir bireyin yapacağı tanım, ona ezberletilmeye çalışılan kalıp bir ifadeden ibaret olmayıp, kendi gözlem ve deneyimleri ile ulaştığı sonucun ifadesidir. Dolayısı ile becerinin yeterince edinilmediği bir durumdaki tanım, kavram yanlışlığına ya da karmaşasına yol açabilir. Öğrencilerin kendi deneyimleri ile ürettikleri kavram tanımının yanlışlığının bir kavram yanlışlığına, karmaşasına yol açmaması için bu becerinin edinimi ve edinimdeki bilimsel güvenilirlik ve doğruluk koşulunun sağlanması gerekmektedir

Tay vd. (2010) 'e göre bilimsel bir bilginin varlığı onun tanımlanması ile mümkündür. Bilimsel bilginin varlığını mümkün kılan bu beceri, araştırma sürecinde konu ile ilgili kavramları tanımlarken birbirleri ile aynı terimleri kullanan öğrencilerin anlam kurma süreçlerinin gerçekleşmesi üzerindeki etkisi sebebi ile edinilmesi oldukça önemli olan bir beceridir (Demir, 2007).

1.1.5. Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğretimi ve Öğretim Programları

“Gelişiminin herhangi aşamasında bulunan, herhangi yaştaki bir çocuğa zihinsel yolları doğru bir şekilde kullanarak dilediğiniz bir konuyu öğretebilirsiniz.” Bruner (1960) ‘in kullandığı bu ifade Stone (2001)’a göre gereğinden fazla cesur ve oldukça kafa karıştırıcı bir yapıya sahiptir. Yani O’na göre 4 yaşındaki bir çocuğa Boyle kanunlarını öğretmek ya da 6 yaşındaki bir çocuktan Bernolli prensiplerini anlamasını beklemek mümkün değildir. Amerika’da çocuklardan, genellikle 5. ve 6. sınıf seviyesine (10-12 yaş) gelene kadar, bilimi kavramsal anlamda tam manası ile anlamaları beklenmez. Çünkü Piaget (1962)’ye göre bilimsel kavram öğrenimi için doğru kavram seçimi ve zihin için doğru zamanlama sağlanması şarttır.

Bilimsel kavram ve beceriler, birey dünyaya geldiği andan, onun bebeklik diye tabir edilen erken döneminden itibaren gelişmeye başlar (Meyer vd., 1992) ve bebeklik dönemi kadar erken başlayan bu gelişim, rastgele bir süreçten ziyade düzen ve hiyerarşiyi temel alan bir süreçte gerçekleşir.

Lind (1998)’in tanımı ile bilim, olay ve olguların ezberlenmesinden ziyade dünyayı anlamaya ve araştırmaya çalışmanın bir yolu olarak görülür. Bilimi anlama süreci ise, organize bir sistem ve keşif bilgisi olarak bilinir. Bu sebeple bilimi anlamak için, bilim yapmanın gerekli olduğu kabul edilir bir gerçektir ve bu gerçekliğe ulaşmak için Lind (1998) veri toplama, deney yapma ve yanıtları araştırma becerilerinin tek yol olduğunu öne sürülmüştür. Ancak bu beceriler yukarıda ifade edilen hiyerarşi temeline göre, erken yaşlarda kazanılması mümkün olmayan bütünleştirilmiş süreç becerileridir. Bu sebeple öğretmen ve öğrencilerimizin bilimi anlayarak öğrenebilmelerini sağlayabilmek adına bilim merkezleri olan okullarda, öğrenci düzeyine uygun olacak şekilde bilgi ve becerileri kapsayan, gelişime ve değişime açık, öğretim programlarına yer verilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Sovyetler Birliği’nin 1957 yılında Sputnik isimli uzay aracını uzaya göndermesi ile şok yaşayan Amerika Birleşik Devletleri başta olmak üzere birçok ülkede, 1960lı yıllarda çevrelerinde gerçekleşen her şeyin anlaşılma zorluğuna sebep olacak şekilde

karmaşık bir hal aldığı düşüncesi yayılmaya başlamış ve bilimsel okur yazar olma gerekliliği fikri ortaya çıkmıştır (Clough, 2011).

Bilim okuryazarlığı, fen, matematik ve teknoloji alanlarını temel alarak eğitimin merkezi hedefi olarak ortaya çıkmıştır (AAAS, 1989). Çünkü artık, eğitim ve öğrenme faaliyetleri yalnız okullarda sürdürülen ve okul saati bitince biten sonlu bir faaliyet olmaktan ziyade evde, okulda, iş yerinde ve mümkün olan her yerde ve her fırsatta birbirinin içerisine girerek, bütünleşerek bireyin hayatı boyunca sürdüreceği bir serüvene dönüşen yaşam şeklidir. Bu yaşam şeklini benimseyen bilgi toplumlarının bireylerden beklentisi ise okur yazar olduklarını gösteren bir diplomaya sahip olmaları değil, bilim okuryazarı olmalarıdır (Arioğlu, 1998). NSES (National Science Education Standards)'a göre ise bilimsel okuryazar olan bir bireyden;

- Sorgulama yapar,
- Araştırma yapar,
- Araştırmalarının sonucuna ulaşır,
- Günlük yaşantıdaki deneyimleri sonucu sahip olduğu meraktan doğan soruların yanıtlarını kendi kendine verir,
- Doğal gerçekleri; tahmin edebilme, açıklayabilme, tarif edebilme yeteneklerine sahip olur,
- Ulusal ve yerel kararların temelinde yatan bilimsel konuları belirleyerek, bilimsel ve teknolojik olarak bilgilendirilen pozisyonları açıklar (NRC,1996).

şeklinde sıralanan yeterlilik kazanımlarına ulaşmış olmaları beklenmektedir.

Tüm bunlar dikkate alındığında, yeni yüzyıl bireylerinden beklenen bilimsel okuryazarlığın, bireyin sahip olması gereken belirli becerileri gerektirdiği açıkça görünen bir gerçektir. Bu gerçekliğe rağmen bilimsel süreç becerileri diye isimlendirilen bu temel becerilerin gelişimi ancak 1963 ve 1974 yılları arasında AAAS (Amerikan Association for the Advancement of Science) tarafından geliştirilmiş S-APA (Science - A Process Approach) gibi programların kullanılmaya başlanmasıyla önem kazanmıştır (Başdağ, 2006). Bu önem sonrası yapılan

araştırmalar da göstermektedir ki, 60lı ve 70li yılların ESS (Elementary Science Study), SCIS (Science Curriculum Improvement Study) ve S_APA (Science – A Process Approach) isimlerini taşıyan süreç yaklaşım programları, bilimsel süreç becerilerinin edinimi adına, geleneksel okuma temelli ğretim programlarından daha etkili ve verimli olmuşlardır (Ostlund, 1998).

Aşağıda ise bu programları açıklayıcı kısa bilgiler yer almaktadır:

ESS (Elementay Science Study) Programı

ESS programı, bilim için çocukta temeli oluşturacak kavram ve ilişkilerin kurulması amacı ile ilköğretim fen eğitiminde, aktif araştırma yapma yaklaşımını temel olarak hazırlanmıştır (Martin, 1997; Kaptan, 1999). Ancak Kaptan (1999) onun bu hazırlık amacı ve aşamasını dikkate alarak, ESS'in bir fen programından çok, fen programlarına temel oluşturacak bir yapıyı oluşturduğunu ifade etmiş ve bu yapının özelliklerini şöyle sıralamıştır:

- Öğretimde yönlendirme söz konusu değildir.
- Öğrenciler, aktivitelerini kendi hızlarına, ilgilerine göre aralarında konuşup tartışmakta, soruların cevaplarını aramak için çalışmakta ve daha sonra tartışma ve araştırma sonuçlarına göre öğrenme gerçekleştirmektedirler.
- Öğretmen danışman rolünde soruların yönlendirilmesiyle sorumlu olarak görev almaktadır.
- Etkileşimlerin açık uçlu egzersiz niteliğinde olması sebebi ile öğretmen bütün olarak bir değerlendirme yapamamaktadır.

Bu özellikler çerçevesinde hazırlanan programda ya da başka bir deyişle programlara temel oluşturan yapıda, “ Tohumun Gelişimi”, “Eşleştir ve Ölç”, “İlk Denkleştirme” şeklinde erken ilköğretim dönemine uygun ünitelerden, “Suyun Akışı”, “Harita Oluşturma”, “ Fiziğin Mutfağı” gibi daha üst seviyedeki ilköğretim dönemine uygun ünitelere hiyerarşik bir düzende yer verilerek,

öğrencilerin içerisinde yer aldıkları bilimsel süreç boyunca kendi araştırmalarına rehberlik edebilmeleri için güçlenmeleri sağlanmaya çalışılmıştır (Martin, 1997).

SCIS (The Science Curriculum Improvement Study) Programı

SCIS programı, kendi kızı ve diğer ilköğretim öğrencilerinin aldığı, içerik odaklı, ders kitabı temelli fen eğitiminden hoşnutsuz olan Kaliforniya Berkeley Üniversitesi teorik fizikçisi Dr. Robert Karplus'un çabaları sayesinde, 5-12 yaş grubuna yönelik temel eğitimi kapsayacak şekilde geliştirilmiştir (Martin, 1997; Kaptan, 1999).

Var olan, içerik ve ders kitabı temelli fen eğitiminden hoşnut olmayan Karplus, çocukları tıpkı bir bilim adamı gibi kendi gözlemlerini kendilerinin yapabilmeleri, gözlemleri sonucuna yine kendilerinin ulaşabilmeleri aşamasında teşvik edebilmek için, sorgulama temelli bir fen eğitimi yaklaşımı olarak bu programı geliştirmiş ve bu programın ışığında çalışma arkadaşları ile birlikte öğrencilere;

- Araştırma
- Kavram Eğitimi
- Kavram Uygulaması, şeklinde üç aşamadan oluşan yapılandırmacı yaklaşım odaklı bir öğrenme çemberi sağlamıştır (Martin, 1997).

S_APA (Science A Process Approach) Programı

S_APA, AAAS (American Association for the Advancement of Science)'nın Fen Eğitim Komisyonu (Commission of Science Education) tarafından geliştirilen ve ilköğretim öğrencilerine sıralı, düzenli bir fen dersi sunmak için yedi bölümlük fen müfredatından oluşan sorgulama temelli bir programdır. Bu program geleneksel bilim içeriği ya da kavramsal düzenlemelerden ziyade bilimsel süreçleri temel almaktadır.

Her biri, bir okul yılını kapsayacak şekilde yedi bölümden oluşan S_APA programında, sıralı fen egzersizlerinin uygulanma sürecine başlangıç olarak ana okul dönemi seçilmiştir. Bu dönemi de içerisine alan, programın uygulanma sürecindeki ilk 4 yıl boyunca; komisyonun temel süreç becerileri olarak isimlendirdiği; gözlem, sınıflama, sayıları kullanma, ölçme, uzay- zaman ilişkilerini kullanma, ilişki kurma, tahmin yapma ve sonuç çıkarmadan oluşan sekiz becerinin edinimi amaçlanmış ve bu amacı yerine getirebilmek adına her bir sürecin becerileri için ayrı belirlenen uygun tanımlama ve kazanımlar, beceriler arasında görelî bir zorluk bağlantısı olacak şekilde hiyerarşik olarak listelenmiştir. Dolayısı ile programda ilk 4 yıllık süreç için bu hiyerarşi dikkate alınarak düzenlenmiş egzersiz setleri yer almaktadır. Programın 5. döneminden itibaren başlayan 3 yıllık süreçte kazanılması beklenen; veri yorumlama, hipotez kurma, değişkenleri kontrol etme, işlevsel tanımlama yapma ve deney yapma becerileri ise temel süreç becerilerinin üzerine inşa edilmesi sebebi ile komisyon tarafından bütünleştirilmiş süreç becerileri olarak isimlendirilmiştir.

Anaokul döneminden başlayarak 7 yıllık süreç içerisinde, sırası ile temel süreç becerileri ve bütünleştirilmiş süreç becerilerinin kazanılmasını sağlayan, öğretimi organize eden S_APA programı, her bir öğretmen için özel hazırlanan öğretmen el kitabında programın hedeflediği uygulama sürecini, öğretmenin programdaki görevini belirterek özetlemiştir. Öğrencilere bilimsel süreç kazanımını sağlamakta öğretmenlere rehber olacak, programın özeti niteliğindeki el kitabında;

- Öğretmen yönlendirme,
- Öğrencilere öğrenme aktiviteleri önerme,
- Değerlendirme prosedürleri, başlıklarından oluşan üç kısım mevcuttur (Beard, 1970).

1.1.6. Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesi

Fen programı çerçevesindeki öğretim programı ile değerlendirme sisteminin uyumu fen eğitim reformunun en kritik parçalarından biridir. Çünkü standartları

yansıtmayan ve ölçüm yapamayan bir değerlendirme sisteminde, reformun gerçekleşme olasılığı oldukça azdır (NRC, 1996:222). Bu sebeple fen eğitim reformu adına gerçekleştirilen öğretim programlarında değerlendirme basamağının önemi büyüktür. Dolayısı ile fen öğretim programlarında yer alan bilimsel süreç becerilerin öğrenci tarafından kazanılma düzeyini belirlemek için yapılan araştırmalar da benzer öneme sahiptir.

1960lı yıllarda geliştirilen fen programlarında önem kazanan bilimsel süreç becerilerinin, edinilme düzeyini değerlendirmek amaçlı yapılan çalışmaların başlangıcı, bu becerilere yönelik olarak geliştirilen öğretim programlarının uygulama dönemleri ile aynı yıllara takabililmektedir.

Çünkü ilk geliştirilen program temelli testler, uygulanan öğretim programlarının etkililiğini belirlemeye yöneliktir (Demir, 2007).

Örneğin; Beard (1970) ‘‘S_APA’nın İki Temel Süreci İçin Grup Başarı Testi Geliştirme’’ isimli doktora tez çalışmasında; 1963 yılında AAAS’nin geliştirdiği S_APA programına göre, ilköğretim seviyesindeki öğrencilerden edinmeleri beklenen bilimsel süreç becerilerini ölçmek için, bilimsel süreç başarı testi geliştirmenin mümkün olup olmadığını belirlemeye çalışmıştır. Bu amaçla; anaokulu ve ilköğretim 1. ve 2. sınıfı kapsayan, temel becerilerin edinildiği dönemdeki çocuklar için uyguladığı testin sonuçlarına dayanarak; ‘‘başarılı eğitimsel ölçüm araçları sayesinde, uygun formatta hazırlanan başarı testleri ile ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ölçülebilir’’ sonucuna ulaşmış ve alan yazına ölçme ve sınıflandırma becerilerini ölçmeyi sağlayan uygulama temelli bir ölçek kazandırmıştır.

Beard (1970)’in tezine de konu olan S_APA programına göre, değerlendirme bu programın güçlü yanlarından biri olarak kabul edilmiştir ve uygun öğrenme aktivitelerinin hazırlanabilmesi adına periyodik bir düzende yapılmalıdır.

Programda, bütünleştirilmiş süreç becerileri için geliştirilmiş, grup yeterlilik ölçüm testine yer verilmiştir. Ancak temel süreç becerilerinin edinildiği dönem olarak belirlenen programın, ilk 4 yıllık sürecindeki öğrenciler için herhangi bir grup

yeterliliği ölçme aracı geliştirilmemiştir. Çünkü AAAS için, bu yaş grubundaki öğrencilerin iletişim-ilişki kurma becerilerindeki yetersizlik grup test hazırlanması adına caydırıcı bir etken olmuştur. Bu sebeple temel süreç beceri edinim dönemindeki öğrenciler için;

- değerlendirmeler
- yeterlilik ölçümü (CM)
- bilimsel süreç aracı (SCI)

olmak üzere 3 tür değerlendirme yapılmıştır. İlk ikisi hakkındaki bilgiler S_APA programı için hazırlanan öğretmen el kitabında yer almakta iken 3. değerlendirme türü olan SCI ile ilgili yazılı bir belgeye ulaşılamamaktadır.

S_APA programında değerlendirme türlerinde ilk sırayı kapsayan değerlendirme aşaması sınıf seviyesi ile ilgili olarak bir sonraki aşamaya geçişte öğretmene bilgi veren programın önemli bir parçasıdır. Programda yer alan diğer iki tür (CM ve SCI) ise bireysel olarak öğrenci değerlendirilmesinde kullanılmak ve program hakkında geri bildirim vermek için geliştirilmiş olan araçlardır. Ancak bu iki tür de, test halinde olmaları ve öğrenciyi tek bir zamanda değerlendirmek durumunda kalmaları sebebi ile programın yeterliliğini değerlendirmekte sınırlı kalmaktadırlar (Beard, 1970). Bu sınırlılığa rağmen yapılan literatür taraması sonucu özellikle bütünleştirilmiş süreç becerilerini ölçmek amaçlı hazırlanan bir çok bilimsel süreç beceri testine rastlanmıştır. Aşağıda bunlardan birkaç tanesi yer almaktadır:

Riley; 1972 yılında, ilköğretim 5. Sınıf seviyesindeki öğrenciler için, SCIS (Science Curriculum Improvement Study) programında; değişkenleri belirleme ve kontrol etme, verileri yorumlama, tahmin yapma ve son olarak da sonuç çıkarma olarak belirlenen becerileri ölçmek maksatlı “Bilimsel Sorgulama Becerileri Testi” geliştirmiştir (Dillashaw ve Okey, 1980).

McLeod vd. ise, 1975 yılında S_APA’nın ilköğretim ikinci kademe düzeyindeki öğrenciler için belirlenen fen öğretim müfredatında; verileri kontrol etme, verileri yorumlama, hipotez kurma ve işlevsel tanımlama yapma olarak yer alan süreç

becerilerini ölçmek maksatlı 36 soruluk, ‘‘Dört Sürecin Grup Testi (Group Test of Four Process)’’ isimli bütünleştirilmiş süreç becerileri testini geliştirmişlerdir.

McLeod vd. (1975)’nin yaptıkları bu çalışma sonrası Ludeman (1975), yeni bir test geliştirmek yerine, onların geliştirdikleri bütünleştirilmiş süreç becerileri testini, S_APA’nın ICM (Individual Competency Measure)’ndeki performansları arasındaki ilişkiye bakarak incelemiş ve McLeod ve arkadaşlarının hazırladıkları testin geçerliliğini doğrulamıştır.

Dillashaw ve Okey (1980) ise yaptıkları araştırma sonrası; bütünleştirilmiş süreç becerilerinden; değişkenleri belirleme, işlevsel tanımlama yapma, test edilebilir hipotez kurma, deney tasarlama ve son olarak da veri ve grafik analiz etme, becerilerini geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçmeyi sağlayan ve literatürde TIPS (The Test of Integrated Process Skills) kısaltması ile yer alan 36 maddelik bütünleştirilmiş süreç becerileri testini geliştirmişlerdir.

1985 yılında Burns, Okey ve Wise ise; Dillashaw ve Okey’in geliştirdikleri testi yeniden düzenleyerek, değişkenleri belirleme, hipotez belirleme ve belirtme, işlevsel tanımlama yapma, deney tasarlama ve son olarak da grafik ve veri yorumlama becerilerini içeren, literatürde ise TIPS (The Test of Integrated Process Skills) II kısaltması ile yer alan bütünleştirilmiş süreç becerileri testini geliştirmişlerdir (Shahali ve Halim, 2010).

Padilla, Cronin ve Twiest (1985) ise literatürde geniş yer kaplayan bütünleştirilmiş süreç becerileri testlerinden farklı olarak 4, 5, 6, 7, ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin; gözlem, tahmin, çıkarım, iletişim, ölçme ve sınıflandırma olmak üzere sahip oldukları 6 temel süreç becerilerini ölçmek amacı ile, içerisinde her bir beceri için 6 madde yer alacak şekilde düzenlenmiş 36 soruluk 4 seçenekli BABS (Test of Basic Process Skills) isimli testi geliştirmişlerdir (Aktaran: Demir, 2007; Maidon, 2001).

Son olarak; 1990lı yılların başında Smith ve Welliver (1990), öğrencilerin, ana okul seviyesinden başlayarak 6. sınıf seviyesine gelene kadar oluşması önerilen bilimsel

yetkinliklerinin sürekliliğine dayanarak, Amerika'nın Pensilvanya eyaletindeki okullarda eğitim gören 4. sınıf öğrencileri için; gözlem, sınıflama, sonuç çıkarma, tahmin, ölçme, ilişki kurma, uzay/zaman ilişkilerini kullanma, işlevsel tanımlama yapma, hipotez kurma, deney yapma, değişkenleri tanımlama, verileri yorumlama ve son olarak model oluşturma olmak üzere 13 bilimsel süreç becerisini ölçmeye yönelik 40 maddelik bir test geliştirmişlerdir.

1.1.7. Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi

Tüm bilimsel kavramlar göz önüne alındığında erken çocuklukta okulda verilen bilim eğitiminin çocuğun bilimsel süreç becerileri üzerinde önemli rol oynadığı açıktır. Çünkü yapısı itibari ile iki alt gruptan oluşan bilimsel süreç becerilerinden; karmaşık yapıdaki bütünleştirilmiş süreç becerileri, ilköğretimin ilk yıllarında kazanılması beklenen temel süreç becerileri üzerine inşa edilmektedir. Bu türden bir ön koşul ise erken çocuklukta becerilerin edinimine verilmesi gereken önemi bir kat daha artırmaktadır.

Piaget (1962) 'e göre çocuklara bilimsel kavramların hazır bir şekilde verilerek onların bu kavramları içselleştirmelerini beklemek oldukça yanlıştır. Çünkü O'na göre çocuklar ancak yeterli bilişsel gelişime ulaştıklarında, doğru kavramlar ile bilimsel kavram edinimini gerçekleştirirler. Piaget'in bu fikri göz önüne alındığında, günümüzde çocukların bilimin temel kavramları ile ilgili pek çok deneyimi planlı ve programlı öğretimin gerçekleşmesini sağlayan okul yolu ile kazanmakta oldukları ve gelecekteki bilimsel yaşantılarına katkı sağladıkları düşüncesinin altı bir kere daha çizilmektedir (Trundle, 2004).

İlköğretim dönemindeki çocuk çevresinde gerçekleşen olaylara ve var olan her şeye karşı merak duygusu besler (Güneş ve Demir, 2007) . Güngördü (2001) 'e göre onun bu merak duygusunu fenin alt yapısını oluşturan, ülkemizde ilköğretim 1-3. sınıflarda okutulan hayat bilgisi dersi ile gidermek mümkündür. Bu sebeple eğitimde çocukların doğal dünyalarındaki fikirlerini açığa çıkarmak ve gelişim seviyelerine

uygun bilimin temel kavramlarını edinelebilmelerini sağlamak adına onlara öğretimde aktif bir şekilde yer alacakları ve bu aktiflikle gelişecek olan bilimsel süreç becerilerini kullanabilecekleri fırsatlar sunulmalıdır.

Bilindiği üzere bilimsel süreç becerileri, öğrenciler tarafından bilişsel gelişimleri dahilinde kazanılmaktadır ve sahip olduğu ön koşul kazanımlar üzerine inşa edilen kazanımsal örüntü göz önüne alındığında ise piramitsel bir yapıdan meydana geldiğini söylemek mümkündür. Bu piramidin alt basamaklarını temel beceriler olarak isimlendirilen basit beceriler oluştururken, temel becerilerin ediniminin üzerine inşa edilen bütünleştirilmiş beceriler ise üst basamakları oluşturmaktadır. Buna bağlı olarak da çocuğun bilişsel gelişim aşamaları dikkate alındığında bilimsel süreç becerileri başlığı altında toplanan tüm becerilerin sahip olması beklenen minimum sınıf seviyesi ilköğretim 4. Sınıfa denk geldiği görülmektedir ki denk gelen bu dönemde hayat bilgisi dersi yerini fen ve teknoloji dersine yani bu becerilerin kazanımı ve geliştirilmesinde öğrenciye aktif katılım fırsatı sunan bir disipline bırakmaktadır. Bu sayede fen ve teknoloji derslerinde bilimsel süreç becerilerine göre tasarlanmış aktivitelere yer verilerek problem üreten değil, problem çözen ve hayatta ayakları üzerinde duran bireyler yetiştirilmektedir (Bozdoğan vd., 2006).

Fen bilimlerinin doğayı ve doğada gerçekleşen olayları anlamlandırmayı sağlayan bilim dalı olduğu herkesçe bilinmektedir. Teknoloji ise onun bu anlamlandırma sürecinde günün koşullarına uygun bir şekilde hem daha kolay hem de daha geliştirilebilir bir yol çizilmesinde etkili olan bir bilim dalıdır. Fen bilimleri müfredatta önceleri her ne kadar Tabiat Bilimleri ismi ve doğa bilimleri içeriği ile sınırlandırılmış bir şekilde verilse de bu eksiklik Fen bilimlerine teknoloji boyutunun da eklenmesi ile giderilmiş, bilim yapabilmek adına öğrenci yetiştirmek temel alınmıştır.

Bilimin sonu olmadığı, her geçen gün hızla geliştiği ve gelişeceği açıktır. Dolayısı ile bilim bir kişi tarafından ya da modüler şekilde hazırlanmış fasiküller tarafından öğrenilemez. Bilim ancak kişi tarafından bilgiye ulaşabilme, bilim yapabilmek yeterliliklerine ulaşıldığı sürece öğrenilebilir. Bu doğrultuda, bireye bilimi öğrenebilmesi adına fırsatlar sunacak olan en etkili disiplin olma özelliğindeki, Fen

ve Teknoloji ve onun öğretiminde kazandırılacak olan bilimsel süreç becerileri oldukça büyük öneme sahiptir.

1.1.8. Bilime Olan İnanç

Geçtiğimiz yüzyılın ikinci yarısından itibaren eğitim ve öğretimde yaygınlık kazanan yeni paradigma, kişinin sahip olduğu bilimsel inançlar çerçevesinde, bilginin keşfedilmediği, yorumlandığı; ortaya çıkmadığı, oluşturulduğu yani kişi tarafından yapılandırıldığı temel düşüncesi üzerine kurulmuştur (Kandemir ve Kurt, 2006). Temelde yer alan bu yapılandırmanın gerçekleşebilme düzeyinin ise bireyin bilimsel inançları ile doğru orantılı olduğu düşünülmektedir. Çünkü Türkmen ve Yalçın (2001) 'a göre bilgi toplumlarında yaşayabilmek için bireylerin bilimsel olarak okur yazar olmaları gerektiğine inandırılmaları gerekmektedir. Buradaki bilimsel okur-yazarlıktan kastedilen, fen bilimlerinin doğasını bilmek, bilginin nasıl elde edildiğini anlamak, fen bilimlerindeki bilgilerin, bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni kanıtlar toplandıkça değişebileceğini algılamak, fen bilimlerindeki temel kavram, teori ve hipotezleri öğrenerek, bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki farkı anlayabilme davranışının kazandırılmasıdır (Demirbaş ve Taşdemir, 2008). Başka bir deyişle bireylere bilimsel anlamda bir farkındalık kazandırmaktır.

Epistemoloji, bireylerin bilimsel okur yazar olabilmeleri için gerekli olan, bilme bilgisine verilen isimdir. Ancak bu kavram sadece bilgi ile ilişkili olarak değil öğrenmeye karşı tutum ile de ilişkili olarak ele alınmıştır. Bu sebeple literatürde epistemolojik inanç adı altında yeni bir çalışma alanı ortaya çıkmıştır.

Epistemolojik inanç; kişinin bilimsel bilgiye yönelik; bilimsel bilginin, ne olduğu, özellikleri, nasıl öğrenilmesi ve öğretilmesi gerektiğine dair inançları kapsamaktadır. Bu kapsam dikkate alındığında kişilerin bilime olan inancı, bilimin ve geçerli ve güvenilir bilimsel bilginin nasıl üretildiği ve nasıl paylaşıldığı gibi konulardaki felsefi inançlarını yansıtmaktadır (Kandemir ve Kurt, 2006).

Bireylerde epistemolojik inanç gelişimi, basit düzeyde 4-6 yaşlarında günlük yaşantılardan elde ettikleri deneyimlerin tekrarlanması ve aynı sonuçları doğurması sonucu kural ve ilkelerin öğrenimi sayesinde bir miktar gelişim göstermeye başlar. Ancak esas istenilen seviyedeki inanç düzeyine bu yaşlardan sonraki dönemlerde bilimle olan uğraşlar, deneyimler ve ona olan ilgi dahilinde yavaş yavaş ulaşılır (Smith, 2000). Son yirmi yılda yapılan çalışmalar da bu inancın öğrenme üzerinde çok büyük etkileri olduğu doğrultusundadır (Kandemir ve Kurt, 2006). Bu doğrultuda yapılan çalışmalara göre; epistemolojik inançlara sahip öğrenciler öğrenme sürecinde daha çok sayıda ve daha nitelikli bilişsel bilgi işleme stratejileri kullanmakta, metabilişsel açıdan öğretim materyallerini ne düzeyde öğrendiklerini daha sık ve doğru biçimde denetlemekte, daha yüksek düzeyde akademik başarı göstermekte, okula yönelik daha olumlu tutumlara sahip olmakta, eğitimin yararına daha çok inanmakta ve daha karmaşık derin ve çok yönlü düşünceler oluşturabilmektedirler (Aktaran: Kandemir ve Kurt, 2006; Deryakulu ve Büyüköztürk, 2005). Tüm bunlar dikkate alındığında ise bilime olan inancın çocukların bilimsel süreç becerileri gelişimini de etkilediği, etkileyeceği açıkça görülmektedir. Böylece bilime olan inanç, bireylerin hem bilimsel bilgi edinmelerinde hem de edinme yollarını öğrenmelerinde büyük önem taşır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, İlköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasındaki ilişkiyi belirleyebilmektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Bilim; bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımı ile gelecekteki olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım doğrultusunda, fen bilimleri de doğada yer alan varlıklar ve olayların incelenip açıklanması ve onlarla ilgili olarak oluşturulan ilkeler yardımı

ile gelecekte gerçekleşecek olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir. Dolayısı ile fen bilimleri için, insanoğlunun doğayı anlama çabalarının bir ürünüdür denebilir (Kaptan, 1999).

İçerisinde bulunduğumuz çağın doğal bir getirisi olan bilim ve bilimdeki gelişmeler kendisi başlı başına bir bilim dalı olmasının yanı sıra fen bilimleri ile birlikte bir disiplin oluşturan teknolojinin de hızlı bir şekilde gelişimini tetiklemiş ve insanların sürekli ve aynı hızda bir eğitimden geçirilmesi ihtiyacını doğurmuştur (Yılmaz vd., 1999). Bilim ve teknolojik anlamdaki bu gelişmeler her meslek dalına yeni bilgi ve teknik araçlar getirisi ile sonuçlanarak, çağın en önemli bilim dallarının fen ve teknoloji olarak görülmesine sebep olmuştur. Teknoloji, günümüzde bilgisayar ve türevlerini kapsayan elektronik araç ve gereçler olarak algılanmaktadır (Çepni, 2010). Ona olan bu algı da göz önünde bulundurularak teknolojinin başlı başına bir disiplin olduğu unutulmamalıdır.

Teknolojinin farklı bir disiplin olmasının yanında, onun doğanın kurallarına uygun, hayatı kolaylaştıracak değişimler yapma amacı, fenin doğayı anlamaya ve açıklamaya çalışma amacından farklılık gösterse dahi özellikleri göz önüne alındığında, fen bilimleri ile birçok açıdan uyumu gözden kaçmamaktadır. Fen bilimlerinde kullanılan bilimsel süreç becerileri ile teknolojik tasarım sürecinde kullanılan becerilerin birbirine benzemesi bahsedilen uyumu sağlayan özelliklerin başında gelmektedir. Becerilerdeki bu benzerliğin öğrenci kazanımları söz konusu olduğunda ortak bir paydayı oluşturması sebebi ile fen ve teknoloji, öğretim programlarında bütünleştirilmiş tek bir disiplin olarak yer almaktadır.

Tasarım becerileri ile ortak paydaya yerleşebilme özelliğindeki bilimsel süreç becerileri, öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yeteneği kazandıran, öğrencilerin öğrenme ortamında aktif olmasını sağlayan, öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran beceriler olarak tanımlanmaktadır (Çepni, 2010). Çepni (2010) tarafından bu beceriler; zihin gelişiminde önemli bir yere sahip olarak daha üst seviyedeki yeterliliklerin gelişmesine zemin oluşturan temel beceriler;

- Gözlem yapma
- Ölçme
- Sınıflama
- Verileri Kaydetme
- Sayı ve Uzay İlişkisi Kurma,

öğrencilerin test edilebilir çalışmaları oluşturmalarını içeren nedensel beceriler;

- Önceden Kestirme
- Değişkenleri Belirleme
- Sonuç Çıkarma (Yordama),

ve son olarak da yüksek düzeyde düşünebilme kabiliyeti gerektiren, daha önce kazanılan becerilerin devamı niteliğindeki deneysel beceriler;

- Hipotez Kurma
- Model Oluşturma
- Deney Yapma
- Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme
- Karar Verme

olmak üzere 3 grupta incelenmiştir. Yapısı ve özellikleri dikkate alındığında, bireylerin içinde yaşadığı ortamda karşılaştığı bireysel ve toplumsal sorunları fark edebilmeleri, tanımlayabilmeleri ve belli ölçüde çözümler bulabilmeleri adına sorun çözmeyi öğrenebilmenin temeli olarak görülen bilimsel süreç becerilerinin kazanımı, fen eğitiminin de merkezi hedefi olarak karşımıza çıkmaktadır (Kaptan, 1999). Çepni (2010)'nin yaptığı gruplama göz önüne alındığında yavaş yavaş ve aşama aşama kazanılan bu beceriler, bireylerde bilimin temel kavramlarını tanıma düzeyleri de geliştikçe bilime olan inanç ve fen ve teknolojiyi anlamlandırma sürecini de etkilemektedir.

Bilimin genel araçları, bilimsel araştırma yapmak için gerekli bilgi ve becerilerdir (Aktamış ve Ergin , 2007). Bu bilgi ve becerilerin gelişimini sağlayan da bireylerin

sahip oldukları bilime olan inançlarıdır. Bilindiği üzere birey inandığı kavram nesne ya da olaylar üzerinde yoğunlaşıp pozitif yönde ilerleme kat edebilir. Bu anlamda bilimsel süreç becerileri ve bilime olan inanç arasındaki ilişkinin varlığı göz ardı edilmemelidir.

Yapılan bu araştırmada da bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inanç arasında var olduğu düşünülen ilişki test edilerek alan yazına bilimsel süreç beceri gelişiminde bilime olan inancın etkisi ilgili olarak nicel veriler ışığında katkı sağlamak amaçlanmıştır. Bu amaçla aşağıdaki alt problemlere araştırmada cevaplar aranmıştır.

1.4. Araştırmanın Alt Problemleri

1. İlköğretim 4. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri başarıları hangi düzeydedir?
2. İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri başarıları hangi düzeydedir?
3. İlköğretim 4. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri başarıları ve bilime olan inançları cinsiyet değişkenine bağlı olarak anlamlı bir farklılık oluşturmakta mıdır?
4. İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri başarıları ve bilime olan inançları cinsiyet değişkenine bağlı olarak anlamlı bir farklılık oluşturmakta mıdır?
5. İlköğretim 4. Sınıf öğrencilerinin bilime olan inançları hangi düzeydedir?
6. İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin bilime olan inançları hangi düzeydedir?
7. İlköğretim 4. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
8. İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
9. 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin bilime olan inanç ölçeğinden aldıkları puanlar arasında nasıl bir ilişki vardır?

10. 4. Sınıf öğrencilerinin bilimsel görüş belirleme ölçeğinden aldıkları puan ile bilimsel süreç becerileri başarı testinden aldıkları puan arasındaki ilişki, hangi bilimsel süreç becerisinden ne oranda kaynaklanmaktadır?
11. 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel görüş belirleme ölçeğinden aldıkları puan ile bilimsel süreç becerileri başarı testinden aldıkları puan arasındaki ilişki, hangi bilimsel süreç becerisinden ne oranda kaynaklanmaktadır?

Problem Cümlesi

İlköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasında bir ilişki bulunmakta mıdır?

1.5. Varsayımlar

1. Araştırmada kullanılan, bilimsel süreç becerileri başarı testleri, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ilişkin başarı düzeylerini belirlemek için yeterlidir.
2. Araştırmada öğrencilerin bilime olan inançlarını belirlemek üzere kullanılan bilimsel görüş belirleme ölçeği öğrencilerin bilime olan inançlarını belirlemek için yeterlidir.

1.6. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. Veri kaynağı açısından, Kırıkkale ili merkezinde bulunan 2011-2012 öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı Kırıkkale İl Merkezi Hanımeller, Şehitler, İstiklal ve Mehmet Varlıoğlu İlköğretim Okullarında rastgele seçilen 2şer adet 4. ve 5. Sınıf öğrencileri ile,

2. Beceri değerlendirilmesinde ünite Seçimi olarak, 4. Sınıflar için Madde ve Özellikleri, 5. Sınıflar için ise Maddenin Değişimi ve Tanınması ünitesi ile,
3. Veri toplama araçları açısından, 4. Sınıf Bilimsel Süreç Becerileri Başarı Testi, 5. Sınıf Bilimsel Süreç Becerileri Başarı Testi ve Bilime Olan İnanç Ölçeği ile,
4. Süre olarak, 2 ders saatini kapsayacak miktarda süre, ile sınırlı tutulmuştur.

1.7. Tanımlar

Bilim: Fiziki ve doğal evrenin yapısının ve davranışlarının birtakım yöntemler (deney, düşünce ve/veya gözlemler) aracılığıyla sistematik bir şekilde incelenmesini de kapsayan entelektüel ve pratik çalışmalar bütününe verilen isimdir.

Bilimsel Süreç Becerileri: Toplumdaki her bireyin bilimsel okuryazar olabilmeleri için gerekli olan becerilere verilen isimdir.

1.8. İlgili Araştırmalar

Yurt İçi Araştırmalar

Böyük, Tanık ve Saraçoğlu (2011) ‘‘ İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi ‘‘ isimli çalışmalarını ilköğretim ikinci kademedeki öğrencilerin, bilimsel süreç becerilerinin cinsiyet, sınıf düzeyi, baba ve annenin eğitim durumu, ailenin gelir düzeyi, ailedeki birey sayısı, bilgisayar ve çalışma odasına sahip olma değişkenleri açısından değerlendirmek amacıyla gerçekleştirmişlerdir. Araştırma tarama (Survey) modelinde desenlenmiş olup araştırmanın evrenini Kayseri il merkezinde yer alan okullarda öğrenim gören ilköğretim ikinci kademedeki (6., 7. ve 8. sınıf) öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu, evrenden rastgele örneklem yoluyla seçilen 234 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak bilgi formu ile birlikte çoktan seçmeli 31 soruluk, güvenilirliği $\alpha=0,76$ olarak bulunan bir Bilimsel Süreç Becerileri Testi kullanılmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğu (başarı oranı, %57,68) öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile sınıf düzeyi, baba ve annenin eğitim durumu, ailenin gelir düzeyi, ailedeki birey sayısı, bilgisayar ve çalışma odasına sahip olma değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılaşmalar olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

İpek (2010), ‘‘Fen Ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişim Düzeylerinin Belirlenmesi’’ isimli yüksek lisans tez araştırmasında yeni programın öğrencilere kazandırmayı hedeflediği öğrenim alanlarından bilimsel süreç becerileri üzerinde durulmuştur. 2004 yılı Fen ve Teknoloji Programının bu becerileri kazandırma düzeyini belirlenmeyi ve 2004 yılı Fen ve Teknoloji Programını eski programla karşılaştırılmayı amaçlamıştır. Bu amaçla günümüz programını incelenmiş ve içerdiği bilimsel süreç becerileri tespit etmiştir. Programda yer alan bu becerilere yönelik kazanımları ölçebilmek amacıyla bir test geliştirilmiş ve 257 kişiye uygulamıştır. Uygulama sonrası elde ettiği verileri SPSS programı sayesinde yorumlamıştır.

Sonuç olarak araştırmacı, elde edilen verilerin analizinde 2004 yılı programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini yeterince geliştiremediği ancak eski programa göre daha etkili olduğunu belirtmiştir.

şahbaz (2010), ‘‘ İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Yöntemlerin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Problem Çözme Becerileri, Akademik Başarıları ve Hatırda Tutma Üzerindeki Etkileri ‘‘ isimli doktora tez çalışmasında, ilköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinde kullanılan farklı yöntemlerin (işbirlikli öğrenme yöntemi, probleme dayalı öğrenme yöntemi) öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, problem çözme becerileri, akademik başarıları ve hatırda tutma düzeyleri üzerindeki etkilerini araştırmak amaçlanmıştır. Araştırmacı araştırmasında kontrol gruplu öntest-sontest deseni kullanılmıştır. Araştırma, 2 deney 1 kontrol grubu ile yürütölmüştür. Araştırmada deney gruplarından biri Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi ile dersleri işlerken diğer deney grubu İşbirlikli Öğrenme ile dersleri işlemiştir. Kontrol grubuna özel işlem uygulanmamıştır. Araştırmada nicel veriler üzerinde aritmetik ortalama, standart sapma hesaplanmış, İlişkisiz Örneklem T-Testi , tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi ve tekrarlı ölçümler için iki faktörlü varyans analizleri SPSS 11.5 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Sonuç olarak; Bilimsel süreç becerileri ile ilgili olarak; probleme dayalı öğrenmenin ve işbirlikli öğrenmenin bilimsel süreç becerilerini ve akademik başarıyı geliştirmede mevcut öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu, problem çözme becerileri ve hatırda tutma açısından ise mevcut öğretim yöntemine benzer etkilere sahip olduğu görölerek, bilimsel süreç becerisi, akademik başarı ve hatırda tutma açısından her üç yöntemde de erkek öğrenciler lehine anlamlı fark olmadığı bilgisine ulaşılmıştır.

Kula (2009), ‘‘Araştırmaya Dayalı Fen Öğrenmenin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Başarıları, Kavram Öğrenmeleri ve Tutumlarına Etkisi’’ isimli yüksek lisans tezinde araştırmaya dayalı fen öğrenmenin, öğrencilerin, amaçlı not tutma ve bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisini araştırmıştır. Bu araştırmayı gerçekeştirirken ise deneme modellerinden ‘ön test-son test kontrol gruplu model’ den faydalanarak araştırmasında nitel ve nicel araştırma

yöntemleri birlikte kullanmıştır. Araştırmanın örneklemini, 2008–2009 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde İstanbul ili, Başakşehir ilçesine bağlı bir ilköğretim okulundan rastgele seçilen iki 6. Sınıf biri kontrol biri deney grubu olmak üzere oluşturmaktadır. Deney grubunda araştırmaya dayalı öğrenme, kontrol gruplarında ise yeni ilköğretim fen programının yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmaya deney grubundan 30 öğrenci ve kontrol grubundan 30 öğrenci olmak üzere toplam 60 öğrenci katılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulamaya başlamadan önce başarı testi, tutum ölçeği, açık uçlu sorular ve bilimsel süreç becerileri testi ön test olarak uygulanmıştır. Araştırma 5 hafta sürmüştür. Çalışmanın sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerine başarı testi, tutum ölçeği, açık uçlu sorular ve bilimsel süreç becerileri testi son test olarak tekrar verilmiştir. Araştırmada elde edilen veriler SPSS 10.00 paket programında değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak; bilimsel süreç becerileri açısından, araştırmaya dayalı öğrenme uygulamalarının deney grubu içinde öğrencilerde bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği gözlemlenmiştir. Her iki grubun kendi aralarındaki analize göre bilimsel süreç becerilerinin geliştiği gözlenmiştir. Ancak gruplar arasında istatistiksel anlamda farklılık oluşmadığı gözlenmiştir ($p > 0,05$). Bilimsel tutum açısından ise; Öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı olumlu tutum geliştirmeleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gözlenmiş ($p < 0,05$) ve araştırmaya dayalı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı olumlu tutum geliştirmelerinde etkisi vardır sonucuna ulaşılmıştır.

Can ve Pekmez (2010); ‘‘Bilimin Doğası Etkinliklerinin İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesindeki Etkisi ‘’ isimli çalışmalarını, bilimin doğası etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesindeki etkisini araştırmak amacı ile gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılar araştırmalarında ön ölçüm-son ölçüm kontrol gruplu deneme modeli kullanılmışlar ve kontrol ve deney gruplarının oluşturulmasında öğrencilerin not ortalamalarının kullanılmasından dolayı yarı deneysel modeli izlemişlerdir. Araştırma kapsamında, 2007–2008 eğitim-öğretim yılında İzmir ili Buca ilçesinde bir devlet okulu yedinci sınıfta öğrenim gören 60 öğrenci araştırma grubunu oluştururken, veri toplama aracı olarak da ‘‘Vücudumuzdaki Sistemler ‘’ ünitesini temel alan ‘‘Bilimsel

Süreçler Beceri Ölçeği ‘‘ kullanılmıştır. Toplanan verilerin analizinde SPSS 11.0 istatistik programı kullanılarak, bilimin doğası etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerini kullanabilme düzeylerini arttırdığı saptanmıştır.

Temiz (2010), ‘‘ Bilimsel Süreç Becerilerini Ölçmede İçerik Seçiminin Önemi’’ isimli araştırmasında, bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesinde kullanılan farklı soru içeriklerinin öğrencilerin performanslarını etkileyip etkilemediğini araştırma amacı ile ‘‘Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Testi’’ geliştirmek için hazırladığı soru havuzundan 30 çoktan seçmeli madde seçmiştir. Seçtiğı bu 30 sorunun 15’i günlük hayattaki olaylardan, diğer 15’i ise fizik dersine konu olabilecek olaylardan içeriklerle değişkenleri belirleme, hipotez kurma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerilerini ölçmektedir. Değişkenleri belirleme, hipotez kurma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerilerinin ölçümünü kapsayan test Ankara ilinde dört farklı liseden toplam 370 birinci sınıf öğrencisine uygulanmış ve öğrencilerin aynı beceriyi ölçen ancak farklı içeriklerle donatılmış sorulardaki başarıları karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, bazı durumlarda (değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerisinin ölçülmesinde) içerik seçiminin öğrenci performansını etkilediğı tespit edilmiştir.

Yurt Dışı Araştırmalar

Shahali ve Halim (2010) ‘‘ Bütünleştirilmiş Süreç Becerileri Testinin Gelişimi ve Geçerliliğı’’ isimli çalışmalarında, öğrencilere bilimsel bilgileri anlayabilmeleri için yardımcı olmayı ve onların bilimsel sorgulama ve yaklaşım becerilerini geliştirmeyi amaçlamışlardır. Bu amaçtan yola çıkarak, Malezya’nın ilköğretim 1. kademe öğretim programlarındaki içeriğini temel alarak geliştirilen kağıt-kalem testinin objektif bir şekilde değerlendirilmesi ile bütünleştirilmiş süreç becerileri testinin gelişimini ve geçerliliğini açıklamaya çalışmışlardır. Test, öğrencilerin bütünleştirilmiş süreç becerilerinden; hipotez kurma, işlevsel tanımlama yapma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme ve verileri kaydetme becerilerini kapsayan araştırma planlama becerilerini değerlendirmeyi hedef almaktadır.

Araştırmacıların sahip oldukları, bilimsel süreç becerileri özel bir konu ya da alan olmaması ancak bu becerilerin özel bilgiler ile birlikte çalıştığı düşüncesi sebebi ile test maddeleri araştırmacılar tarafından özel bilgilerin kullanımı için uygun, bileşeni bütünleştirilmiş süreç becerileri uygulamalarını gerektiren kavram materyallerini içerecek öğelerden oluşacak şekilde hazırlanmıştır. 30 çoktan seçmeli maddeden oluşan test 6 yaş grubundaki 101 ilkokul öğrencisine uygulanarak elde edilen veriler ile madde ayırt edicilik (% 25.00 ve % 76.70 arasında) ve güçlük indeksi (26 madde 0.3'ten büyük) ile güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ($\alpha = 0,808$) ve sonuç olarak 5 maddenin yeniden gözden geçirilmesi ile Malezya ilköğretim okullarında kullanılabilir bir test olduğu kanısına varılmıştır.

Arnold ve Bourdeau (2009) " Bilimsel Süreç Becerileri Envanteri " isimli araştırmalarında, bilimsel sorgulama sürecindeki tüm aşamaları kapsayan yetenekleri değerlendirmek amaçlı Bilimsel Süreç Beceri Envanteri (SPSI) geliştirmişlerdir. Araştırmacılar envanteri geliştirirken, ön test- son test araştırma desenini kullanarak, ön test sonuçlarına dayalı Cronbach Alpha katsayısını 0.83 bulurken son test sonuçlarına dayalı olarak ise 0.94 olarak bulmuşlardır. Ayrıca yarı güvenilirlik katsayısını da 0.93 olarak bulmuş ve testin güvenilirliğini verilerle desteklemişlerdir. Envanter, "Asla", " Ara Sıra", "Genellikle" ve son olarak da " Her Zaman" boyutlarını kapsayacak şekilde 4'lü likert tipi 11 maddeden oluşmaktadır. Maddelerin yapısı ve özelliklerine göre minimum puan 11 iken maksimum puan ise 44 olarak belirlenmiştir. Özellikleri bu şekilde sıralanan ölçek için araştırmacılar, anketin, yapısı itibari ile içeriğe dayalı öğrenme sürecini vurgulayan programların değerlendirilmesinde de uygun görmüşler ancak her ne kadar içeriğe bağlı öğrenmeler için kullanılabilse de yalnız içerik bilgisinin ölçümünde kullanımının uygun olmadığını vurgulayarak envanterin öğrencilerin hem içerik hem de becerilerini test etmek için kullanılması gerekliliğini belirtmişlerdir.

Onwuegbuzie (2000) "Bilimsel Süreç Becerileri ve Araştırma Yöntemleri Ders Başarısı" isimli çalışmasında, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri yeterlilikleri ile onların araştırma kavram yöntem ve uygulamalarına ait kavramsal bilgileri arasındaki ilişkiyi araştırmayı hedeflemiştir. Bu amaçla yapılacak olan çalışmaya, araştırma teknikleri dersine giriş seviyesinde bulunan ve farklı alanlarda eğitim gören

124 yüksek lisans öğrencisi katılmıştır. Araştırmacı, onların bilimsel süreç becerilerini Bütünleştirilmiş Süreç Becerileri Testi II ile, öğrencilerin araştırma yöntemleri dersi başarılarını ise ara dönem ve final sınav sonuçlarını kullanarak değerlendirmiştir. Bulguların yorumundan vardığı sonuç itibari ile bilimsel süreç becerileri gelişmiş öğrencilerin araştırma yöntemleri dersleri ara sınav ve final sınavı başarılarında büyük avantaj sağladığını, bilimsel süreç becerileri ve araştırma yöntemleri ders başarıları arasında pozitif yönde bir ilişkinin var olduğunu görmüştür.

White (1999), yaptığı çalışmada, bilimsel süreç becerilerinin kağıt kalem testlerle ölçülüp ölçülemeyeceğini ve bilimsel süreç becerileri ile bilime karşı tutum ve öğrenme stilleri arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmıştır. Çalışmada örneklemini 135 genel biyoloji dersi alan öğrenci oluşturmaktadır. İki aşamadan oluşan çalışmanın, ilk aşamasında bilimsel süreç becerisini ölçmek üzere kağıt kalem bir sınav oluşturulup pilot uygulama yapılmış ve ayırıcılık katsayısına göre sorular elenmiş, ikinci aşamada ise test tekrar test uygulaması ile madde analiz çalışmalarına devam edilmiş ve bilimsel süreç becerileri ile bilime karşı tutum ve öğrenme stilleri arasındaki ilişkiye bakılmıştır. İlk aşamada oluşturulan 145 soruluk soru bankasından ayırıcılık katsayılarına göre 58 soru seçilmiş ve ikinci aşamaya geçilmiştir. İkinci aşamada ise madde gücüne ve ayırıcılığına bakılarak değiştirilmesi gereken sorular tespit edilmiştir. Çalışma sonunda, bilimsel süreç becerilerini ölçmek için bir kağıt kalem testi oluşturulabileceği ve bilime karşı tutum ile öğrenme stilleri arasında bir ilişki olmadığı sonucuna varılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırma yöntemi, evren ve örneklem, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve istatistiksel işlemler yer almaktadır.

2.1. Araştırma Yöntemi

Bu araştırma betimsel tarama modelinde tasarlanmıştır. Tarama modelleri geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekilde betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Deneysel araştırmaların aksine onları herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez (Fraenkel & Wallen, 2006). Bilinmek istenen şey vardır ve oradadır. Önemli olan onu uygun bir biçimde gözleyip belirleyebilmektir (Karasar, 2012).

Betimsel tarama modellerinin tek başına uygulandığı araştırma yaklaşımları olmakla birlikte taramanın yer almadığı bir başka araştırma modelinin tek başına var olması düşünülemez (Karasar, 2012). Bu çalışmada ise betimsel tarama modeli, onun bir formu olarak nitelendirilen ilişkisel araştırma desenini temel alarak kullanılmıştır.

İlişkisel araştırma deseni; betimleyici araştırmalarla büyük benzerlik gösteren ve temel amacı, değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklayarak önemli gerçekler üzerindeki bilgiyi oluşturmak olan bir desendir (Fraenkel & Wallen, 2006).

Bu çalışmada da ilköğretim 4 ve 5. Sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi bilimsel süreç becerisi başarıları ile bilim olan inanç düzeyleri arasındaki ilişki test edilmeye çalışılmıştır.

2.2. Çalışma Grubu

İlköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasındaki ilişkinin incelendiği bu çalışmada çalışma grubunu; Kırıkkale İl Merkezi Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı; Şehitler İlköğretim Okulu, Mehmet Varlıoğlu İlköğretim Okulu, İstiklal İlköğretim Okulu ve son olarak da Hanımeller ilköğretim Okulunda yer alan, rastgele seçilmiş ikişer adet 4 ve 5. Sınıflarda eğitim gören öğrenciler oluşturmaktadır.

2.3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırmada kullanılan veri toplama araçlarına yer verilmiştir.

2.3.1. 4. Sınıf Bilimsel Süreç Becerileri Başarı Testi

Bilimsel süreç başarı testinde toplam 33 soru yer almaktadır. Bu maddeler; gözlem, karşılaştırma sınıflama, tahmin, çıkarım yapma, deney tasarlama, deney malzemelerini araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma, yorumlama ve sonuç çıkarma, ölçme, sunma ve son olarak da veri kaydetmeden meydana gelen bilimsel süreç becerilerini içermektedir. Araştırmacı tarafından bu başarı testinin geliştirilme aşamasında sırası ile; “ ünite belirleme, test maddelerini hazırlama, kapsam geçerliliği için uzman görüşü alma, deneme uygulaması, geçerlilik ve güvenilirlik analizinin yapılması, geçerli, güvenilir başarı testinin oluşturulması” adımları takip edilmiştir.

Ünite Seçimi

Yapılan bu çalışmada, alt boyutları göz önüne alınarak, MEB tarafından belirlenen öğretim programı çerçevesindeki üniteler incelenmiş ve araştırma hedeflerine ulaşmada en verimli olduğu düşünülen ünite seçimi gerçekleştirilmiştir.

Test Maddelerini Hazırlama

Ünite belirleme işlemi gerçekleştikten sonra, MEB öğretmen kılavuz kitabından yararlanılarak üniteye ait öğrenci kazanımları dikkatle incelenmiş ve belirlenen kazanımlar ile ünite kapsamı göz önünde bulundurularak test maddeleri hazırlanmıştır.

Kapsam Geçerliliği – Uzman Görüşü

Bir ölçeğin ölçme amacına uygunluğunu belirlemek ve ölçülmek istenen amacı temsil ettiğini sınamak için kapsam geçerliliği çalışması gereklidir (Fraenkel & Wallen, 2006) düşüncesinden yola çıkılarak başarı testinin geliştirilmesinde kapsam geçerliliğinin belirlenmesi amacı ile 5 öğretim elamanının test maddeleri ve test maddelerinin ölçmek istediği beceriye uygunluğu konularında görüşlerine başvurulmuştur. Gelen öneriler ışığında ölçekteki bazı maddeler çıkarılmış, bazılarında şekilsel bazılarında ise yapısal düzenlemeler yapılmış ve deneme uygulaması için teste son hali verilmiştir. Deneme uygulaması için son hali verilen testte; karşılaştırma-sınıflama, tahmin, veri kaydetme, gözlem, ölçme, çıkarım yapma, deney tasarlama, deney malzemelerini araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma, yorumlama ve sonuç çıkarma ve son olarak sunma olmak üzere 10 adet bilimsel süreç becerisinin kazanımını ölçmeyi hedefleyen 60 adet soru bulunmaktadır.

Deneme Uygulaması

Başarı testini geliştirme çalışması Kırıkkale İl Merkezi Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı Atatürk İlköğretim Okulunda rastgele seçilmiş sınıflarda (Uygulama tarihi: 06.02.2012 - 20.02.2012) yer alan toplam 105 öğrenciden elde edilen veriler ile yapılmıştır.

Geçerlilik Güvenirlik Analizinin Yapılması

Araştırmaya katılan 105 öğrenciden toplanan verilerin ITEMAN programı kullanılarak yorumlanması ile hazırlanan başarı testinin geçerlilik güvenirlilik analizi gerçekleştirilmiştir. Aşağıdaki çizelgede geçerlilik güvenirlilik sonuçları yer almaktadır:

Çizelge 2.1. 4. Sınıf Bilimsel Süreç Becerileri Başarı Testi Geçerlilik Güvenirlilik Analiz Değerleri

| Madde Sayısı | Katılımcı Sayısı | Aritmetik Ortalama (\bar{X}) | Standart Sapma (S) | Cronbach Alpha |
|--------------|------------------|----------------------------------|--------------------|----------------|
| 60 | 105 | 33.048 | 10.767 | 0.903 |

Geçerli- Güvenilir Başarı Testinin Oluşturulması

Iteman madde analiz programı sayesinde analizi yapılan 60 maddenin, analiz sonuçlarına ve uygulama esnasında alınan 3 öğretmen ve uygulama ve analiz sonucu alınan 1 öğretim elmanı uzman görüşleri de temel alınarak; karşılaştırma-sınıflama, tahmin, veri kaydetme, gözlem, ölçme, çıkarım yapma, deney tasarlama, deney malzemelerini araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma, yorumlama ve sonuç çıkarma ve son olarak sunma olmak üzere 10 bilimsel süreç becerisini ölçmek maksatlı 33 maddeye düşürülmesi ile başarı testi uygulamadaki son halini almıştır.

2.3.2. 5. Sınıf Bilimsel Süreç Becerileri Başarı Testi

5. Sınıf Bilimsel süreç başarı testinde toplam 35 soru yer almaktadır. Bu maddeler ; gözlem, karşılaştırma sınıflama, tahmin, çıkarım yapma, deney tasarlama, deney malzemelerini araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma, yorumlama ve sonuç çıkarma, ölçme ve son olarak da sunma'dan oluşan bilimsel süreç becerilerini içermektedir.

Araştırmacı tarafından bu başarı testinin geliştirilme aşamasında sırası ile; ‘’ ünite belirleme, test maddelerini hazırlama, kapsam geçerliliği için uzman görüşü alma, deneme uygulaması, geçerlilik ve güvenilirlik analizinin yapılması, geçerli, güvenilir başarı testinin oluşturulması’’ adımları takip edilmiştir.

Ünite Seçimi

Fen ve Teknoloji dersi öğretim programlarının sarmal olma özelliği ve araştırma problemine uygunluğu göz önüne alınarak bir ünite seçimi gerçekleştirilmiştir.

Test Maddelerini Hazırlama

Ünite belirleme işlemi gerçekleştikten sonra, MEB öğretmen kılavuz kitabından yararlanılarak üniteye ait öğrenci kazanımları dikkatle incelenmiş ve belirlenen kazanımlar ile ünite kapsamı dikkate alınarak test maddeleri hazırlanmıştır.

Kapsam Geçerliliği – Uzman Görüşü

Yine Fraenkel ve Wallen (2006)’nın görüşünden yola çıkılarak başarı testinin geliştirilmesinde kapsam geçerliliğinin belirlenmesi amacı ile 5 öğretim elamanının test maddeleri ve test maddelerinin ölçmek istediği beceriye uygunluğu konularında görüşlerine başvurulmuştur. Gelen öneriler ışığında ölçekteki bazı maddeler çıkarılmış, bazılarında şekilsel bazılarında ise yapısal düzenlemeler yapılmış ve deneme uygulaması için teste son hali verilmiştir. Deneme uygulaması için son hali verilen testte; karşılaştırma-sınıflama, tahmin, gözlem, ölçme, çıkarım yapma, deney tasarlama, deney malzemelerini araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma, yorumlama ve sonuç çıkarma ve son olarak sunma olmak üzere 9 adet bilimsel süreç becerisinin kazanımını ölçmeyi hedefleyen 60 adet test maddesi yer almıştır.

Deneme Uygulaması

Başarı testini geliştirme çalışması Kırıkkale İl Merkezi Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı Atatürk İlköğretim Okulunda rastgele seçilmiş sınıflarda (Uygulama tarihi: 06.02.2012 - 20.02.2012) yer alan toplam 105 öğrenciden elde edilen veriler ile yapılmıştır.

Geçerlilik Güvenirlik Analizinin Yapılması

Araştırmaya katılan 86 öğrenciden toplanan verilerin ITEMAN madde analiz programı kullanılarak yorumlanması ile hazırlanan başarı testinin geçerlilik güvenirlik analizi gerçekleştirilmiştir.

Aşağıdaki çizelgede yapılan deneme uygulaması sonucu ulaşılan geçerlilik güvenirlik analiz sonuçları yer almaktadır:

Çizelge 2.2. 5. Sınıf Bilimsel Süreç Becerileri Başarı Testi Geçerlilik Güvenirlik Analiz Değerleri

| Madde Sayısı | Katılımcı Sayısı | Aritmetik Ortalama(\bar{X}) | Standart Sapma (S) | Cronbach Alpha |
|--------------|------------------|---------------------------------|--------------------|----------------|
| 60 | 86 | 33.872 | 10.885 | 0.906 |

Geçerli- Güvenilir Başarı Testinin Oluşturulması

Iteman madde analiz programı sayesinde analizi yapılan 60 maddenin, analiz sonuçları, uygulama esnasında alınan 1 öğretmen ve uygulama ve analiz sonucu alınan 1 öğretim elamanı uzman görüşleri de dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucu, karşılaştırma-sınıflama, tahmin, gözlem, ölçme, çıkarım

yapma, deney tasarlama, deney malzemelerini araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma, yorumlama ve sonuç çıkarma ve son olarak sunma üzere 9 bilimsel süreç becerisini ölçmek maksatlı 35 maddeye düşürülmesi ile başarı testi uygulamadaki son halini almıştır.

2.3.3. Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Belirleme Ölçeği

Bilimsel bilgiye yönelik görüş belirleme ölçeği ilköğretim öğrencilerinin bilimsel bilgilerine yönelik görüşlerini belirlemek amacı ile Çoban ve Ergin (2008) tarafından bilimsel bilgi kapalıdır, bilimsel bilgi gerekelendirilir ve bilimsel bilgi değişebilir şeklinde sıralanan 3 alt faktörü kapsayacak şekilde geliştirilmiştir. 16 madde içeren bu ölçek 5'li likert tipinde ve 8'i ters madde olacak şekilde düzenlenmiştir. Çoban e Ergin çalışmalarında ölçekle ilgili geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapmış ve ölçeğin Cronbach α 'sını 0. 83 bulurken test tekrar test güvenirlik katsayısını ise 0.85 olarak bulmuştur. İlköğretim öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik görüşlerini belirlemek üzere ülkemizde geliştirilen ilk ölçek olma niteliğini taşıyan bu ölçeğin puanlamasında ise “kesinlikle katılmıyorum” (1),” katılmıyorum “ (2), “ kararsızım” (3), “katılıyorum” (4) ve son olarak “kesinlikle katılıyorum”(5) olarak kullanılmaktadır.

Çizelge 2.3. Bilimsel Görüş Belirleme Ölçeği Faktörleri

| FAKTÖRLER | MADDELER |
|-----------------------------------|---|
| Bilimsel Bilgi Kapalıdır | 1- Bilimle uğraşmanın en önemli yanı doğru yanıtı ulaştırmaktır. |
| | 5- Bilimsel bilgi her zaman doğrudur. |
| | 9- Bilim insanları daha çok çalışır ve çabalarlarsa, her soruya yanıt bulabilirler. |
| | 12- Bilim kitaplarında yazılanlara inanmak zorundayız. |
| | 16- Bazen fen dersinde öğretmenin anlattıklarını anlamasam da inanmak zorunda kalırım. |
| | 10- Her bilim insanı kendi ürettiği bilgiyi doğru kabul eder. |
| | 8- Dikkatli bir şekilde yapılan deneyden elde edilen sonuçlar net ve kesindir. |
| | 15- Bir fen problemini çözebilmek için fen kitabında gösterilen basamakları adım adım takip etmek yeterlidir. |
| Bilimsel Bilgi Gereksinir | 2- Bilimin en önemli yanlarından biri, olayların nasıl gerçekleştiği hakkında yeni fikirler bulmak üzere deney yapmaktır. |
| | 11- Deney sonunda elde ettiğim bulguların doğru olduğundan emin olmak için yaptığım deneyi bir kereden fazla yaparak tekrarlamam gerekir. |
| | 6- Bir şeyin doğru olup olmadığını anlamak için o konuda deney yapmak iyi bir yoldur. |
| | 14- Başkalarına düşünceleri veya yanıtlarıyla ilgili sorular sormak bilimin bir parçasıdır. |
| | 13- Bir deneye başlamadan önce, onunla ilgili fikir sahibi olmak iyidir. |
| Bilimsel Bilgi Değişebilir | 4- Bilimsel kitaplardaki bazı bilgiler zamanla değişebilir. |
| | 7- Bilimsel düşünceler bilimsel bilgi zamanla değişir. |
| | 3- Yeni buluşlar, bilim insanlarının doğru olduğunu sandıkları düşünceleri değiştirebilir. |

2.4. Verilerin Toplanması

Araştırma için uygun olarak belirlenen veri toplama araçlarının hazırlık aşamasından sonra İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınan izin belgeleri ile verilerin toplama

aşamasının ilk basamağı gerçekleştirilmiştir. Uygulamayı kapsayan ikinci basamak ise araştırmacının tarafından 06/02/2012 – 20/02/2012 tarih aralığında bilimsel süreç becerileri başarı testi için 1 ders saati 40 dakika, bilime olan inanç ölçeği için ise 20 dakika süreyi kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Uygulama aşamasının başında katılımcılara, yapılan uygulama ile ilgili gerekli bilgiler verilmiş ve katılımcıların soruları yanıtlanmıştır. Uygulamada öncelik bilimsel süreç becerileri başarı testine verilmiş, bilimsel görüş belirleme ölçeği ise sonrasında uygulanmıştır. Katılımcıların çoğu başarı testini 40, bilimsel görüş belirleme ölçeğini ise 20 dakikadan önce bitirmiştir.

2.5. İstatistiksel Yöntem

Araştırmada toplanan veriler PASW Statistic-18 ile analiz edilmiştir. Verilerin analizi aşamasında öncelik demografik verilerin hesaplanmasına verilmiştir. Araştırmanın değişkenlerinden elde edilen toplam puanların ve değişkenlerin sahip oldukları alt faktörlere ait puanların, cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacı ile bağımsız gruplar T - testi ve araştırmada bilimsel süreç becerileri ve bilime olan inanç arasındaki ilişkiyi belirlemek amacı ile de korelasyon analizi uygulanmıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde veri toplama araçları kullanılarak katılımcılardan elde edilen verilerin analizi sonucu elde edilen bulgular, araştırmanın alt problemleri ve amacına dayalı olarak tablolaştırılmış ve yorumlanmıştır.

Öncelikli olarak demografik özellikleri bakımından incelenen verilerin sınıf düzeyi ve cinsiyete göre dağılımlarına ait sayısal veriler Çizelge 3.1.'de yer almaktadır.

Çizelge 3.1. Verilerin Sınıflara ve Cinsiyete Göre Dağılımı

| Cinsiyet | 4. SINIF | 5. SINIF |
|----------|----------|----------|
| | N | N |
| KIZ | 104 | 95 |
| ERKEK | 96 | 115 |

Çizelge 3.1. dikkatle incelendiğinde 4. Sınıf çalışma grubunu N = 104 kız ve N = 96 erkek olmak üzere, toplamda 200 öğrenci oluştururken, 5. Sınıf çalışma grubunu ise N = 95 kız ve N = 115 erkek olmak üzere toplamda 210 öğrencinin oluşturduğu görülmektedir. Yani araştırma, genel toplamda 199 kız ve 211 erkek olmak üzere 410 katılımcı üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Belirlenen cinsiyet ve sınıf dağılımı sonrasında yapılacak olan analiz sonuçları dahilinde sırası ile aşağıdaki soruların yanıtlarına ulaşılmaya çalışılmıştır:

1. İlköğretim 4. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri başarıları hangi düzeydedir?
2. İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri başarıları hangi düzeydedir?

3. İlköğretim 4. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri başarıları ve bilime olan inançları cinsiyet değişkenine bağlı olarak anlamlı bir farklılık oluşturmakta mıdır?
4. İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri başarıları ve bilime olan inançları cinsiyet değişkenine bağlı olarak anlamlı bir farklılık oluşturmakta mıdır?
5. İlköğretim 4. Sınıf öğrencilerinin bilime olan inançları hangi düzeydedir?
6. İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin bilime olan inançları hangi düzeydedir?
7. İlköğretim 4. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
8. İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
9. 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin bilime olan inanç ölçeğinden aldıkları puanlar arasında nasıl bir ilişki vardır?
10. 4. Sınıf öğrencilerinin bilimsel görüş belirleme ölçeğinden aldıkları puan ile bilimsel süreç becerileri başarı testinden aldıkları puan arasındaki ilişki, hangi bilimsel süreç becerisinden ne oranda kaynaklanmaktadır?
11. 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel görüş belirleme ölçeğinden aldıkları puan ile bilimsel süreç becerileri başarı testinden aldıkları puan arasındaki ilişki, hangi bilimsel süreç becerisinden ne oranda kaynaklanmaktadır?

Çizelge 3.2. 1. Sorunun Yanıtına Ait Analiz Sonuçları

| | N | Minimum Toplam Puan | Maksimum Toplam Puan | \bar{X} | S |
|----------------------------|-----|------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| BSB Toplam Puanları | 200 | 4.00 | 32.00 | 18.4200 | 6.44292 |

Araştırmaya katılan 4. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri başarı testine verdikleri yanıtları kapsayan verilerin analizi sonucunda, 4. Sınıf öğrencileri bilimsel süreç becerileri başarı testinden minimum 4.00 ve maksimum 32.00 puan aralığında yer alacak şekilde puanlar almışlardır. 33 maddelik testten alınabilecek en yüksek toplam puan 33 iken örnekleme yer alan öğrencilerden 33 doğru yapan çıkmamıştır. Ayrıca alınan bu puanların aritmetik ortalamasının $\bar{X} = 18.4200$ olmasına bağlı olarak, araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin buldukları gelişim dönemlerine ve üniteye ait sahip olmaları beklenen bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde geliştiği sonucuna varılmıştır.

Çizelge 3.3. 2. Sorunun Yanıtına Ait Analiz Sonuçları

| | N | Minimum Toplam Puan | Maksimum Toplam Puan | \bar{X} | S |
|----------------------------|-----|------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| BSB Toplam Puanları | 210 | 4.00 | 35.00 | 18.1381 | 6.40163 |

Araştırmaya katılan 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri başarı testine verdikleri yanıtları kapsayan verilerin analizi sonucunda, 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri testinden minimum 4.00 ve maksimum 35.00 puan aralığına denk gelecek şekilde puanlar almışlardır. 35 maddelik testten alınabilecek en yüksek toplam puan 35 puandır ve örnekleme en yüksek puana ulaşan öğrenciler yer almaktadır. Ayrıca alınan bu puanların aritmetik ortalaması $\bar{X} = 18.1381$ olarak bulunmuştur. Buna bağlı olarak, araştırma grubunda yer alan öğrencilerin, araştırma

için seçilen üniteye ve gelişim dönemlerine ait bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 3.4. 3. Sorunun Yanıtına Ait Analiz Sonuçları

| Cinsiyet | N | \bar{X}_{BSB} | $\bar{X}_{BOİ}$ | S_{BSB} | $S_{BOİ}$ | t_{BSB} | $t_{BOİ}$ | p_{BSB} | $p_{BOİ}$ |
|--------------|-----|-----------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Kız | 104 | 19.4038 | 51.6346 | 6.48152 | 5.34818 | 2.274 | 1.365 | .124 | .174 |
| Erkek | 96 | 17.3542 | 50.6458 | 6.26096 | 4.89248 | | | | |

* $p < 0.05$

Araştırma gruplarından, 4. Sınıf öğrencilerinin, bilimsel süreç becerilerinin ve bilime olan inançlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığını belirlemek üzere, bağımsız gruplar t- testi yapılmış ve sonuç itibari ile yukarıdaki verilere ulaşılmıştır. Bağımsız gruplar t- testi sonuçlarına göre; araştırmaya katılan toplam 200 adet 4. Sınıf öğrencisinden 104'ünü kızlar, 96'sını ise erkekler oluşturmaktadır. Kız öğrencilerin bilimsel süreç becerileri başarı testinden aldıkları puanların aritmetik ortalaması $\bar{X}_{BSB} = 19.4038$ iken erkek öğrencilerin aritmetik ortalaması ise $\bar{X}_{BSB} = 17.3542$ 'dir ve ($t = 2.274$ ve $p > 0.05$) cinsiyete göre bilimsel süreç beceri başarı testi sonuçları anlamlı farklılık göstermemektedir.

Araştırma grubundaki öğrencilerin bilime olan inançlarını ölçmek üzere kullanılan bilimsel görüş belirleme ölçeğinden aldıkları puanların aritmetik ortalaması ise kız öğrenciler için $\bar{X}_{BOİ} = 51.6346$ iken erkek öğrenciler için $\bar{X}_{BOİ} = 50.6458$ olarak bulunmuş ve ($t = 1.365$ ve $p > 0.05$) cinsiyete göre bilimsel görüş belirleme ölçeği sonuçlarının anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 3.5. 4. Sorunun Yanıtına Ait Analiz Sonuçları

| Cinsiyet | N | \bar{X} (BSB) | \bar{X} (BOİ) | S (BSB) | S (BOİ) | t (BSB) | t (BOİ) | p (BSB) | p (BOİ) |
|----------|-----|--------------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Kız | 95 | 18.0211 | 51.6211 | 6.19021 | 5.56046 | -.242 | .637 | .0809 | .529 |
| Erkek | 115 | 18.2348 | 51.1565 | 6.59656 | 4.99226 | | | | |

* $p < 0.05$

Araştırma gruplarından, 5. sınıf öğrencilerinin, bilimsel süreç becerilerinin ve bilime olan inançlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığını belirlemek üzere, bağımsız gruplar t- testi yapılmış ve sonuç itibari ile yukarıdaki verilere ulaşılmıştır. Bağımsız gruplar t- testi sonuçlarına göre; araştırmaya katılan toplam 210 adet 5. sınıf öğrencisinden 95'ini kızlar, 115'ini ise erkekler oluşturmaktadır.

Yapılan analize göre, kız öğrencilerin bilimsel süreç becerileri başarı testinden aldıkları puanların aritmetik ortalaması $\bar{X}_{BSB} = 18.0211$ iken erkek öğrencilerin aritmetik ortalaması ise $\bar{X}_{BSB} = 18.2348$ 'dir ve ($t = -.242$ ve $p > 0.05$) cinsiyete göre bilimsel süreç beceri başarı testi sonuçları anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Bilime olan inançlarını ölçmek üzere kullanılan ölçekten aldıkları puanların ortalaması ise kız öğrenciler için $\bar{X}_{BOİ} = 51.6211$ iken erkek öğrenciler için $\bar{X}_{BOİ} = 51.1565$ olarak bulunmuş ve ($t = .637$ ve $p > 0.05$) cinsiyete göre bilimsel görüş belirleme ölçeği sonuçları anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 3.6. 5. Sorunun Yanıtına Ait Analiz Sonuçları

| | N | Minimum Toplam Puan | Maksimum Toplam Puan | \bar{X} | S |
|---------------------|-----|------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| BOİ Toplam Puanları | 200 | 37.00 | 72.00 | 51.1600 | 5.14556 |

Araştırmaya katılan 4. Sınıf öğrencilerinin bilime olan inanç ölçeğine verdikleri yanıtları kapsayan verilerin analizi sonucunda, 4. Sınıf öğrencileri bilimsel görüş belirleme ölçeğinden minimum 37.00 maksimum 72.00 aralığında yer alacak şekilde puanlar almışlardır. Alınan bu puanların aritmetik ortalaması ise $\bar{X} = 51.1600$ 'dir. Ölçekten alınabilecek maksimum puan 80.00 olması ve aritmetik ortalamasının $\bar{X} = 51.1600$ olması sebebi ile 4. Sınıf örneklemini oluşturan grubun bilime olan inancı ortalama seviyenin üzerindedir.

Çizelge 3.7. 6. Sorunun Yanıtına Ait Analiz Sonuçları

| | N | Minimum Toplam Puan | Maksimum Toplam Puan | \bar{X} | S |
|----------------------------|-----|------------------------|-------------------------|-----------|---------|
| BOİ Toplam Puanları | 210 | 37.00 | 68.00 | 51.3667 | 5.24918 |

Araştırmaya katılan 5. Sınıf öğrencilerinin bilime olan inanç ölçeğine verdikleri yanıtları kapsayan verilerin analizi sonucunda, 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel görüş belirleme ölçeğinden minimum 37.00 maksimum 68.00 aralığında yer alacak şekilde puanlar almışlardır. Alınan bu puanların aritmetik ortalaması ise $\bar{X} = 51.3667$ 'dir. Ölçekten alınabilecek maksimum puanın 80.00 ve araştırma örneklemindeki öğrencilerin bilimsel görüş belirleme ölçeğinden aldıkları puanın aritmetik ortalamasının $\bar{X} = 51.3667$ olması sebebi ile 5. Sınıf öğrencilerinden oluşturan grubun bilime olan inancı ortalama seviyenin üzerindedir.

Çizelge 3.8. 7. Sorunun Yanıtına Ait Analiz Sonuçları

| | N | \bar{X} | S | Pearson Corralate | p |
|------------|-----|-----------|---------|----------------------|------|
| BSB | 200 | 18.4200 | 6.44292 | ,325 | .000 |
| BOİ | 200 | 51.1600 | 5.14556 | | |

Büyüköztürk (2011) 'e göre korelasyon katsayısı mutlak değer olarak, 0.70- 1.00 arasında ise yüksek, 0.70- 0.30 arasında ise orta ve 0.30-0.00 arasında ise de düşük ilişkiye sahip olduğu bilgisi göz önüne alınarak Çizelge 3.8 incelendiğinde 4. sınıf seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasında ($r = ,325$) orta düzeyde pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.9. 8. Sorunun Yanıtına Ait Analiz Sonuçları

| | N | \bar{X} | S | r | P |
|------------|-----|-----------|---------|------|------|
| BSB | 210 | 18.1381 | 6.40163 | ,423 | .000 |
| BOİ | 210 | 51.3667 | 5.24918 | | |

7. soru ve onun yanıtından elde edilen verilerin yer aldığı Çizelge 3.8'e paralel olarak Çizelge 3.9 incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasında ($r = ,423$) orta düzeyde pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.10. 9. Sorunun Yanıtına Ait Analiz Sonuçları

| Bilime Olan İnanç Alt Faktörleri | 4. Sınıf | | 5. Sınıf | |
|--|-----------|---------|-----------|---------|
| | \bar{X} | S | \bar{X} | S |
| Bilimsel Bilgi Kapalıdır (BBK). | 16.2450 | 5.25959 | 17.7000 | 4.81132 |
| Bilimsel Bilgi Gereçlendirilir (BBG) | 22.3150 | 2.98670 | 21.8619 | 2.64213 |
| Bilimsel Bilgi Değiştirilebilir (BBD) | 12.6000 | 2.06186 | 11.8048 | 2.22103 |

Çizelge 3.10 dikkatle incelendiğinde, 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel görüş belirleme ölçeğinin alt faktörlerini oluşturan bilimsel bilgi kapalıdır, bilimsel bilgi gerekçelendirilir ve bilimsel bilgi değişebilir görüşlerine ait maddelerden aldıkları puanlar karşılaştırıldığında, 4. Sınıf öğrencilerinin bilimsel bilgi kapalıdır faktörüne bağlı olarak aldıkları puanların aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 16.2450$), 5. Sınıf öğrencilerinin aldıkları puanların aritmetik ortalamasından ($\bar{X} = 17.0000$) düşüktür. Ayrıca bu faktöre ait standart sapmalar göz önüne alındığında ise ($S_{4.sınıf} = 5.25959$ ve $S_{5.sınıf} = 4.81132$) bilimsel bilgi kapalıdır düşüncesi 4. Sınıf öğrencileri arasında daha heterojen bir dağılıma sahip olurken, 5. Sınıf öğrencileri arasında daha homojen bir dağılım söz konusudur. Bilimsel bilgiye yönelik görüş ölçeğinin diğer iki alt boyutunu oluşturan bilimsel bilgi gerekçelendirilebilir, bilimsel bilgi değiştirilebilir faktörlerinde ise bilimsel bilgi kapalıdır faktörünün tersine 5. Sınıfların bu alt faktörlere ait ölçekten aldıkları puanların aritmetik ortalaması ($\bar{X}_{BBK} = 21.8619$, $\bar{X}_{BBD} = 11.8048$), 4. sınıfların ölçekten aldıkları puanın aritmetik ortalamasından ($\bar{X}_{BBG} = 22.3150$, $\bar{X}_{BBD} = 12.6000$) daha düşüktür. Ayrıca 5. Sınıflar için bu alt faktörlere ait alınan puanlardaki homojenlik bilimsel bilgi gerekçelendirilebilir alt faktörü için devam ederken ($S_5 = 2.64213 < S_4 = 2.98670$), bilimsel bilgi değiştirilebilir alt faktörü için standart sapmaların $S_5 = 2.22103 > S_4 = 2.86186$ şeklinde olması sebebi ile 5. sınıflardaki homojen dağılım heterojen bir hal alırken, 4. Sınıflardaki heterojen dağılım ise homojen bir hal almıştır.

Çizelge 3.11. 10. Sorunun yanıtına ait analiz sonuçları

| | N | \bar{X} | S | r | P |
|---|-----|-----------|---------|------|------|
| BOİ | 200 | 51.1600 | 5.14556 | | |
| Gözlem | 200 | 1.9650 | 1.12253 | .183 | .010 |
| Karşılaştırma Sınıflama | 200 | 2.9350 | 1.29583 | .247 | .000 |
| Çıkarım Yapma | 200 | 3.1700 | 1.39313 | .241 | .001 |
| Tahmin | 200 | 1.0900 | .74476 | .327 | .000 |
| Deney Tasarlama | 200 | 1.1450 | .75951 | .138 | .051 |
| Deney Malz. Araç&Gereçleri Tanıma&Kullanma | 200 | 1.2000 | .75021 | .192 | .006 |
| Veri Kaydetme | 200 | 1.4350 | .71998 | .157 | .026 |
| Ölçme | 200 | .6950 | .69599 | .169 | .016 |
| Yorumlama ve Sonuç Çıkarma | 200 | 3.4200 | 1.53472 | .252 | .000 |
| Sunma | 200 | 1.3650 | .74468 | .164 | .020 |

Çizelge 3.8 'deki veriler ışığında 4. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve bilime olan inanç arasında orta düzeyli olan ilişkinin hangi becerilerden ne düzeyde kaynakladığını belirleyebilmek adına Çizelge 3.11 incelendiğinde 4. Sınıf öğrencilerinin belirlenen ünite kazanımlarına bağlı olarak sahip olmaları beklenen bilimsel süreç becerilerinin bilime olan inanç düzeyine etkisi aşağıda sıralanmıştır.

Yapılan analiz sonucuna göre, 4. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasındaki orta düzeyli ilişkide, gözlem becerisi bilime olan inanç ile ($r = .183$) düşük seviyede ilişki içerisinde olarak $r^2 = \% 3$ etki ederken, karşılaştırma sınıflama becerisi ($r = .247$) $r^2 = \% 6$, çıkarım yapma becerisi ($r = .241$) $r^2 = \% 6$, tahmin yapma becerisi ($r = .327$) $r^2 = \% 11$, deney tasarlama becerisi ($r = .138$) $r^2 = \% 2$, deney malzemelerini araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma becerisi ($r = .192$) $r^2 = \% 4$, veri kaydetme becerisi ($r = .157$) $r^2 = \% 2$, ölçme becerisi ($r = .169$) $r^2 = \% 3$, yorumlama ve sonuç çıkarma becerisi ($r = .252$) $r^2 = \% 6$ ve son olarak sunma becerisi ise ($r = .164$) $r^2 = \% 3$ etki etmektedir.

Çizelge 3.12. 11. Sorunun yanıtına ait analiz sonuçları

| | N | \bar{X} | S | r | p |
|---|-----|-----------|---------|-------|------|
| BOİ | 210 | 51.3667 | 5.24918 | | |
| Gözlem | 210 | 2.4762 | 1.42161 | .216 | .002 |
| Karşılaştırma Sınıflama | 210 | 1.5905 | .98986 | .245 | .000 |
| Çıkarım Yapma | 210 | 3.5048 | 1.15435 | .288 | .000 |
| Tahmin | 210 | 1.7048 | 1.12325 | .354 | .000 |
| Deney Tasarlama | 210 | 1.9952 | 1.10457 | .303 | .000 |
| Deney Malz. Araç&Gereçleri Tanıma&Kullanma | 210 | .7048 | .69755 | -.015 | .832 |
| Ölçme | 210 | .4667 | .50008 | .246 | .000 |
| Yorumlama ve Sonuç Çıkarma | 210 | 4.7476 | 1.97548 | .373 | .000 |
| Sunma | 210 | .9476 | .75907 | .318 | .000 |

Çizelge 3.9 'daki veriler ışığında bilimsel süreç becerileri ve bilime olan inanç arasında orta düzeyli olan ilişkinin hangi becerilerden ne düzeyde kaynakladığını belirleyebilmek adına Çizelge 3.12 incelendiğinde 5. Sınıf öğrencilerinin belirlenen üniteye kazanımlarına bağlı olarak sahip olmaları beklenen bilimsel süreç becerilerinin bilime olan inanç düzeyine etkisi aşağıda sıralanmıştır.

Yapılan analiz sonucuna göre, 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasındaki orta düzeyli ilişkide, gözlem becerisi bilime olan inanç ile ($r = .216$) düşük seviyede ilişki içerisinde olarak $r^2 = \% 5$ etki ederken, karşılaştırma sınıflama becerisi ($r = .245$) $r^2 = \% 6$, çıkarım yapma becerisi ($r = .288$) $r^2 = \% 8$, tahmin yapma becerisi ($r=.354$) $r^2 = \%13$, deney tasarlama becerisi ($r = .303$) $r^2 = \% 9$, deney malzemelerini araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma becerisi ($r = -.015$) $r^2 = \% 0$ (ilişki yok), ölçme becerisi ($r = .246$) $r^2 = \% 6$, yorumlama ve sonuç çıkarma becerisi ($r = .373$) $r^2 = \% 14$ ve son olarak sunma becerisi ise ($r = .318$) $r^2 = \% 10$ etki etmektedir.

4. TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma, ilköğretim 4. ve 5. Sınıf düzeyindeki öğrencilerin bilime olan inançları ile bilimsel süreç becerileri arasında bir ilişkinin var olup olmadığını, varsa bu ilişkinin niteliğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Bu bölümde alt problemlere mantıklı yanıtlar oluşturabilmek adına oluşturulan soruları yanıtlamak adına yapılan analizlerin değerlendirilmesine ve bu değerlendirmeye yönelik bazı önerilere yer verilmektedir.

4.1 Tartışma ve Sonuç

Aşağıda araştırmadan elde edilen sonuçlar maddeler halinde verilerek tartışılmıştır.

1. Araştırma örneklemini oluşturan 4. Sınıf öğrencileri için geliştirilen Madde ve Özellikleri ünitesinde yer alan kazanımları kapsayan 33 maddelik bilimsel süreç becerileri başarı testinden öğrencilerin minimum 4.00 ve maksimum 32.00 olmak üzere, $\bar{X} = 18.4200$ aritmetik ortalamaya sahip olacak şekilde puanlar aldıkları ve buna bağlı olarak bilimsel süreç becerileri kazanımına orta düzeyde eriştikleri görülmüştür. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri başarı testinden aldıkları puanlar dikkate alındığında 4.00 ve 32.00 şeklinde birbirinden oldukça uzak iki uç değer çıkmasında, testin Kırıkkale il merkezindeki 4 ayrı ilköğretim okulunda yer alan 8 farklı sınıfa uygulanmış olması sebebi ile Aydoğdu (2011) ‘nun yaptığı çalışma sonrasında ulaştığı; ‘öğrencilerin ünite boyunca bilimsel süreç becerileri, öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeylerine göre farklılaşmaktadır’ sonucunu etkili olmuş olabilir.
2. Araştırma örneklemini oluşturan 5. Sınıf öğrencileri için geliştirilen Maddenin Değişimi ve Tanınması ünitesindeki kazanımları kapsayan 35

maddelik bilimsel süreç becerileri başarı testinden öğrencilerin minimum 4.00 ve maksimum 35.00 olmak üzere, $\bar{X} = 18.1381$ aritmetik ortalamaya sahip olacak şekilde puanlar aldıkları ve buna bağlı olarak bilimsel süreç becerileri kazanımına orta düzeyde eriştikleri görülmüştür. 4. Sınıf örneklemini ile benzeri bir sonuca ulaşılmasında hem günümüz sarmal öğretim sistemi hem de araştırmadaki 5. Sınıf örnekleminin 4. Sınıf örneklemini ile İl Merkezine bağlı aynı okul öğrencilerinden oluşması etkili olmuştur.

Araştırmanın bu ilk iki maddeyi kapsayan bulguları dikkate alındığında, geçmişte yapılan çalışmaların sonuçlarından elde edilen veriler ışığında oldukça düşük olan bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olması 2000 yılından başlayarak değişen öğretim programının etkisi ile açıklanabilir. Ancak 2012 yılında olunmasına rağmen bireylerin hala orta seviyede bilimsel süreç becerilerine sahip olmaları oldukça düşündürücüdür (İpek, 2010). Bu anlamda yapılan literatür taraması sonucu bu çalışma ile bazı araştırmaların paralellik gösterdiği yönündedir. Örneğin, Arslan (1995), bilimsel süreç becerileri düşük, orta ve yüksek düzeylerde olan öğrenciler arasında anlamlı farklılıklar olduğunu, 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 ve son olarak Büyük vd. (2011) ise araştırmasını oluşturan çalışma grubunun bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğunu belirtmişlerdir.

3. Araştırmanın 4. Sınıf örnekleminde yer alan kız öğrencilerin bilimsel süreç becerileri başarı testinden aldıkları puanların aritmetik ortalaması $\bar{X}_{BSB} = 19.4038$ iken erkek öğrencilerin aritmetik ortalaması ise $\bar{X}_{BSB} = 17.3542$ 'dir ve ($t = 2.274$ ve $p > 0.05$) cinsiyete göre bilimsel süreç beceri başarı testi sonuçları anlamlı farklılık göstermemektedir.

Bilimsel görüş belirleme ölçeğinden ise aldıkları puanların aritmetik ortalaması kız öğrenciler için $\bar{X}_{BOI} = 51.6346$ iken erkek öğrenciler için $\bar{X}_{BOI} = 50.6458$ olarak bulunmuş ve ($t = 1.365$ ve $p > 0.05$) cinsiyete göre bilimsel görüş belirleme ölçeğinden alınan puanlarla yapılan analiz sonuçlarının anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

4. Araştırmanın 5. Sınıf örnekleminde yer alan kız öğrencilerin bilimsel süreç becerileri başarı testinden aldıkları puanların aritmetik ortalaması $\bar{X}_{BSB} = 18.0211$ iken erkek öğrencilerin aritmetik ortalaması ise $\bar{X}_{BSB} = 18.2348$ 'dir ve ($t = -.242$ ve $p > 0.05$) cinsiyete göre bilimsel süreç beceri başarı testi sonuçları anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

Bilimsel görüş belirleme ölçeğinden ise aldıkları puanların aritmetik ortalaması kız öğrenciler için $\bar{X}_{BOI} = 51.6211$ iken erkek öğrenciler için $\bar{X}_{BOI} = 51.1565$ olarak bulunmuş ve ($t = .637$ ve $p > 0.05$) cinsiyete göre bilimsel görüş belirleme ölçeği sonuçları anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre 3. ve 4. Alt problemlere ait yukarıdaki bulgular, literatur taraması sonucu bir çok araştırma ile benzerlik göstermektedir. Bunlardan bilimsel süreç becerileri ile ilgili olarak cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olmadığını gösteren çalışmalardan bazıları kronolojik sıralama ile Temiz (2001), Tan ve Temiz (2003), Akman vd. (2003), Aydoğdu (2006), Çakar (2008) ve Özdemir (2009)'dir.

Ancak tüm bunlardan farklı olarak; White (1999), belli sınıflarda öğrenim gören kız ve erkek öğrenciler için fen eğitimindeki sonuçlardan yola çıkarak; bilimsel süreç becerileri, fen tutumları ve ailelerin fen derslerinde çocuklarından bekledikleri akademik başarı düzeyleri gibi değişkenler arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmanın sonuçlarından biri olarak, cinsiyete göre bilimsel süreç becerilerinde anlamlı farklılığın var olduğunu bulmuş ve bunun en büyük nedeni olarak sınıf öğretmenlerinin matematik ve fen aktivitelerinde kızlardan çok erkekleri cesaretlendiklerini gerekçe göstermiştir (Aktaran: Aydoğdu, 2006). White' a paralel

olarak Tezcan (2011) da çalışmasında katılımcıların veri toplama aracı olarak kullandığı bilimsel süreç beceri testinden aldıkları puanları değerlendirdiğinde, bilimsel süreç becerilerinde cinsiyetin kızların lehine olacak şekilde anlamlı bir farklılığa yol açtığı sonucuna ulaşmıştır.

5. Araştırma örneklemini oluşturan 4. Sınıf öğrencileri için kullanılan 16 maddelik bilimsel görüş belirleme ölçeğinden öğrencilerin minimum 37.00 maksimum 72.00 aralığında olacak şekilde puanlar almışlardır. Ölçekten alınabilecek maksimum puan 80.00 olmasına karşın araştırma örnekleminde bu puana ulaşan öğrenci olmamıştır. Alınan puanların aritmetik ortalaması ise $\bar{X} = 51.1600$ olarak bulunmuştur. Tüm bu bulgular ışığında ölçekten alınabilecek maksimum puan 80.00 olması ve aritmetik ortalamanın $\bar{X} = 51.1600$ olması sebebi ile 4. Sınıf örneklemini oluşturan grubun bilime olan inancı ortalama seviyenin üzerinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

6. Araştırma örneklemini oluşturan 5. Sınıf öğrencileri için kullanılan 16 maddelik bilimsel görüş belirleme ölçeğinden öğrencilerin minimum 37.00 maksimum 68.00 aralığında yer alacak şekilde puanlar almışlardır. Alınan bu puanların aritmetik ortalaması ise $\bar{X} = 51.3667$ olarak bulunmuştur. 4. sınıf örnekleminde yer alan öğrencilere benzer şekilde 5. sınıf örnekleminde yer alan öğrencilerden de ölçekten alınacak maksimum puana ulaşamadığı gözlenmiştir. Ölçekten alınabilecek maksimum puanın 80.00 ve araştırma örneklemindeki öğrencilerin bilimsel görüş belirleme ölçeğinden aldıkları puanın aritmetik ortalamasının $\bar{X} = 51.3667$ olması sebebi ile 5. Sınıf öğrencilerinden oluşturan grubun bilime olan inancı ortalama seviyenin üzerinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5. ve 6. alt problem bulgularının sonuçları dikkate alındığında 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel görüş belirleme ölçeğinden aldıkları maksimum puanın (72.00), 5. sınıf öğrencilerinin aldıkları maksimum puandan (68.00) olmasına karşın 5. sınıf öğrencilerinin ölçekten aldıkları puanların aritmetik ortalamasının ($\bar{X} = 51.3667$), 4. sınıf öğrencilerinin ölçekten aldıkları puanların aritmetik ortalamasından ($\bar{X} =$

51.1600) büyük olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel görüş belirleme ölçeği puanları arasındaki bu farkın oldukça küçük ve puanların birbirine yakın olması sebebi ile araştırmada kullanılan bilimsel görüş belirleme ölçeğinin uygulama yapılan ilköğretim okul öğrencileri üzerinde tutarlı bilgi verdiği sonucuna varılabilir.

7. Araştırmaya katılan 4. sınıf seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin, 4. sınıflar için hazırlanan Madde ve Özellikleri ünitesini kapsayan bilimsel süreç becerileri başarı testi sonuçlarının ve ilköğretim öğrencileri için geliştirilmiş bilimsel görüş belirleme ölçeğinden elde edilen sonuçların ışığında, araştırma örnekleminin 4. sınıf boyutundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasında ($r = ,325$) orta düzeyde pozitif bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.
8. Araştırmaya katılan 5. sınıf seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin, 5. sınıflar için hazırlanan Maddenin Değişimi ve Tanınması ünitesine ait kazanımları kapsayan bilimsel süreç becerileri başarı testi sonuçlarının ve ilköğretim öğrencileri için geliştirilmiş bilimsel görüş belirleme ölçeğinden elde edilen sonuçların ışığında, araştırma örnekleminin 5. sınıf boyutundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasında ($r = ,425$) orta düzeyde pozitif bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırma alt problemlerinden, 7 ve 8. soruların bulgularına yönelik sonuçlar dikkate alındığında, çalışma grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasında orta düzeyli pozitif ilişkinin varlığı gözlemlenmiştir. Günümüzde uygulanmakta olan 2004 Fen ve Teknoloji Öğretim Programının yapılandırmacı öğretim modelinde olması, öğrencilerin yaparak yaşayarak bilime, bilimsel süreçlere, dahil edilmesi ve öğrencilere bilgiyi almaktan çok üretme şansı vermesi bireylerin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasında pozitif bir ilişkiye neden olarak gösterilebilmektedir.

Ayrıca araştırma porbleminden elde edilen bulgulara göre, 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasındaki orta düzeyli pozitif ilişkinin, 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasındaki orta düzeyli pozitif ilişkiden daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Bu duruma sebep olarak, 5. sınıf öğrencilerinin bilişsel gelişim seviyelerinin 4. sınıf öğrencilerinden yüksek olması, buna bağlı olarak 4. sınıf öğrencilerinin Piaget'in somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçişte ara dönemde bulunmaları ile 5. Sınıf öğrencilerinin bu geçiş dönemini atlatarak bilişsel gelişimlerine paralel olarak bilimsel düşünce anlamında da 4. sınıf öğrencilerinden daha üst seviyede olmaları gösterilebilir.

9. Yapılan araştırmada 4. ve 5. sınıf öğrencileri üzerinde kullanılan ve ilköğretim dönemi öğrenciler için geliştirilmiş olan bilimsel görüş belirleme ölçeğinin alt faktörleri; bilimsel bilgi kapalıdır, bilimsel bilgi gerekebilir, bilimsel bilgi değiştirilebilir şeklinde belirlenmiştir. Toplanan verilerin analizi sonucu baz alınarak bu faktörlerden bilimsel bilgi kapalıdır alt faktörü için hesaplanan aritmetik puan ortalamasında, 5. sınıf öğrencilerinin aritmetik ortalamasının 4. sınıf öğrencilerinden büyük olduğu, ancak bilimsel bilgi gerekebilir ve bilimsel bilgi değiştirilebilir alt faktörlerinde ise 4. sınıf öğrencilerinin aritmetik ortalamasının 5. sınıf öğrencilerinden büyük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İstatistiksel anlamda aralarında az da olsa puan farkı olmasına karşın, 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel görüş belirleme ölçeği alt faktörlerinden aldıkları puanlar açısından anlamlı bir farklılık oluşturmadığı, bunun sebebi olarak da ilköğretim dönemi öğrencileri için hazırlanmış ölçeğin kullanım açısından örnekleme uygunluğu gösterilebilir. Bu durumdaki istatistiksel farklılığa sebep olarak ise Gültekin (2009)'in çalışması dikkate alınarak, 4. Sınıf ile 5. Sınıf Fen ve Teknoloji öğretim programında öğretmenlerin seçtiği yöntem ve tekniklerdeki farklılıklar öne sürülebilir. Nitekim yapılan çalışmada (Gültekin, 2009), Proje Tabanlı Öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı sınıflardaki; yaparak ve yaşayarak öğrenme ortamına sahip, proje tabanlı öğrenme sürecinde bilim insanı gibi çalışan öğrencilerin bilimsel

yaşamın içine girerek süreci anlamlandırdıkları ve bu anlamlandırma sürecine paralel olarak bilime olan inanç faktörlerinin gelişimi anlamında pozitif bir farklılığa sebep oldukları gözlemlenmiştir.

10. Yapılan analiz sonucuna göre, 4. Sınıf öğrencilerinin Madde ve Özellikleri ünitesine ait bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasındaki orta düzeyli ilişkide, gözlem becerisi bilime olan inanç ile ($r = .183$) düşük seviyede ilişki içerisinde olarak $r^2 = \% 3$ etki ederken, karşılaştırma sınıflama becerisi ($r = .247$) $r^2 = \% 6$, çıkarım yapma becerisi ($r = .241$) $r^2 = \% 6$, tahmin yapma becerisi ($r = .357$) $r^2 = \% 11$, deney tasarlama becerisi ($r = .138$) $r^2 = \% 2$, deney malzemelerini araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma becerisi ($r = .192$) $r^2 = \% 4$, veri kaydetme becerisi ($r = .157$) $r^2 = \% 2$, ölçme becerisi ($r = .169$) $r^2 = \% 3$, yorumlama ve sonuç çıkarma becerisi ($r = .242$) $r^2 = \% 6$ ve son olarak sunma becerisi ise ($r = .164$) $r^2 = \% 3$ etki ettiği gözlemlenmiştir.

Bulgular dikkate alındığında, 4. Sınıf öğrencilerinin sahip oldukları bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasındaki ilişkiye tahmin yapma becerisinin $\% 11$ 'lik oranla en çok, deney tasarlama ve veri kaydetme becerilerinin ise $\% 2$ 'lik oranla en az miktarda etkidiği görülmektedir.

11. 10. alt probleme benzer şekilde, 5. Sınıf öğrencilerinin Maddenin Değişimi ve Tanınması ünitesine ait bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasındaki orta düzeyli ilişkide, gözlem becerisi bilime olan inanç ile ($r = .216$) düşük seviyede ilişki içerisinde olarak $r^2 = \% 5$ etki ederken, karşılaştırma sınıflama becerisi ($r = .245$) $r^2 = \% 6$, çıkarım yapma becerisi ($r = .288$) $r^2 = \% 8$, tahmin yapma becerisi ($r = .354$) $r^2 = \% 13$, deney tasarlama becerisi ($r = .303$) $r^2 = \% 9$, deney malzemelerini araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma becerisi ($r = -.015$) $r^2 = \% 0$ (ilişki yok), ölçme becerisi ($r = .246$) $r^2 = \% 6$, yorumlama ve sonuç çıkarma becerisi ($r = .373$) $r^2 = \% 14$ ve son olarak sunma becerisi ise ($r = .318$) $r^2 = \% 10$ etki ettiği gözlemlenmiştir.

Bulgular dikkate alındığında, 5. Sınıf öğrencilerinin sahip oldukları bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasındaki ilişkiye yorumlama ve sonuç çıkarma

becerisinin % 14'lük oranla en çok etkidiği, deney malzemelerini araç ve gereçlerini tanım ve kullanma becerilerinin ise $r = -.015$ olması sebebi ile etkimeidiği görölmüştür.

10 ve 11. alt problemlerin bulgularına ait sonuçlar yukarıda yer almaktadır. 4. Sınıf ve 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasındaki ilişkiye bilimsel süreç becerilerinin her birinin farklı oranlarda etkimesinine sebep olarak, bilime olan inancı ölçmek için kullanılan bilimsel görüş belirleme ölçeğinin, öğrencilerin genel inançlarını ölçmek maksatlı düzenlenmesi, ancak bilimsel süreç becerileme başarı testinin 4. Sınıflar için Madde ve Özellikleri, 5. Sınıflar için ise Maddenin Değişimi ve Tanınması ünitesi ile sınırlı tutulmasından kaynaklanmış olabileceği gösterilebilir. Ayrıca, başarı testinde yer alan becerilere ait soru sayılarındaki farklılaşmalar da bu durumu açıklamak için sunulabilecek bir diğer sebep olarak sunulabilir.

4.2 Öneriler

1. Bu araştırmada 4. Sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Madde ve Özellikleri Ünitesinde, 5. Sınıf öğrencilerinin ise Maddenin Değişimi ve Tanınması Ünitesinde kazanımları beklenen bilimsel süreç becerileri ile, yine aynı öğrencilerin bilime olan inançları arasında pozitif yönlü bir ilişiki olduğu gözlemlenmiştir. Etkili ve verimli bir Fen ve Teknoloji Eğitimi için bu şekilde yapılandırılmış uygulamaların arttırılması önerilmektedir.
2. Literatürde yer alan çalışmalar ve yapılan bu çalışmada farklı sınıflarda farklı düzeyde beceri gelişimi dikkate alınarak, öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin beceri gelişiminde buna paralel olarak de bilime olan inanç gelişimlerinde etkili olması sebebi ile öğretmenlere onların becerilerini geliştirebilecekleri ve bunu sınıf ortamına yansıtabilecekleri hizmet içi eğitimler verilmelidir.
3. Fen ve Teknoloji dersinin; 4. Sınıflar için Madde ve Özellikleri, 5. Sınıflar için ise Maddenin Değişimi ve Tanınması ünitesinde gerçekteşirilen bu araştırmanın, aynı dersin diğer ünitelerde de uygulanarak etkililiğinin araştırılması önerilmektedir.
4. Fen ve Teknoloji dersinde gerçekteşirilen bu araştırmanın, ilköğretimde verilen diğer derslerde de (Türkçe, Matematik, Sosyal Bilgiler) gerçekteşirilerek etkililiğinin araştırılması önerilmektedir.
5. Araştırma kapsamında yer alan çalışma grubundaki öğrenciler 4. ve 5. Sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Ancak yapılan literatür taraması sonucunda bu sınıf seviyelerine yönelik yeterli miktarda benzeri çalışmalar yapılmadığı gözlemlenmiştir. İlköğretim 4. ve 5. sınıf seviyelerine yönelik bilimsel süreç becerileri belirleme ve bilime olan inanç ile ilgili çalışmaların arttırılması önerilmektedir.

6. Bireyler için çağın gerekliliği bilimsel okuryazarlığın, bilimsel süreç becerilerinin tam manada gelişebilmesinin sağlayabilmek adına ön koşul sayılan bilimsel inancın geliştirilebilmesi adına bilimsel inanç, bilime yönelik tutum, bilimsel bilginin doğasına yönelik farkındalık vb. çalışmaların artırılması önerilmektedir.
7. Araştırma Kırıkkale İl Merkezine bağlı 4 ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. İl Merkezinde yapılan değerlendirmeler sonucu C tipi okul bulunmaması sebebi ile okulların eğitim seviyeleri değişkenine göre bir değerlendirme yapılamamıştır. Farklı illerde bulunan farklı tip okullarda yer alan öğrenciler üzerinde araştırma yapılması önerilmektedir.
8. Araştırma; nicel veriler toplanarak ve analiz edilerek yrtlmştr. Benzer araştırmalarda nitel verilerin de toplanarak analiz edilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- A. Arslan, İlkokul Öğrencilerinde Gözlemlenen Bilimsel Beceriler. Yayınlanmamış Doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 1995.
- A. Hazır, İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerini Elde Edebilme Düzeyleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi. Afyon, 2006.
- Akgün, Ş., Fen Bilgisi Öğretimi. Pegem A Yayıncılık, Ankara, 2001.
- Akman, B., Üstün, E., Güler, T., 6 Yas Çocuklarının Bilim Süreçlerini Kullanma Yetenekleri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 24, 11-14, 2003.
- Aktamış, H., Şahin-Pekmez, E., Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Geliştirme Çalışması. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi. 30, 192-205, 2011.
- Aktamış, Ö., Ergin, H., Bilimsel Süreç Becerileri ile Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 33, 11-23, 2007.
- American Association for the Advancement of Science. Science for all Americans : Project 2061. Washington, DC : AAAS, 1989.
- Ango, M. L., Mastery of Science Process Skills and Their Effective Use in the Teaching of Science: An Educology of Science Education in the Nigerian Context. International Journal of Educology. 16 (1), 2002.
- Arıoğlu, E., Bilgi Toplumlarına Dönüşümün Müjdesi.
www.arioglu.net/bildiriler/BilimMERkeziVakfi1.10df (Erişim Tarihi: 29.04.2012) ,1998.

- Arnold, M. E., Bourdeau, V., Science Process Skills Inventory (SPSI). Corvallis, OR: 4-H Youth Development Education, Oregon State University. 2009.
- Arslan, A., Özdemir, M., İlköğretim 4. Sınıf Fen Bilgisi Dersi İçeriğinin Bilimsel Süreç Becerilerine Göre İncelenmesi. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi, Ankara, 2006.
- B. Aydoğdu, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 2006.
- B. K. Temiz, Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 2001.
- Bağcı Kılıç, G., 3. Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMMS): Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası. İlköğretim Online. 2 (1) : 42-51, 2003.
- Bailer, J., Raming, J. E., Ramsey, J. M., Teaching Science Process Skills. Frank Schaffer Publications, United States of America, 2006.
- Beaumont-Walters, Y., Soyibo, K., An Analysis of High School Student's Performance on Five Integrated Science Process Skills. Research in Science & Technological Education. 19 (2) : 133-143, 2001.
- Bozdoğan A.E., Taşdemir, A., Demirbaş, M., Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Etkisi. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 7 (11) : 23-36, 2006.

Böyük, U., Tanık, N., Saraçoğlu, S., İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. Türk Bilim Araştırma Vakfı Dergisi. 4 (1) : 20-30, 2011.

Büyüköztürk, Ş., Veri Analizi El Kitabı. Pegem Akademi, Ankara, 2011.

C. H. Maidon, A Comparison of Fifth Grade Elementary School Science Research-Based Curriculum And An Activity Centered Traditional Curriculum Effects On Conceptual Knowledge, Process Skills And Attitude. Unpublished Doctoral Dissertation. North Carolina State University, 2001.

Campbell, R. L., Okey, J. R., The Effects of Instruction in the Basic Science Planning Practices of Prospective Elementary School Teacher.47th Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Chicago, Ill, 1974.

Chien, S. C., Hsiung, C. T., Chen, S. F., The Development of Young Children's Science-Related Concept Regarding ‘ Floating and Sinking ‘.Asia-Pasific Journal of Research in Early Childhood Education.3 (2) : 73-88, 2009.

Clough, G. W., Increasing Scientific Literacy: A Shared Responsibility. Smithsonian Institution. Washington, 2011.

Çepni, S., Fen ve Teknoloji Öğretimi. Pegem A Akademi, Ankara, 2010.

Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., Turgut, M. F., Fizik Öğretimi. Yükseköğretim Kurulu Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı, Ankara, 1997.

Demirbaş, M., Taşdemir, A., Öğrencilerin Fen Okur-Yazar Birey Nitelenmesinde Görsel, Yazılı Değişkenlerin Etkileri. VIII. International Educational Technology Conference. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 2008.

- Dillashaw, F. G., Okey, J. R., Test of The integrated Science Process Skills for Secondary Science Student. Science Education. 64 (5) : 601-608, 1980.
- Dökme, İ., Aydınli, E., Turkish Primary School Students Performance On Basic Science Process Skills. Procedia Social and Behavioral Sciences. 1, 544-548, 2009.
- E. Aydınli, İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Performanslarının Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara, 2007.
- E. Başdaş, İlköğretim Fen Eğitiminde, Basit Malzemelerle Yapılan Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Motivasyona Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi, Manisa, 2007.
- E. Çakar, 5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Programının Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Gerçekleşme Düzeylerinin Belirlenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 2008.
- E. Özbir, İlköğretim 4. 5. 6 ve 7.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinin Öğelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Göre İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 2008.
- Ekiz, D., İlköğretimde Fen Bilimi Öğretimi ve Öğrenimi. Derya Kitabevi. Trabzon, 2001.
- Finley, F. N., Science Processes. Journal of Research in Science Teaching. 20 (1) : 47-54, 1983.

- Fould, W., Rowe, J., The Enhancement Of Science Process Skills In Primary Teacher Education Students. Australian Journal of Teacher Education. 21 (1) : 16-23, 1996.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., How to Design and Evaluate Research in Education. Mc Graw Hill Companies: New York, 2003.
- G. Başdağ, 2000 Yılı Fen Bilgisi Dersi ve 2004 Yılı Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara, 2006.
- G. Tezcan, 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı Ünite Konularına Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 2011.
- Güneş, T., Demir, S., İlköğretim Müfredatındaki Hayat Bilgisi Derslerinin Öğrencileri Fen Öğrenmeye Hazırlamadaki Etkileri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 33,169-180,2007.
- Güngördü, E., İlköğretimde Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2001.
- H. Bahadır, Bilimsel Yöntem Sürecine Dayalı İlköğretim Fen Eğitiminin Bilimsel Süreç Becerilerine, Tutuma, Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 2007.
- Hazar, S. İstatistik. host.nigde.edu.tr/hazar/files/istatistik.ppt, (Erişim Tarihi: 24.04.2012).
- J. Beard, Group Achievement Tests Developed for Two Basic Processes of AAAS Science--A Process Approach. Doctor of Education Thesis. Oregon State University, Oregon, 1970.

- Kandemir, M., Kurt, T., Öğretmenlerin Epistemolojik İnançlarının Yapılandırıcı Öğrenme Yaklaşımı Açısından Değerlendirilmesi. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi, Ankara, 2006.
- Kaptan, F., Fen Bilgisi Öğretimi. Milli Eğitim Basım Evi, İstanbul, 1999.
- Karasar, N., Bilimsel araştırma yöntemi. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2011.
- Letsholo, D., Yandila, C. D., Process Skills in Botswana Primary School Science Lessons. http://www.modelab.ufes.br/xioste/papers/xioste_paper008.pdf, (Erişim Tarihi: 01.04.2012).
- Lind K., Science in Early Childhood : Developing and Acquiring Fundamental Concepts and Skills. <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED418777.pdf> ,(Erişim Tarihi: 12.02.2012), 1998.
- Liu, X., Beyond Science Literacy: Science and the Public. International Journal of Environmental & Science Education. 4 (3) : 301-311, 2009.
- Ludeman, R. R., Development of The Science Processes Test. <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED108898.pdf> , (Erişim Tarihi: 12.03.2012), 1975.
- M. Demir, Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileriyle İlgili Yeterliklerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara, 2007.
- Martin, D. J., Elementary Science Methods: A Constructivist Approach. http://books.google.com.tr/books/about/Elementary_Science_Methods.html?id=UxmIPW-VYRIC&redir_esc=y ,(Erişim Tarihi: 20.04.2012), 1997.
- Mayer, L. A., Wardrop, J. L., Hasting, J. N., The Development of Science Knowledge in Kindergarten Through Second Grade. National Science Foundation. 1992.

McLeod R. J., Berkheimer G. D., Fyffe D. W., Robison R. W., The Development of Criterion-Validated Test Items for Four Integrated Science Processes. Journal of Research in Science Teaching. 12 (3) : 415-421, 1975.

MEB., İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4.- 5. sınıflar) Öğretim Programı. Ankara, 2005a.

MEB., İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6.- 7. ve 8.sınıflar) Öğretim Programı. Ankara, 2005b.

Moneira, M. A., A Non- Traditional Approach to the Evaluation of Laboratory Instruction in General Physics Courses. Research Reports. European Journal of Science Education. 2 (4) : 441-448, 1980.

National Research Council. National Science Education Standarts. Washinton: National Academy Press, 1996.

Ostlund, K., What Research Says About Science Process Skills.

<http://wolfweb.unr.edu/homepage/jcannon/ejse/ostlund.html>, (Erişim Tarihi: 29.04.2012), 1998.

Ö. Şahbaz, İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Yöntemlerin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Problem Çözme Becerileri, Akademik Başarıları ve Hatırda Tutma Üzerindeki Etkileri. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 2010.

Padilla, J. M., Okey, J. R., The Effects Of Instruction On İntegrated Science Process Skill Achievement. Journal Of Research In Science Teaching. 21, 3, 227-287, 1984.

Padilla, M. J., The Science Process Skills.

<http://www.narst.org/publications/research/skill.cfm>, (Erişim Tarihi: 01.05.2012), 1990.

Piaget, J., Comments on Vygotsky's Critical Remarks. Cambridge MA: MIT Press. <http://www.marxists.org/archive/vygotsky/works/comment/piaget.htm>, (Erişim Tarihi: 01.05.2012), 1962.

Saat, R. M., Bakar, K. A., Technology-Based Science Classroom: What Factors Facilitate Learning?. Jurnal Pendidik dan Pendidikan. 20, 1-19, 2005.

Shahali, E. H. M., Halim, L., Development and Validation of a Test of Integrated Science Process Skills . Procedia Social and Behavioral Sciences. 9, 142- 146, 2010.

Smith, C. L., Sixth-Grade Students' Epistemologies of Science: The Impact of School Science Experiences on Epistemological Development. Cognition and Instruction. 18 (3) : 349-422, 2000.

Smith, K.A., Welliver, P.W., The Development Of A Science Process Assessment For Fourth-Grade Students. Journal of Research In Science Teaching. 27, 727-738, 1990.

Stone, W. M., Play and Concept Development in Science. <http://www.iccp-play.org/documents/brno/stone2.pdf>, (Erişim Tarihi: 08.03.2011), 2001.

ř. G. Kula, Araştırmaya Dayalı Fen Öğrenmenin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Başarıları, Kavram Öğrenmeleri ve Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul, 2009.

şimşek, C. L., Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Ve Teknoloji Ders Kitaplarındaki Deneyleri Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Analiz Edebilme Yeterlilikleri. İlköğretim Online. 9 (2) : 433-445, 2010.

Tan, M., Temiz, B. K., Fen Öğretiminde Bilimsel Süreçlerin Yeri ve Önemi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 1 (13) : 89-100, 2003.

- Taşar, F. M., Temiz, B. K., Tan, M., İlköğretim Fen Öğretim Programında Hedeflenen Öğrenci Kazanımlarının Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi Bildirileri. 22, Ankara, 2002.
- Tay, B., Kurnaz, Ş., Taşdemir, M., Sosyal Bilgiler Öğretimi Kapsamında (İlköğretim Öğrencilerinde Nedensellik Kavramının Gelişimi. İlköğretim Online. 9 (1) : 241-255, 2010.
- Tifi, A., Natale, N., Lombardi, A., Scientists at Play: Teaching Science Process Skills. Science in School. 1, 37-40, 2006.
- Tosun, C., Taşkesengil, Y., Revize Edilmiş Bloom'un Taksonomisine Göre Çözeltiler Ve Fiziksel Özellikleri Konusunda Başarı Testinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. Kastamonu Eğitim Dergisi. 19 (2) : 499-522, 2011.
- Trundle, K. C., Early Childhood Building Blocks. Exploring Earth and Space Concepts. http://rec.ohiorc.org/orc_documents/orc/recv2/briefs/pdf/0001.pdf, (Erişim Tarihi: 04.04.2011), 2004.
- TTKB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı.2006.
- Türkmen, L., Yalçın, M., Bilimin Doğası ve Eğitimdeki Önemi. Sosyal Bilimler Dergisi. 3 (1) : 189-195, 2001.
- Ülgen, G., Kavram geliştirme kuramlar ve uygulamalar. Pegem A Yayıncılık, Ankara, 2001.
- White G. M., The Development of a Content-Influenced Process Skills Instrument for General Biology. Doktora Tezi. Delta State University, Mississippi, 1999.

Wilke, R. R., Straits, W. J., Practical Advice for Teaching Inquiry-Based Science Process Skills in the Biological Sciences. The American Biology Teacher. 67(9), 2005.

Y. İpek, Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişim Düzeylerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, 2010.

Z. Karahan, Fen Ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak, 2006.

EKLER

EK.1: Kırıkkale İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Yazısı

EK.2: Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Belirleme Ölçeği

EK.3: Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Belirleme Ölçeği İzin Maili

EK.4: 4. Sınıf Bilimsel Süre. Becerileri Başarı Testi

EK.5: 5. Sınıf Bilimsel Süre. Becerileri Başarı Testi

EK.1

T.C.
KIRIKKALE VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.0.71.20.02-799 - 1664

01 Şubat 2012

Konu : Anket Çalışması

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) 28.02.2007 tarih ve B.08.0.EGD.0.33.05.311-311/1084 sayılı Makam Onayı ile uygulamaya konulan "Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi."
b) Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 30/01/2012 tarih ve 170 sayılı yazısı

İlgi (a) yönerge kapsamında; araştırma bir ili kapsıyorsa izin işlemlerinin ilgili İl Milli Eğitim Müdürlüğüne, birden çok ili kapsıyorsa Bakanlığımız Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığın'ca sonuçlandırılması hükme bağlanmıştır.

İlgi (b) yazı ile; Kırıkkale Üniversitesi İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden Merve Lütfiye ŞENTÜRK'ün hazırladığı; "İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Bilime Olan İnançları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" konulu tez çalışması gereği Ek'te yer alan "Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Ölçeği ve Bilimsel Süreç Başarı" testlerinin Müdürlüğümüze bağlı Şehitler İlköğretim Okulu, Hanımeller İlköğretim Okulu, Mehmet Varlıoğlu İlköğretim Okulu ve İstiklal İlköğretim Okulu 4 ve 5. sınıf öğrencilerine 06-20 Şubat 2012 tarihleri arasında uygulanması talep edilmektedir.

İlgi (a) yönerge doğrultusunda oluşturulan Araştırma Değerlendirme Komisyonu tarafından düzenlenen Araştırma Değerlendirme Formunda adı geçen Kırıkkale Üniversitesi İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden Merve Lütfiye ŞENTÜRK'ün yukarıda belirtilen anket çalışmasının Müdürlüğümüze bağlı adı geçen ilköğretim okullarında, tüm sorumluluğun okul müdürlerine ait olması kaydıyla ve eğitim-öğretimi aksatmadan, gönüllülük esasına göre yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarımıza arz ve teklif ederim.

İsmail KOŞAN
Milli Eğitim Müdür V.

OLUR
01.02/2012

Elif Nur BOZKURT TANDOĞAN
Vali a.
Vali Yardımcısı V.



Cumhuriyet Meydanı 71100
KIRIKKALE

Tel : (0318) 224 61 03-04-07-08
Faks : (0318) 224 25 59

Web:
<http://kirikkale.meb.gov.tr>

e-posta:
kirikkalemem@meb.gov.tr



EK.2

BİLİMSEL BİLGİYE YÖNELİK GÖRÜŞ ÖLÇEĞİ

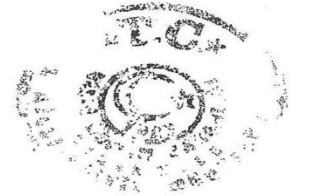
Sevgili öğrenciler, bu ölçek sizin bilimsel bilgiye yönelik görüşlerinizi belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Numaralandırılmış her cümlede görüşünüze en uygun seçeneği işaretlemeniz gerekmektedir. Öğretmeninizin ne düşünebileceği veya başka birinin ne söyleyebileceği hakkında endişelenmeyiniz. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak, hiçbir şekilde sizi değerlendirmek amacıyla kullanılmayacaktır. **Vereceğiniz bütün yanıtlar gizli tutulacaktır. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek bir yanıt veriniz.**

Her cümleyi okuyunuz ve bu cümlelerin sağındaki seçeneklerden size uygun olanını daire içine alınız. Cümlelerde doğru ya da yanlış yoktur. Sadece sizin için en doğru olanını seçiniz. Cümlelere vereceğiniz yanıtlar için

KESİNLİKLE KATILYORUM, KATILYORUM, KARARSIZIM, KATILMIYORUM,
KESİNLİKLE KATILMIYORUM
seçeneklerinden size en uygun olanın altındaki kutuyu şeklinde işaretleyin.

Vereceğiniz yanıtlar için teşekkür ederim.

| SINIF:..... | CİNSİYET: | OKUL NO:..... | KESİNLİKLE KATILYORUM | KATILYORUM | KARARSIZIM | KATILMIYORUM | KESİNLİKLE KATILMIYORUM |
|-------------|-----------------|---------------|--------------------------|------------|------------|--------------|----------------------------|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | |



EK.3

Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Belirleme Ölçeği İzin Maili

☐ Gul UNAL COBAN [Kişilere ekle](#) 📎 Belgeler | 03.07.2011 [Yanıtla](#) ▼
Kime: merve-senturk-@hotmail.com

Kimden: **Gul UNAL COBAN** (gul.unal@deu.edu.tr) adına gulunalcoban@gmail.com
Gönderme tarihi: 03 Temmuz 2011 Pazar 16:44:02
Kime: merve-senturk-@hotmail.com
📎 1 ek | [Tümünü zip olarak karşıdan yükle](#) (53,9 KB)
[episte-ölçek.doc](#) (53,9 KB) [Çevrimiçi göster](#)

Merhaba Merve Hanım,
Ölçek ektedir.
Kolay gelsin.

--
--
--

Yrd.Doç.Dr. Gül ÜNAL ÇOBAN

Dokuz Eylül Üniversitesi
Buca Eğitim Fakültesi
İlköğretim Böl. Fen Bilgisi Eğitimi AD

EK.4

4. SINIF BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ BAŞARI TESTİ

Yönerge: Sevgili öğrenciler; aşağıda bilimsel becerilerinizi ölçmek amacı ile hazırlanan test soruları yer almaktadır. Soruları dikkatli ve doğru bir şekilde yanıtlayarak doğru seçeneği yuvarlak içerisinde alınız. Başarılar.

ADI:

SOYADI:

SINIFI:

- 1) I-) Tükenmez kalem yayı
II-) Sünger
III-) Çivi
IV-) Paket Lastiği

Yukarıda sıralanan maddelerden biri; diğerlerinden farklı olarak, berk olma özelliğine sahiptir. Bu özelliğe sahip olanın bulunduğu seçenek aşağıdakilerden hangisidir?

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

2) Şemsiye yapımında aşağıdaki özelliklerden hangisi 'öncelikli' olarak dikkate alınmalıdır?

- A) Sağlamlık derecesi fazla olmalı
B) Genişliği en az iki kişiyi kapsayacak şekilde olmalı
C) Dayanıklı olup yıllarca kullanılabilmeli
D) Su çekmeyen özelliğe sahip olmalı

3) Aşağıdakilerden hangisi suda batmaz?

- A) Cam bardak B) Mum C) Demir Tel D) Misket (Bilye)

4) Deney laboratuvarında Ali'ye, tuzlu su ve şekerli su içeren iki ayrı karışım verilmiştir. Ali aşağıdaki yöntemlerden hangisini kullanırsa tuz ve şekeri sudan ayırabilir?

- A) Süzme B) Eleme C) Suda yüzme- batma D) Buharlaştırma

5) ** Kağıt mendil, ** Plastik, ** Pamuk, ** Temizlik Bezi

Yukarıdaki maddeler, sahip oldukları ortak bir özellik dikkate alınarak gruplandırıldıklarında biri bu grubun dışında kalmaktadır. Bu özellik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Miknatısla çekilme B) Saydamlık C) Su Çekme D) Esneklik

6) Maddelerin işlevleri (görevleri) dikkate alınarak yapılan bir sınıflandırmada aşağıdaki kavramlardan hangisi kullanılmaz?

- A) Alet B) Cisim C) Eşya D) Malzeme

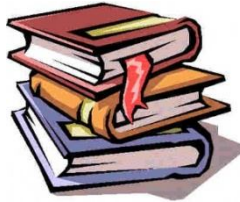
7) I-) Kartların Rengi



II-) Televizyon Ekranındaki Görüntü



III-) Kitap Yüzeyinin Pürüzlülük Derecesi



IV-) İki Resim Arasındaki Fark



Yukarıda çeşitli maddeler ve fark edilmesi istenen belli özellikleri yer almaktadır. Bu durumda verilen özelliklerden hangisini diğerlerine göre farklı bir algılaya yeteneği ile belirler?

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

8) Metal çivi ve porcelen tabak arasındaki fark aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Metal çivi daha serttir. B) Porcelen tabak daha serttir.
C) Metal çivi daha sağlamdır. D) Porcelen tabak daha sağlamdır.

9) Ali, karışık halde bulunan tuz-demir tozu-şeker üçlüsünden en az birini ayırmak istemektedir. Bunun için aşağıdaki ayırma yöntemlerinden hangisini kullanabilir?

- A) Bu karışıma su ekleyerek şekerin dibe çökmesini beklemek ve dibe çöken şekeri ayırmak
B) Mıknatıs yardımı ile demir tozlarını diğerlerinden ayırmak
C) Elek kullanarak, eleme yöntemi ile herhangi birini ayırmak
D) Demir tozlarının renginin farklı oluşundan faydalanarak aralardan tek tek seçim yaparak ayırmak

16) Aşağıda içerişi şişirilmiş ya da doldurulmuş halde bulunan 4 ayrı madde yer almaktadır. Bu maddeler, içerilerinde barındırdıkları maddeler dikkate alınarak gruplandırıldıklarında hangisi diğerinden farklı bir grupta yer alır?

A) Deniz Yatağı

B) Balon

C) Kolluk

D) Yastık



17) Isıtılan odunun ısıya karşı vermiş olduğu tepkiyi düşünelim. Bu durumda aşağıdaki maddelerden hangisi ısıya karşı, odunun vermiş olduğu tepkiyi vermez?

A) Kağıt

B) Kömür

C) Mum

D) Benzin

18) 3 kilogram = ... ♪... gram

5000 gram = ... ☹... kilogram olduğuna göre; “♪” ve “☹” yerine getirilmesi uygun olan seçenek aşağıdakilerden hangisidir?

| | | |
|----|------|------|
| | ♪ | ☹ |
| A) | 3 | 5000 |
| B) | 30 | 500 |
| C) | 300 | 50 |
| D) | 3000 | 5 |

19) Katıların hacmini ölçmek için aşağıdaki yöntemlerden hangisi kullanılabilir?

A) Eşit kollu teraziyi kullanarak ölçme

B) Küçük tanecikli katıların hacmi için, silindirik kabını kullanarak ölçme

C) İçerişi sıvı dolu kaba katıyı bırakarak taşırma yöntemi ile ölçme

D) İçerisinde buldukları kabın hacmini alırlar, koyulacak kabın hacmini bilmek yeterlidir.

20) “*” maddesi;

I-) Suda yüzer

II-) Sağlamdır

III-) Berktir

Yukarıda özellikleri verilen “*” maddesi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Demir Tozu

B) Küp Şeker

C) Tahta

D) Çivi

21) I-) İp

II-) Zeytinyağı

III-) Üzüm

IV-) Bardak

Yukarıdakilerden hangisi “işlenmiş madde” grubunda yer almaz?

A) I

B) II

C) III

D) IV

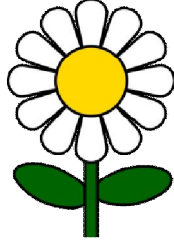
22) Aşağıdaki maddeler sahip oldukları belli bir özelliğe göre sınıflandırıldıklarında biri dışarıda kalmaktadır. Sizce dışarıda kalanın yer aldığı seçenek hangisi olabilir?

A) Poşet

B) Çiçek

C) Bulaşık eldiveni

D) Araba lastiği



23) Aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

Nesne

Yapımında Kullanılan Madde

A) Tabak

Kil

B) Mobilya

Ağaç

C) Kumaş

Pamuk

D) Yün iplik

Deri

24) Katı maddeler ısıtıldıklarında, maddelerin özelliklerine bağlı olarak birkaç olay söz konusu olabilir. Aşağıdakilerden hangisi bu olaylardan biri değildir?

A) Erime

B) Bozunma

C) Yanma

D) Donma

25) Aşağıdakilerden hangisi suda çözünür?

A) Karabiber

B) Kahve

C) Tuz

D) Un

26) I-) Yayılma özelliğindedirler.

II-) Belli bir kütleleri yoktur.

III-) Belli bir hacimleri yoktur.

IV-) Görünmez ancak hissedilirler.

Gazlarla ilgili yukarıda verilenlerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) I, II

C) II, III

D) I, III, IV

27) Aşağıdaki önermelerden hangisi yanlıştır?

A)



Kütle madde miktarının bir ölçüsüdür. Her maddenin kütlesi vardır.

B)



Boyut olarak aynı büyüklüğe sahip maddelerin kütleleri de daima aynıdır.

C)



Maddelerin kütlelerini doğru ve tam olarak ölçmek için eşit kollu terazi kullanılır.

D)



Katı maddelerin miktarını ifade eden kütle birimi kg, ya da gram'dır.

28) “Rüzgar, yağmur, ani ısı değişimi ve buzlanma kayaları aşındırır. Çünkü

Yukarıda yer alan boşluğu en uygun şekilde tamamlayabilecek seçenek aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kayalar aşınabilen işlenmiş maddelerdir
- B) Rüzgar, yağmur, ani ısı değişimi ve buzlanma doğal maddelerdir
- C) Kayalar kolayca aşınan dayanıksız maddelerdir
- D) Doğa olayları kayaların direncini bozarak aşınmaya sebep olur

29) Aşağıdakilerden hangisi ısı alış-verişinin anlatımında kullanılabilecek doğru bir deneydir?

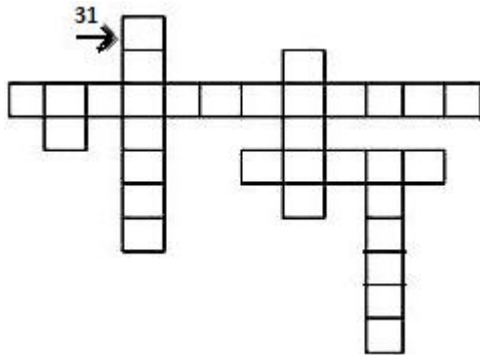
- A) Atık kağıtlardan yeni kağıt elde etme deneyi
- B) Ani ısı değişimi, yağmur, rüzgar gibi doğa olaylarının maddeler üzerindeki etkisini görme deneyi
- C) Sıcak su dolu bir kaba soğuk su ilave edildiğinde termometre seviyesindeki değişimi gözleme deneyi
- D) Kum-talaş-tuz karışımını birbirinden doğru şekilde ayırma deneyi

- 30) I-) Mum \leftrightarrow Margarin
II-) Şeker \leftrightarrow Pirinç
III-) Tuz \leftrightarrow Buz
IV-) Odun \leftrightarrow Kömür

Yukarıdaki maddeler ısıtıldıklarında, ısıya verdikleri tepkilerin aynı olması göz önünde bulundurularak eşleştirilmiştir. Bunlardan hangisi yanlış eşleştirilmiştir?

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

31) Katıların sıvılar içerisinde çok küçük parçacıklar halinde dağılmasıdır.



Yukarıdaki bulmacada yer alan 31. sorunun yanıtı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Bozunma B) Erime C) Çözünme D) İşlenme

32)



Yukarıdaki karikatürü; Ayşe Teyze ve bakkal amca arasındaki konuşmaları dikkate alarak inceleyiniz. İncelemeniz sonucunda size göre bu resimde hatalı olan durum aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Şeker çabuk tarihi geçen bir üründür, kullanılacak miktar kadar alınmalıdır. Dolayısı ile Ayşe Teyzenin istediği şeker miktarı fazla olması sebebi ile hatalıdır.
- B) İnsanlar kendilerini mutlu hissedecekleri ve yeteneklerinin olduğu meslekleri seçmelidirler. Bu durumda bakkal amcanın kendine zor gelen meslek seçimi hatalıdır.
- C) Süt ve şeker bakkalda satılmaz büyük marketlerde satılır. Bu durumda bakkalda bunların satılıyor olması hatalıdır.
- D) Sıvı maddeler litre katı maddeler ise kilogram cinsinden ölçülür, süt ve şeker miktarlarının ifade ediliş şekilleri hatalıdır.

33) Aşağıda doğal kaynakları korumak adına öne sürülen fikir önerileri yer almaktadır. Hangi öneri yanlış bir ifade barındırmaktadır?

A)



Ormanların zarar görmelerini önlemek için ağaçtan elde edilen ürünleri dikkatli kullanmalıyız

B)



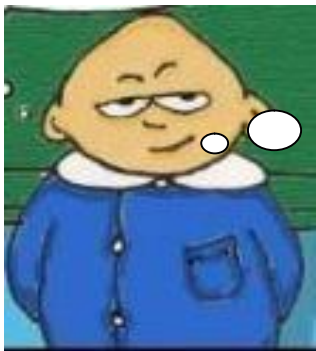
Petrolü tasarruflu tüketmek için petrol ürünlerini gereksiz yere tüketmekten kaçınmalıyız.

C)



Besin kaynaklarını israf etmemek için az yemek yemeye özen göstermeliyiz.

D)



Doğal gazı boşa harcamamak için kullanırken dikkatli olmalı ve tasarruflu harcama yapmalıyız.

EK.5

5. SINIF BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ BAŞARI TESTİ

Yönerge: Sevgili öğrenciler; aşağıda bilimsel becerilerinizi ölçmek amacı ile hazırlanan test soruları yer almaktadır. Soruları dikkatli ve doğru bir şekilde yanıtlayarak doğru seçeneği yuvarlak içerisinde alınız. Başarılar.

ADI:

SOYADI:

SINIFI:

1) “ * ” ve “ ▲ ” gibi gece ve gündüz sıcaklık farkının fazla olduğu mevsimlerde sıkça “ sis ” oluşumu görülür.

Yukarıdaki açıklama ve sisin oluşumu dikkate alındığında “ * ” ve “ ▲ ” yerlerine aşağıdakilerden hangilerinin getirilmesi uygun olur?

*

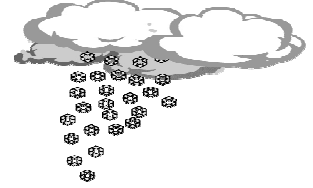
▲

- | | |
|-------------|----------|
| A) İlkbahar | Sonbahar |
| B) Sonbahar | Kış |
| C) Yaz | Kış |
| D) İlkbahar | Yaz |

2) Yağmur

Kar

Dolu



Yağmur, kar dolu; yağış çeşitlerinden sadece bir kaçıdır. Peki bu yağışların yeryüzüne ulaşma şeklini belirleyen etki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Mevsimler belirleyici etkidir. Örneğin; kış aylarında daima kar, yaz aylarında yağmur ve bahar aylarında ise dolu yağar.
- B) Bulutların buldukları bölgelerdeki hava sıcaklıkları belirleyici etkidir. Sıcaklık miktarına göre yağış çeşitlilik gösterir.
- C) Günün zaman dilimlerindeki farklılığı belirleyici etkidir. Sabah saatlerinde dolu, öğlen saatlerinde yağmur ve akşam saatlerinde ise kar yağışı gözlenir.
- D) Güneşin yeryüzüne gönderdiği dalga sayısı belirleyici etkidir. Dalga sayısında artış ya da azalış yağış şeklini belirler.

3) I-) Buz parçaları II-) Sıcak su III-) Aynı büyüklükte 2 adet cam bardak
Yukarıdaki malzemeler kullanılarak yapılan bir deneyde aşağıdakilerden hangisini gözlemek mümkün değildir?

A) Buhar

B) Yağmur

C) Sis

D) Bulut

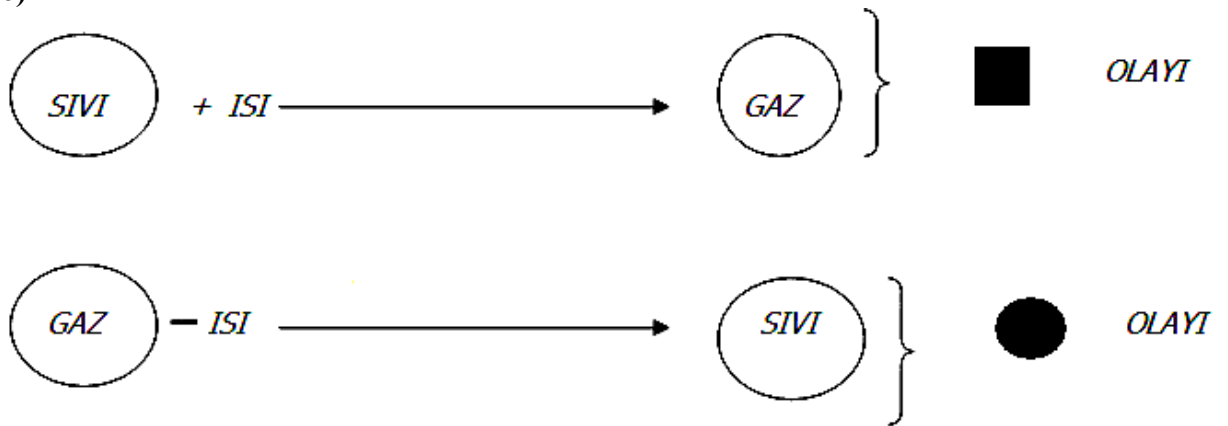
4) Evlerimizdeki basit deney malzemelerini kullanarak aşağıda sıralanan hangi deneyi yapmamız diğerlerine bakarak daha olanaksız görünmektedir?

- A) Haydi kar yağdıralım deneyi
- B) Haydi yağmur yağdıralım deneyi
- C) Haydi bulut oluşturalım deneyi
- D) Sıvıdan→gaza, gazdan→ sıvıya suyun yolculuğu deneyi

5) Aşağıdakilerden hangisi güneş enerjisinden faydalanmak amaçlı yapılmış düzenlemelerden biri değildir?

- A) Bol camlı evler
- B) Perdeler
- C) Güneş Pilleri
- D) Güneş Panelleri

6)



Yukarıda şematize edilmiş olan “■” ve “●” olaylarında simgelerin yerine getirilmesi gereken seçenek aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Buharlaşma Erime
- B) Yoğunlaşma Buharlaşma
- C) Buharlaşma Yoğunlaşma
- D) Yoğunlaşma Erime

7) Ali bir kavanozun içerisine, küçük bir kaptaki su ekleyerek kavanozun ağzını kapatıyor ve beklemesi için güneş ışığı alan bir yere koyuyor. Bir süre sonra Ali'ye gözlemlerinin neler olduğu sorulunca aşağıdakilerden hangisini söylemesi beklenmez?

- A) Küçük kaptaki su miktarında azalma
- B) Kavanozun iç yüzeyinde su damlalarının oluşumu
- C) Kavanozun içersinde bir miktar bulutlanma
- D) Su döngüsünde önemli bir role sahip olan, buharlaşma

8) Sıcaklıkları farklı olan maddeler birbirlerine temas ettiklerinde aşağıdaki durumlardan hangisi gözlemlenemez?

- A) Sıcak olan madde ısı alır
- B) Soğuk olan madde ısı alır
- C) Maddeler arasında ısı alış-verişi olur.
- D) Maddelerin sıcaklıkları eşitlenir.

9)



Yukarıdaki gördüğünüz karikatürdeki iki durum arasındaki farklılık aşağıdakilerden hangisi ile açıklanamaz?

- A) Buldukları ortamın sıcaklıkları arasındaki fark ile
- B) Güneş enerjisinden faydalanabilme miktarları arasındaki fark ile
- C) Esen rüzgarın yönü ve şiddetinin derecesi ile
- D) Suyun sıcak havalarda buharlaşma, soğuk havalarda ise yoğunlaşması ile

10)

Isı ve ışık yayar
Bitkisel besin sunar
Enerjilere kaynak sağlar
...”? “... bu bayanlar baylar.

Bilmecenin içeriği dikkate alındığında “?” yerine aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?

- A) Elektriktir
- B) Bitkidir
- C) Topraktır
- D) Güneştir

11) Kış aylarında esen rüzgar; tenimizi acıtacak şekilde sertken, yaz aylarında esen rüzgar ise tam tersi özelliktedir. Bu farklılığı açıklamak isteyen öğretmen aşağıdaki ifadelerden hangisini sebep olarak kullanabilir?

A)



Kış aylarında rüzgar miktarı daha çok olduğu için rüzgar daha sert esmektedir.

B)



Havanın nemlenmesini sağlayan su buharıdır. Yaz aylarında buharlaşmadaki yoğunluk sebebi ile rüzgar yumuşak eser.

C)



Kış aylarında ağaçların yaprak ve meyvelerinin olmaması sebebi ile daha rüzgar sert eser.

D)



Yaz aylarında rüzgar miktarı daha az olması sebebi ile rüzgar daha yumuşak esmektedir.

12) Maddelerin yandığında ısı verdiğini gösteren bir deney tasarlanacak olsa bu deneyde aşağıdaki maddelerden hangisi kullanılamaz?

- A) Odun B) Kömür C) Su D) İspirto

13) I-) Güneş ve su döngüsü arasında hiçbir ilişki yoktur.

II-) Güneş enerjisi tüm enerjilerin kaynağıdır.

III-) Su dengesinin korunmasında Güneş'in etkisi büyüktür.

Yukarıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

14) Sıcak çay bardağını elimizde uzun süre tutamayız. Bu duruma sebep olan 'doğal' etki aşağıdakilerden hangisidir?

A) Bardaktaki ısının elimize geçmesi sebebi ile ellerimiz ısınır.

B) Çay bardağının ana maddesinin kalitesiz olması sebebi ile ellerimiz ısınır.

C) Ellerimiz çay bardağını uzun süre taşımaktan yorulur.

D) Ortamdaki havanın da etkisi ile sıcak çay buharlaşır.

15) Aşağıda ısı ve sıcaklığın etkileri ile ilgili görüşler yer almaktadır. Bunlardan hangisi doğrudur?

A) Isısı fazla olan her sıvı elimizi yakar.

B) Her kaynama olayı aynı zamanda bir hızlı buharlaşmadır.

C) Maddelerin erime ve donma olayları süresince sıcaklıkları da değişir.

D) Soğuk bardağa sıcak çay koyarken bardağın çatlama sebebi büzüşmedir

16) Isı alış-verişi ile ilgili bir deneyi doğru bir şekilde yapan Ayla'nın aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşması beklenmez?

A) Isının sıcaktan soğuğa akan bir enerji olmasına

B) Sıcak maddelerin soğuyup, soğuk maddelerin ısınması ile dengenin sağlandığına

C) Sıcak maddenin verdiği ısı miktarının soğuk maddenin aldığı ısı miktarından fazla olduğuna

D) Sıcak maddenin sıcaklığında bir düşüş, soğuk maddenin sıcaklığında ise artış olduğuna

17) " Soğuk cisimlerin ısısı yoktur." İfadesinin yanlış olduğunu bir deney ile öğrencilerine kanıtlamak isteyen öğretmen, aşağıda verilen hangi deney malzemelerini kullanmış olabilir?

A) Sıcak su, soğuk su, kap

B) Soğuk su, buz, kap

C) Sıcak çay, buz, kap

D) Çorba, su, kap

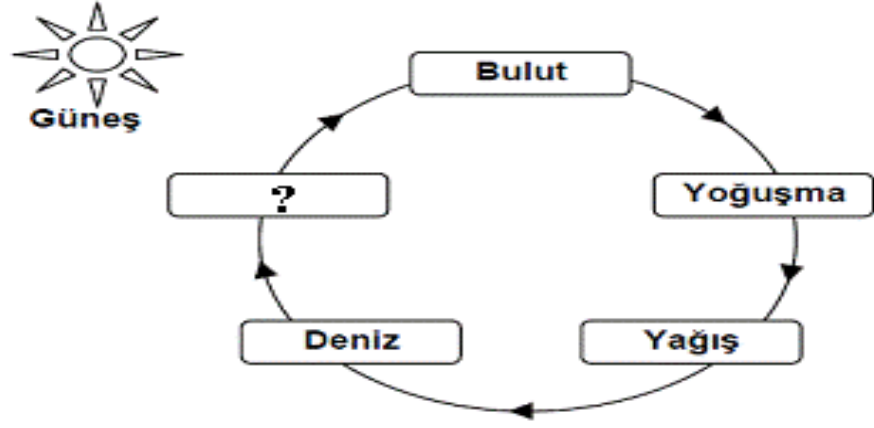
18) Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde bulunan maddelerin tamamı sıvı yakıtlardan oluşmaktadır?

- A) Kömür – Odun – Benzin
- B) Benzin – Mazot – İspirto
- C) Doğal gaz – LPG – Odun
- D) Mazot – LPG – Biyogaz

19) Yeryüzünün ısınmasının başlıca sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Elektrik santrallerinin ürettiği elektrik
- B) Kömür depolarından karşılanan kömür
- C) Güneş'in yaydığı güneş ışınları
- D) Yer altından çıkan doğal gaz

20)



Yukarıdaki şemada “ ? ” ile boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisinin getirilmesi uygundur?

- A) Gökyüzü
- B) Akarsu
- C) Buharlaşma
- D) Yoğunlaşma

21) Buzluğa soğuması için koyulan su şişesinin buzluktan çıkarılınca patlamasının sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Genleşme
- B) Buharlaşma
- C) Yoğunlaşma
- D) Erime

22) Isı enerjisinin hareket enerjisine dönüştüğünü bir deney ile göstermek isteyen biri deneyine aşağıdaki başlıklardan hangisini seçebilir?

- A) Ne Kadar Isı, O Kadar Isınma
- B) Basit Buhar Makinesi Oluşturalım
- C) Isı Sıcaktan Soğuğa Akar
- D) Eşit Isı, Farklı Sıcaklık

23) Ali: Isı yalnızca maddelerin sıcaklıklarını etkiler.

Ayşe: Isı hem maddelerin hem sıcaklıklarını hem de boy ve hacimlerini etkiler.

Ayla: Isı veren maddeler ısınır ve sahip oldukları sıcaklık artar.

Ahmet: Isı alan maddelerin sıcaklıklarındaki düşüş, ısı veren maddelerin sıcaklıklarındaki artışa eşittir.

Yukarıda 4 arkadaşın tenefüste ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili çıkarımları yer almaktadır. Bunlardan yalnızca biri doğru bir çıkarımda bulunmuştur. Bu aşağıdakilerden hangisidir?

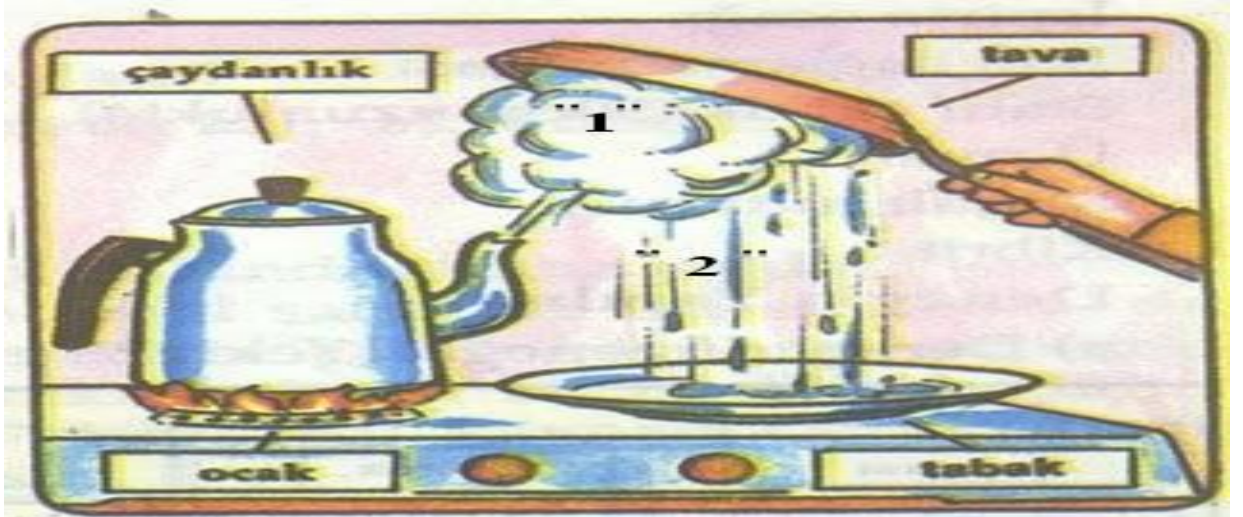
A) Ali

B) Ayşe

C) Ayla

D) Ahmet

24) Aşağıdaki resimde “ 1 ” ve “ 2 ” numara ile gösterilen olaylar seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?



“ 1 ”

“ 2 ”

A) Yoğuşma

Buharlaşma

B) Buharlaşma

Yoğuşma

C) Bulutlanma

Yoğuşma

D) Kaynama

Erime

25) “Güneş Işığından Yararlanma Parkı” projesi düzenleyecek olan Ahmet’in kuracağı parkta aşağıdakilerden hangisini barındırması beklenmez?

A) Işık kaynağı olan; Güneş

B) Isı kaynağı olan; Güneş

C) Hareket enerjisine yakıt; Güneş

D) Besin tüketmek için; Güneş

- 26) I-) Yalnızca katı maddeler genişir
II-) Yalnızca sıvı maddeler genişir.
III-) Yalnızca gaz maddeler genişir.

Yukarıda maddelerin genişmesi ile ilgili bazı ifadeler yer almaktadır. Bunlardan hangisi ya da hangileri yanlıştır?

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

27) ‘ A Ortamı ‘



‘ B Ortamı ‘



Yukarıda metal telin A ortamında ve B ortamındaki iki farklı durumu görülmektedir. Bu duruma sebep olan etken göz önüne alındığında aşağıdakilerden hangisini söylemek uygun olmaz?

- A) A ortamı, B ortamından daha sıcaktır.
B) B ortamı, A ortamından daha sıcaktır.
C) Bu duruma genişme sebep olmuştur.
D) Maddelere verilen ısı, maddelerin değişime uğramasına sebeptir.

28) I-) Tren yolu raylarının döşenirken tam olarak birleştirilmemesi

II-) Bazı bölgelerde balonlara seyahat amaçlı binilebilmesi

III-) Bazı mevsimlerde; telefon direklerindeki tellerin uzunluklarının artması

Yukarıda 3 farklı duruma yer verilmiştir. Bu durumların olmasını sağlayan etken ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bu üç durum da sıcaklık miktarındaki artışa göre meydana gelmektedir.
B) Maddelerin büzüşme özelliklerinin dikkate alınması ile meydana gelen durumlardır.
C) Isının maddelere olan etkisinin dikkate alınması ile meydana gelen durumlardır.
D) Katıların ve gazların genişmesi dikkate alınarak verilmiş örnek durumlardır.

29) Maddeleri birbirinden ayırt etmemizi sağlayan bazı özellikler vardır. Aşağıdakilerden hangisi bunlardan biri değildir?

- A) Buharlaştırma noktası B) Kaynama noktası
C) Erime noktası D) Donma noktası

30) Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Katı haldeki maddelerin genişleme miktarı sıvı haldeki maddelerden daha fazladır.
- B) Sıvı haldeki maddelerin genişleme miktarı gaz haldeki maddelerden daha fazladır.
- C) Gaz haldeki maddelerin genişleme miktarı katı ve sıvı haldeki maddelerinkinden daha fazladır.
- D) Maddelerin genişleme miktarları katı, sıvı, gaz hallerine bağlı olarak bir değişim göstermez.

31) Yandaki resimde anahtar ve kilit yer almaktadır.

Ayşe anahtarını kilitten çıkararak ısıtmış ve sonuçları gözlemlemiştir. Aşağıdakilerden hangisi bu gözlemlenen sonuçlardan biri olabilir?

- A) Anahtarın sıcaklığındaki artıştan başka bir değişikliğin olmadığını gözlemler.
- B) Kilitte yer alan anahtar deliğinin genişlediğini ve anahtarın boyutlarının sabit kaldığını gözlemler.
- C) Anahtarın genişleme sebebi ile hacminde artış meydana gelmesini gözlemler.
- D) Anahtarın da kilidin de eşit miktarda büzüştüğünü gözlemler.



32) 10 gram tahta parçası ve 10 gram demir suya atıldıklarında, tahta parçası yüzerken demir batmaktadır. Buna göre aşağıdakilerden hangisini söylemek mümkündür?

- A) Bir katının kütesinin büyük olması suda yüzmesi için yeterli değildir, yüzebilme maddenin yoğunluğuna bağlıdır.
- B) Bir katının suda yüzmesi kütesine bağlı değildir.
- C) Suda yüzmeye- batma maddenin ayırt edici özelliklerinden biri değildir.
- D) 10 gram demir 10 gram tahtadan daha ağır olduğu için demir batmış tahta yüzmüştür

33)



Yukarıdaki karikatüre göre; tilkinin hayalinin gerçek olması ve elektrik tellerindeki kuşları yiyebilmesi aşağıdakilerden hangisine bağlıdır?

- A) Tellerin kopması ve kuşların aşağı düşmesi
- B) Avcının kuşları vurması ve kuşların aşağı düşmesi
- C) Havaların ısınması ile genleşmenin olması ve tellerin gevşemesi
- D) Havaların soğuması ve kuşların üşüyerek aşağı inmesi

34) Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A)



Kütleleri eşit olan sulardan daha uzun süre ısıtılanın sıcaklığı kısa süre ısıtılanın sıcaklığından büyük olur.

B)



Eşit miktarda ısı verilen sulardan kütlesi çok olanın sıcaklığı daha az olur.

C)



Isı alış veriş sonunda ısı alan maddenin sıcaklığı ısı veren maddenin sıcaklığından daha büyük olur.

D)



Maddelerin kütleleri ve ısıtılma süreleri maddelerin sıcaklıklarını etkileyen etmenlerdendir.

35) “ Eşit miktarda ısı verilen her madde eşit miktarda genişir. ” ifadesinin tartışıldığı bir sınıfta aşağıdakilerden hangisi bu ifade ile ilgili doğru bir açıklama yapmıştır?

A)



Doğru bir ifadedir.
Genleşme yalnızca
maddelerin aldığı ısı
miktarına bağlıdır.

B)



Yanlış bir ifadedir.
Genleşme maddenin
aldığı ısı miktarına
değil verdiği ısı
miktarına bağlıdır.

C)



Doğru bir ifadedir. Isı
verilen maddeler
değişime uğrar,
genleşme bu
değişimlerden bir
tanesidir.

D)



Yanlış bir ifadedir. Evet
ısı alan maddeler genişir
fakat farklı maddelerin
genleşme miktarları da
farklılık gösterir.