

**T. C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**7. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI ÜNİTE
KONULARINA YÖNELİK BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİNİN
GELİŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ramazan KARATAY

ÇANAKKALE

Kasım, 2012

T. C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**7. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI ÜNİTE
KONULARINA YÖNELİK BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİNİN
GELİŞTİRİLMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan

Ramazan KARATAY

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Fatih DOĞAN

Çanakkale – 2012

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Ramazan KARATAY


YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

RAMAZAN KARATAY'a ait "7. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI ÜNİTE KONULARINA YÖNELİK BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİNİN GELİŞTİRİLMESİ" adlı çalışma, jürimiz tarafından Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.


Yrd. Doç. Dr. Fatih DOĞAN

Danışman


Doç. Dr. Çavuş ŞAHİN

Jüri Üyesi (Başkan)


Yrd. Doç. Dr. Gürsoy MERİC

Jüri Üyesi

Tez No : 448393

Tez Savunma Tarihi : 02.11.2012

ONAY


Doç. Dr. Aziz KILINÇ

Enstitü Müdürü

05.11.2012

ÖZET

7. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI ÜNİTE KONULARINA YÖNELİK BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Ramazan KARATAY

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Fatih DOĞAN

02/11/2012, 78

Araştırmanın genel amacı ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programı ünite konularına yönelik bilimsel süreç becerilerini ölçen geçerli ve güvenilir '7. Sınıflara Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT-7)' geliştirmektir. Ayrıca alt amaç olarak, BSBT-7 puanlarının cinsiyet, okul fen ve teknoloji dersi notları, anne- baba eğitim durumları, dershaneye kayıtlı olma durumları ve kaynak kullanımları arasındaki ilişki araştırılmıştır.

Bu amaç kapsamında, çoktan seçmeli 43 maddelik bir soru havuzu oluşturulmuştur. Kapsam geçerliliği için uzman görüşü alınmış ve uzmanların görüşleri doğrultusunda 37 soruluk bir test ile pilot uygulamaya geçilmiştir. Pilot uygulama örneklemden farklı ve Çanakkale Merkez ilçede bulunan 100 ilköğretim 7. sınıf öğrencisi ile yürütülmüş ve ardından madde analizi, yapı geçerliğini kontrol için faktör analizi ve güvenilirlik için iç tutarlık analizi yapılmıştır.

Madde analizi ardından güçlük indeksi 0.6'dan küçük ve ayırt ediciliği 0.2'den küçük 5 soru testten çıkarılmıştır. Yapılan faktör analizi sonucunda birden fazla faktörde yüksek yük değerine sahip olan 1 madde testten çıkarılmış ve son halde testte kalan 31 maddenin teste ilişkin varyansın %54.93'ünü açıklayan 7 faktör altında toplandığı görülmüştür. Asıl uygulama öncesi yapılan eşdeğer yarılar analizi

sonuçlarına göre formlar arası korelasyon 0.706 ve KR 20 katsayısı 0.885 olarak saptanmıştır.

Asıl uygulama, Çanakkale ili Merkez ilçede bulunan 4 ilköğretim okulunda 168 tane 7. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Örneklem içerisinde yer alan 38 kişiye ayrıca ölçüt bir test uygulanmıştır ve bu grubun BSBT-7 puanları ile ölçüt puanları arasındaki korelasyon 0.732 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca testin iç tutarlılığına tekrar bakılmış ve formlar arası korelasyon 0.705 ve iki kısım için de genel alfa değeri 0.825 ve 0.826 olarak bulunmuştur.

Ayrıca, BSBT-7 puanlarının okul fen ve teknoloji dersi notlarına, baba eğitim durumlarına ve dershaneye kayıtlı olma durumlarına göre anlamlı farklılık gösterdiği saptanmıştır ($p < .05$). BSBT-7 puanlarında, cinsiyete, anne eğitim durumuna ve kaynak kullanımına göre anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p > .05$).

Anahtar kelimeler: Bilimsel Süreç Becerileri, Test Geliştirme, Geçerlik, Güvenirlik

ABSTRACT
DEVELOPING A SCIENCE PROCESS SKILLS TEST REGARDING THE
UNITS OF THE 7th GRADE SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION
PROGRAM

Ramazan KARATAY

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School

Master of Science Thesis, Department of Science Education

Advisor: Assist. Prof. Dr. Fatih DOĞAN

Thesis Submitted to 02/11/2012, 78

The main goal of this study is to develop a valid and reliable 'Science Process Skills Test For 7th Graders (BSBT-7)' which regards the units of the elementary 7th grade science and technology program and assesses the science process skills. Moreover, the relationship between BSBT-7 points and gender, school science and technology course grades, parents' educational status, being registered to a private school offering specialized courses and the usage of some resources were investigated as minor aims.

Within the scope these aims, an item pool including 43 multiple choice test items was prepared. To ensure the content validity, reviews of the experts were taken and according to their feedbacks, questions were revised and 6 questions were eliminated. And then pilot application was conducted with 100 elementary 7th graders, and item analyses, factor analyses for construct validity and internal consistency reliability analyses were conducted.

Consistent with the results of item analyses, 5 items which have a difficulty index of lower than 0.6 and a discrimination index of lower than 0.2 were extracted from the test. In addition, according to the results of factor analyses 1 item was extracted from the test. Remain 31 items fell under the 7 factors which explain the 54.93% of the total variance. The internal consistency analyses showed that KR-20 coefficient of the final test is 0.885 and also split half model results showed that the correlation of forms is 0.706. The main application was conducted with 168 elementary 7th grade students in the center of

Çanakkale. In addition, a criteria test was applied to 38 of this 168 students and the correlation coefficient between the BSBT-7 scores and criteria scores of this group was found as 0.732. In addition, the final internal consistency analyses (split half) results showed that the correlation coefficient between forms is 0.705 and the general alpha coefficients for both halves are 0.825 and 0.826.

Moreover, it was found that there is a significant difference in BSBT-7 scores according to school science and technology course grades, fathers' educational status and being registered to a private school offering specialized courses ($p < .05$). Also, it wasn't proved that there is a significant difference in BSBT-7 scores according to genders, mothers' educational status and the usage of resource ($p > .05$).

Keywords: Science Process Skills, Test Development, Validity, Reliability

ÖNSÖZ

Bu çalışma, “7. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programı ünite konularına yönelik bilimsel süreç becerileri testinin geliştirilmesi” amacıyla yapılmış ve beş ana bölüm halinde hazırlanmıştır.

Giriş kısmı olan I. bölümde, tezin dayanağını oluşturan bilimsel süreç becerileri hakkında bilgiler verilmiş ve araştırmanın önemi, amacı, problem cümlesi, alt problemleri, varsayımları ve sınırlılıklarından bahsedilmiştir. Bölüm II’de çalışma ile ilgili olan önceki araştırmalar hakkında bilgi verilmiş ve bu çalışmaların yöntem, bulgu ve sonuçları üzerinde durulmuştur.

Çalışmanın yöntemin anlatıldığı III. bölüm ise, evren ve örneklemeden, yedinci sınıflara yönelik bilimsel süreç becerileri testinin hazırlanmasından, pilot uygulama ve ilgili analizlerden, asıl uygulama ve analizlerden, son olarak da alt problemlerin incelenmesinden oluşmaktadır. Bölüm IV araştırma bulguları ve tartışmalar adını taşımakta olup, bu bölümde çalışma hakkında yapılan analizlerle birlikte verilerin alt problemlere göre incelenmesi yer almaktadır. Son kısım olan V. bölüm sonuç ve önerilerden oluşmaktadır ve burada araştırmayla ilgili varılan sonuçlara ve bu sonuçlara göre yapılan önerilere yer verilmiştir.

Araştırmamın her aşamasında yardımlarını gördüğüm, çalışmalarımı sabırla izleyen lisans ve yüksek lisans eğitimim süresince bana yol gösteren, bilgisinden ve tecrübesinden faydalandığım değerli insan, danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Fatih DOĞAN’a teşekkürlerimi ve saygılarımı sunuyorum.

Araştırmalarım esnasında istatistiksel çalışmalar konusunda yardımını esirgemeyen Doç. Dr. Çavuş ŞAHİN’e, görüşlerinden daima yararlandığım Yrd. Doç. Dr. Gürsoy MERİÇ’e ve uygulama çalışmalarında bana yardımcı olan Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümü öğrencisi Gürkan Solmaz’a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Eğitim yaşamım süresince bana her zaman destek olan ve bugünlere gelmemi sağlayan anneme, babama, kardeşlerime ve adını sayamayacağım değerli dostlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa No |
|-------------------------------|----------|
| TAAHHÜTNAME | ii |
| TEZ ONAY BELGESİ | iii |
| ÖZET | iv |
| ABSTRACT | vi |
| ÖNSÖZ | viii |
| İÇİNDEKİLER | ix |
| TABLolar | xii |
| ŞEKİLLER | xiii |
| SİMGELER VE KISALTMALAR | xiv |

BÖLÜM I

| | |
|---|-----------|
| GİRİŞ | 1 |
| 1.1 Tarihte ve Günümüzde Fen Bilimleri Öğretimi | 1 |
| 1.2 Fen Okuryazarlığı | 3 |
| 1.3 Fen ve Teknoloji Programı | 5 |
| 1.4 Bilimsel Süreç Becerilerinin Tanımı | 6 |
| 1.4.1 Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması..... | 7 |
| 1.4.1.1 Temel Bilimsel Süreç Becerileri..... | 8 |
| 1.4.1.2 Bütünleşik Bilimsel Süreç Becerileri..... | 11 |
| 1.4.2 Bilimsel Süreç Becerilerinin Önemi ve Ölçülmesi..... | 14 |
| 1.5 Araştırmanın Önemi | 18 |
| 1.6 Araştırmanın Amacı..... | 19 |
| 1.7 Problem Cümlesi | 20 |
| 1.8 Alt Problemler..... | 20 |
| 1.9 Önemli Terimlerin Tanımları | 20 |

| | |
|--|-----------|
| 1.10 Varsayımlar | 22 |
| 1.11 Sınırlılıklar | 22 |
| BÖLÜM II | |
| İLGİLİ ARAŞTIRMALAR | 23 |
| BÖLÜM III | |
| YÖNTEM | 29 |
| 3.1 Evren ve Örneklem..... | 29 |
| 3.2 Yedinci Sınıflara Yönelik BSBT-7'nin Geliştirilme Süreci | 29 |
| 3.2.1 Yapının Belirlenmesi | 30 |
| 3.2.2 Bilimsel Süreç Becerileri Taslak Testinin Oluşturulması..... | 35 |
| 3.2.2.1 Kapsam Geçerliği..... | 36 |
| 3.2.3 Pilot Uygulama | 37 |
| 3.2.3.1 Madde Analizi | 39 |
| 3.2.3.2 Yapı Geçerliği..... | 40 |
| 3.2.3.3 İç Tutarlık..... | 40 |
| 3.2.3.4 BSBT-7'nin Düzenlenmesi | 41 |
| 3.3 BSBT-7'nin Uygulanması | 42 |
| 3.3.1 Ölçüt Geçerliği..... | 43 |
| 3.3.2 İç Tutarlık Analizi | 44 |
| 3.3.3 Alt Problemlerin İncelenmesi..... | 44 |
| BÖLÜM IV | |
| ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA | 46 |
| 4.1 BSBT-7'de Madde Analizi | 46 |
| 4.2 BSBT-7'nin Geçerli Analizi | 49 |
| 4.2.1 Kapsam Geçerliği | 50 |
| 4.2.2 Yapı Geçerliği | 54 |
| 4.2.3 Ölçüt Geçerliği..... | 56 |
| 4.3 BSBT-7'nin İç Tutarlık Analizleri | 56 |
| 4.3.1 İç Tutarlık Analizi (Asıl Uygulama Öncesi)..... | 56 |

| | |
|---|-------------|
| 4.3.2 İç Tutarlık Analizi (Asıl Uygulama Sonrası) | 57 |
| 4.4 BSBT-7'den Alınan Puanların Cinsiyete Göre İncelenmesi..... | 59 |
| 4.5 BSBT-7'den Alınan Puanların Okul Notlarına Göre İncelenmesi | 59 |
| 4.6 Öğrencilerin BSBT-7'den Aldıkları Puanların Baba Eğitim Durumuna Göre İncelenmesi | 61 |
| 4.7 Öğrencilerin BSBT-7'den Aldıkları Puanların Anne Eğitim Durumuna Göre İncelenmesi | 62 |
| 4.8 Öğrencilerin BSBT-7'den Aldıkları Puanların Dershaneye Kayıtlı Olma Durumlarına Göre İncelenmesi..... | 63 |
| 4.9 Öğrencilerin BSBT-7'den Aldıkları Puanların Ders İle İlgili Kaynak Kullanım Alışkanlığına Göre İncelenmesi | 64 |
| BÖLÜM V | |
| SONUÇ VE ÖNERİLER | 66 |
| 5.1 Sonuçlar..... | 66 |
| 5.2 Öneriler | 69 |
| KAYNAKLAR..... | 71 |
| Ekler..... | I |
| Özgeçmiş..... | XIII |

TABLolar**Sayfa No**

| | |
|---|----|
| Tablo 1. 2005 İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi kapsamında Öğrencilere Kazandırılacak Bilimsel Süreç Becerileri..... | 31 |
| Tablo 2. 2005 İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi İçin Bilimsel Süreç Becerisi Kazanımları | 32 |
| Tablo 3. M.E.B. Talim Terbiye Kurulu İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Öğrenim Alanı, Ünite Başlıkları ve Konu Başlıkları..... | 34 |
| Tablo 4. 7. Sınıflara Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi'nin (BSBT-7) Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmalarında Yapılan İstatistiksel İşlemler..... | 38 |
| Tablo 5. BSBT-7'de Maddelerin Ayırt Edicilik ve Güçlük İndeksleri..... | 47 |
| Belirtke Tablosu 1. BSBT-7'de Bulunan Maddelerin Ünitelere ve Ölçtükları Becerilere Göre Dağılımı | 51 |
| Belirtke Tablosu 2. BSBT-7'de Bulunan Maddelerin İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Düzeylerine Yönelik Bilimsel Süreç Becerisi Kazanım Dağılımları..... | 52 |
| Tablo 6. Faktör Analizi (Döndürölmüş Temel Bileşenler Analizi) Sonuçları | 54 |
| Tablo 7. BSBT-7 ve Kriter Test (İlköğretim İkinci Kademe Öğrencileri İçin Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirmesi) Puanları Arasındaki İlişki | 56 |
| Tablo 8. Asıl Uygulama Öncesinde Yapılan İki Yarı Test (Split-Half) Modeline Göre Güvenirlik Analizleri Sonuçları..... | 57 |
| Tablo 9. Asıl Uygulama Ardından Yapılan İki Yarı Test (Split-Half) Modeline Göre Güvenirlik Analiz Sonuçları | 58 |
| Tablo 10. BSBT-7'den elde edilen Cinsiyete Göre t-Testi Sonuçları..... | 59 |
| Tablo 11. BSBT-7'den Alınan Puanların Okul Fen ve Teknoloji Dersi Notlarına Göre Betimsel İstatistikleri..... | 59 |
| Tablo 12. BSBT-7'den Alınan Puanların Okul Fen ve Teknoloji Dersi Notlarına Göre ANOVA Sonuçları | 60 |
| Tablo 13. Öğrencilerin BSBT-7'den Aldıkları Puanların Baba Eğitim Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri..... | 61 |

| | |
|--|----|
| Tablo 14. Öğrencilerin BSBT-7'den Aldıkları Puanların Baba Eğitim Durumuna Göre ANOVA Sonuçları | 61 |
| Tablo 15. Öğrencilerin BSBT-7'den Aldıkları Puanların Anne Eğitim Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri..... | 62 |
| Tablo 16. Öğrencilerin BSBT-7'den Aldıkları Puanların Anne Eğitim Durumuna Göre ANOVA Sonuçları | 62 |
| Tablo 17. BSBT-7'den Alınan Puanların Dershaneye Kayıtlı Olma Durumlarına Göre t-Testi Sonuçları | 63 |
| Tablo 18. Öğrencilerin Kullandıkları Kaynakların Frekans ve Yüzde Dağılımı | 64 |
| Tablo 19. BSTB-7' den Alınan Puanların Kullanılan Kaynaklara Göre ANOVA Sonuçları..... | 65 |

ŞEKİLLER

Sayfa No

| | |
|---|----|
| Şekil 1. Test Geliştirme Aşamalarının Şematik Gösterimi | 30 |
|---|----|

SİMGELER VE KISALTMALAR

| | | |
|-----------|---|---|
| ANOVA | : | Tek Yönlü Varyans Analizi |
| BSBT-7 | : | 7. Sınıflara Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi |
| KR-20 | : | Kuder-Richardson Güvenirlik Katsayısı |
| M.E.B | : | Milli Eğitim Bakanlığı |
| N | : | Sayı |
| PISA | : | The Programme For International Student Assessment |
| P | : | Madde Güçlük İndeksi |
| <i>r</i> | : | Madde Ayırt Edicilik İndeksi |
| <i>r</i> | : | Korelasyon Katsayısı |
| Sd | : | Serbestlik Derecesi |
| S | : | Standart Sapma |
| SPSS 13 | : | Statistical Package For Social Sciences |
| TIMSS | : | Trends In International Mathematics and Science Study |
| \bar{X} | : | Aritmetik Ortalama |

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1 Tarihte ve Günümüzde Fen Bilimleri Öğretimi

Bilim, insanoğlunun merakı sonucu ortaya çıkan sorulara cevaplar araması, araştırması; kısacası farkında bile olmadan merak ettiklerinin peşine düşmesiyle başlayan bir süreçtir.

Kaptan (1998)'a göre fen bilimleri, henüz gözlemlenmemiş olayları kestirme ve doğa ile doğa olaylarını sistemli bir biçimde inceleme gayretidir.

Fen alanlarındaki birikimin her geçen gün artması sonucunda ilerleyen bilimsel ve teknolojik gelişmeler, hızlanan bir süreçte devam etmektedir. Demirci (1993)'ye göre, eğitimin amacı ilerleyen bilimsel ve teknolojik gelişmeleri belirlemek, eğitim sistemine adaptasyon yöntemlerini seçmek ve bu çerçevede yeni kuşakların yetiştirilmesini sağlamaktır. Bayın (1968), eğitim sistemine yapılacak yatırımlarla her ülkenin kendi gerçeklerine uygun etkin bir eğitim sistemini oluşturması, diğer ülkelerin yaptığı çalışmaların yakından izlenmesi ve bunlardan faydalanılması gerektiğini ifade etmektedir. Bununla birlikte her ülkenin kendi gelişmesini kendi gerçeklerine dayandırması gerektiğini vurgulamaktadır.

Bir ülkenin gelişmesinde; eğitim sistemindeki bilimsel yeteneklerin üretebilmesi, eleştirel düşünce sahibi kişilerin yetiştirilmesi, ayrıca fen öğretim programlarının amaçları, kapsamı gibi birçok konunun bilim ve teknolojik gelişmelere dayandırılması rol oynamaktadır.

Demirbaş (2001), bu uyumun değişik fen öğretim programlarının geliştirilmesi ve programların deneme çalışmaları yapıldıktan sonra uygulamaya geçilmesi ile sağlanabileceğini ifade etmektedir. Bununla birlikte Kaptan (1998)'a göre, bir programın uygulamadaki başarısı ancak programın felsefesi, amacı, hedefleri, stratejisi, öğretmenlerin yetiştirilmesi, sınıf düzeni, laboratuvar donanımı ve bunların kullanımı, ders kitapları, öğretmen ve öğrenci kılavuzlarının bilim ve teknolojik bütünlük içinde planlanması ve yürütülmesi sağlanabilir. Bu faaliyet ve gayretleri sonucunda insanoğlu büyük bir bilgi birikimi elde etmiştir. Edinilen yeni bilgi eski bilgiyi ya reddetmiş, ya desteklemiş ya da

geliştirmiştir. Bu edinilen bilgi birikimi insanlara, problemlerini çözebilme, dünyayı anlama, teknolojiyle uzlaşma ve kaliteli bir yaşam sunmuştur.

Anlaşılabileceği üzere fen öğretimi kesinlikle çok boyutlu ve süreç isteyen bir deneyimdir. Yalnızca sistemli ve içeriği kuvvetli bir öğretimle gerçekleştirilebilecek kazanımlar bütünüdür.

Topsakal (2006), ancak fen öğretimi ile bilimsel bilginin edinimi, özümsemesi ve günlük hayata geçirilmesinin mümkün olacağını ifade etmekte ve toplum sağlığını düşünen, vücudunu iyi tanıyan, sağlığını düşünüp beslenmesine dikkat eden bireylerin iyi birer fen bilimci olacaklarını vurgulamaktadır. Akınoğlu (2008), iyi bir fen öğretimiyle deneyen, gözlemleyen, tartışan, araştıran, öğrenen, bilimsel tutumlarını devamlı geliştiren ve bilgiyi günlük yaşantısına aktarabilecek kadar özümseyen bireyler yetiştirilebileceğini söylemektedir.

Etkili bir fen öğretimi öğrencinin bilgiyi kendisinin araştırması, elde ettiği bilgiyle geçmiş deneyimleri arasında ilişki kurması ve yorumlaması, öğrendiği bilgiyi günlük yaşamda uygulaması ve karşılaştığı problemleri çözmesi gerektiğini ifade etmektedir. Dolayısı ile öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgilerini daha önceden var olan bilgileri ilişkilendirebilmeleri, sınıfta öğrendikleri bilgilerini diğer alanlara ve günlük yaşama uygulayabilmeleri ancak eğitimle olabilmektedir (Tatar, 2006). Bu nedenle yapılandırmacı düşünceye göre öğrenmenin etkili ve anlamlı olabilmesi, öğrencilerin temel kavramları öğrenmelerinden yani ezberden ziyade, ancak öğrencinin öğrenme faaliyetlerine aktif olarak katılması ve öğrenmede sorumluluk alması ile sağlanabilmektedir. Bu yüzden ülkemizde son zamanlarda öğrencilerin ön bilgilerini ve yanlışlarını dikkate alarak onların öğrenmeye aktif katılımlarını sağlayan müfredatların geliştirilmesi umut vaat edici olarak görülmektedir (Özmen, 2002).

Fen öğretiminde çeşitli öğretim yöntemleri dile getirilse de ortak olarak vurgulanan noktalar benzerlik göstermektedir. Bunlar; başta öğrencinin süreçte aktif olması, ezber bilgi edinmesinden ziyade bilgiye kendi ulaşması ve düşünce gücünü üst seviyelerde tutması olarak söylenebilir.

Bruner fen öğretimini kavram öğretimi ve buluş yoluyla öğretim olarak ikiye ayırarak, öğrencinin öğrenmeye aktif katılımının ancak buluş yoluyla öğretim ile mümkün olabileceğini, kavram öğretiminin ise kavramın adı, kavramın tanımı, kavramın özellikleri ve kavramla ilgili örnekler gibi adımlarından oluşması gerektiğini söylemiştir (Collette ve

Chiappetta, 1989; Ayas, Çepni, Johnson ve Turgut, 1997; Yaşar vd., 1998). Dolayısıyla Bruner de Piaget gibi öğrenmeyi aktif bir süreç olarak değerlendirmiştir. Ayrıca Bruner düşünme, deneme ve bulmayı esas alan buluş yoluyla öğretim metodunda öğretmenin rolünü de tarif etmiş ve bilgiyi öğrenciye sunmaktan çok, öğrencinin kendi kendine öğrenebileceği bir ortamı oluşturmasını gerektiğini savunmuştur (Taşdemir, 2000).

Son yıllarda fen öğretiminde bireylerin düşünce güçlerini öğrenebilmeleri ve zamanla geliştirilmesi yönünde büyük değişiklikler olmuştur. Bu değişiklikler fen öğretiminin farklı boyutlarda gerçekleştirilmesi gerçeğini açığa çıkarmıştır.

Fen öğretiminde düşünme süreç ve becerilerinin öğretilmesine önem verilmesinden dolayı, içerik ağırlıklı fen programlarının yerini süreç ağırlıklı fen programları almaya başlamıştır (Costa, 1985). Buna göre, fen öğretiminde öğrencilerin doğal dünyayı anlamaları, fen ve teknolojinin doğasını anlamaları, öğrendikleri bilgileri zihinde yapılandırma becerisi kazanmaları, yeni durumlara uyum sağlayabilmeleri, problem çözmede fen ve teknolojiyi kullanmaları, karar verirken uygun bilimsel süreç becerilerini kullanmaları, çevre ve sağlık konularında bilinç geliştirmeleri, meslek yaşamlarında bilgi, beceri ve anlayışlarını kullanarak ekonomik verimliliklerini artırma gibi bazı kazanımları sağlamak amaçlanmıştır. Fen okuryazarı olarak nitelendirilen bu tür öğrenciler, fen öğretiminin amaçladığı bu becerileri kazananlardır (M.E.B., 2006).

1.2 Fen Okuryazarlığı

Fen öğretimine verilen önemle birlikte son yıllarda daha çok dile getirilen ve öğrencilere kesinlikle kazandırılmak istenen fen okuryazarlığı kavramı önemli bir yer teşkil etmiştir.

Son zamanlarda ülkemizde fen eğitimi programlarında bazı yeni düzenlemeler yapılmış ‘Fen Bilgisi Dersi’ yerine ‘Fen ve Teknoloji Dersi’ getirilmiştir. Buna göre Fen ve Teknoloji Dersi’nin amacı, “bireysel farklılıkları ne olursa olsun her bir öğrenciyi fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmek” şeklinde tanımlanmıştır (M.E.B., 2005).

Çağdaş bir fen müfredatının vazgeçilmez amacı fen okuryazarlığıdır (AAAS, 1993). Fen okuryazarlığı bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirirken bilimin doğasını ve bilimsel gelişmeleri kavram, prensip, kanun ve teorileri noktasında kavramasını ve anlamasını sağlamaktadır (Köseoğlu ve ark., 2003). Aynı zamanda fen okuryazarlığı, ekonomik verimlilik için gereklilik ve

bilgi, bilimsel kavram ve süreçleri anlama, kişisel karar verme, sivil ve kültürel olaylara katılma olarak tanımlanmıştır (National Research Council, 1996). Buna göre, fen okuryazarı bireyler bilimsel bilgiyi anlamakla beraber, bilgi üretebilen ve edindiği bilgileri toplum yararına kullanabilenlerdir.

Norris ve Philips (2003), fen okuryazarlığının bireylere bilimsel bilgiyi bilimsel olmayandan ayırt etme, fen ve uygulamalarını anlama, bilimsel bilgiye sahip olma, fen öğretiminde dışa bağımsız olma, problem çözümünde bilimsel bilgiyi kullanma, eleştirel düşünebilme yeteneğine sahip olma gibi kazanımlar sağladığını vurgulamaktadır.

Fen okuryazarlığı, dünya konularına katkıda bulunmak anlamına gelmektedir. Fakat fen okuryazarlığı bir testte başarılı olmak anlamında değildir (Eijck ve Roth, 2010). Fen okuryazarı birey, sosyal ve bireysel amaçlar için bilimsel süreç becerileri kullanır. Hızla artan bilginin takipçisi, günün şartlarına uyumlu ve topluma faydalı bireylerdir (EARGED, 2007).

Fen okuryazarı bireyler kendi ülke ve toplumlarına daha fazla katkıda bulunabilen, bilgi üretebilen, eleştirel düşünebilen ve karşılaştığı problemleri çözebilen kişilerdir. Her ülkenin beklentisi, verimli ve iyi eğitilmiş nüfusa sahip olmak ve bu nüfusun ülke gelişimine katkıda bulunmasıdır.

UNESCO, IMF ve Dünya Bankası gibi birçok uluslararası kuruluşun çalışmaları fen öğretiminin ekonomideki katkısına olan inancı destekler niteliktedir (Drori, 2000). Günümüzde bilim ve teknolojideki gelişmeler nedeniyle, öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmeleri kaçınılmaz bir hale gelmiştir. Fen ve Teknoloji Öğretim Programında, fen ve teknoloji okuryazarlığı için 7 boyut yer almıştır. Bunlar, “Fen Bilimleri ve Teknolojinin Doğası”, “Anahtar Fen Kavramları”, “Bilimsel Süreç Becerileri”, “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkileri”, “Bilimsel ve Teknik Psiko-motor Beceriler”, “Bilimin Özünü Oluşturan Değerler”, “Fene İlişkin Tutum ve Değerler”dir (M.E.B., 2006).

1.3 Fen ve Teknoloji Programı

Fen ve teknoloji programı çağın gereksinimleri doğrultusunda daima değişiklik göstermiş ve göstermeye de devam edecektir. Ancak bu şekilde fen okuryazarı bireyler yetiştirilebilir ve programın etkinliği artırılabilir.

Fen okuryazarlığına verilen önem, fen alanında birçok ülkenin gerisinde olduğumuzun anlaşıldığı TIMS ve PISA sonuçlarının ardından artmıştır. Talim Terbiye Kurul Başkanlığı'nca 2003 yılında Türkiye'nin ilk kez katıldığı PISA sonuçlarının ardından ilköğretim öğretim programları yenilenmiş ve uygulamaya konulmuştur (Çelen ve ark., 2011). 'Ülkeler güçlü bir gelecek oluşturmak için, her vatandaşın fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi gerekliliğinin ve bu süreçte fen derslerinin anahtar bir rol oynadığının bilincindedirler' sözleriyle, 2005 yılında yenilenen fen ve teknoloji öğretim programında fen okuryazarlığına verilen önem dile getirilmektedir (Aydoğdu, 2006).

Bodner (1986; 1990), yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını temel alarak öğrencinin öğrenme ortamına aktif katılımı gerektiğini ifade etmektedir.

Günümüzde eğitim sistemleri özellikle de fen eğitimi teknolojiyle iç içe geçmiş durumdadır. 2004 yılında öğretim programında yapılan değişiklik ile fen bilgisi dersinin adı "Fen ve Teknoloji" olarak değiştirilmiş ve geleneksel yaklaşım yerine yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim etkinliklerine önem verilmiştir. Öğrencinin aktifliği bu şekilde artırılarak öğrenmenin etkin ve kalıcı olması sağlanmaya çalışılmıştır.

Birçok çalışmada fen eğitiminin teknolojiyle birlikte kullanılması ve öğrencinin merkeze alınmasıyla öğrencilerin hedef ve amaçlara daha kolay ulaştığı, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiği ifade edilmektedir (Jimoyiannis ve Komis, 2001; Webb, 1997; Kwok-Wing, 1993; Goldworthy, 2000; Kyprianou vd., 1995).

2004-2005 eğitim öğretim yılında uygulanmaya başlanan yeni fen ve teknoloji öğretim programında yedi öğrenme alanı; canlılar ve hayat, madde ve değişim, fiziksel olaylar, dünya ve evren, fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkileri (FTTÇ), bilimsel süreç becerileri (BSB) ve tutum ve değerler (TD) olarak belirlenmiştir (M.E.B., 2006). Fen ve Teknoloji öğretim programı canlılar ve hayat, madde ve değişim, fiziksel olaylar, dünya ve evren alanlarında ünitelendirilmiş olup fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkileri, bilimsel süreç becerileri ve tutum ve değerler alanları ise bu ünitelerin içine yerleştirilmiştir. FTTÇ, BSB ve TD alanlarındaki kazanımlar, fen ve teknoloji dersinin içeriğinin bütünü ile ilgili

olduklarından dolayı ayrı birer ünite olarak ele alınmamıştır (M.E.B., 2006). Program yapılandırmacı öğrenme kuramına dayandırılmış ve bilimsel süreç becerilerine önceki programlara göre daha fazla önem verilmiştir (Tekbıyık ve Akdeniz, 2008). 2000 ve 2005 fen öğretim programlarını karşılaştıran Aydoğdu ve Ergin (2008), 33 bilimsel süreç becerisi kazanımı bulunan 2000 programına karşın 2005 programında 52 bilimsel süreç becerileri kazanımının bulunduğunu saptamış ve bilimsel süreç becerilerine verilen önemin yeni programda arttığını öne sürmüştür.

Eğitim çevreleri tarafından, yenilenen fen ve teknoloji dersi öğretim programı, amaçları, vizyonu ve yaklaşımları bakımından etkili ve kaliteli olarak nitelendirilmektedir (Tekbıyık ve Akdeniz, 2008).

1.4 Bilimsel Süreç Becerilerinin Tanımı

Literatürde bilimsel süreç becerileri konusunda oldukça fazla sayıda çalışma yapılmış ve her birinde bilimsel süreç becerilerinin farklı tanımları yapılmıştır. Ancak bu tanımlamaların birçoğu sonuç itibariyle aynı sonuçlara varmakta ve bilim yapma sürecinde ihtiyaç duyulan beceriler olarak tanımlanmaktadır.

Bilimsel süreç becerilerini bilgi oluşturmada, problemler üzerine düşünmede, sonuçları formüle etmede ve keşifler yapmada kullanılan düşünme becerileri olarak tanımlamış ve bu tür becerilerin herkes için gerekli olduğunu ifade edilmiştir (Tan ve ark., 2003; Kaptan ve ark., 2007). Carin ve Bass (2001), fende ve diğer alanlarda karşılaşılan problemleri çözmeye kullanılan, bilim insanlarının evrenin sırlarını çözmek ve açıklamak için kullandıkları beceriler olarak tanımlarken, Rezba ve ark. (2007) bilimsel süreç becerilerini bilim yapılırken kullanılan beceriler olarak rapor etmişlerdir.

Bilimsel süreç becerilerinin tanımını A.A.A.S (American Assosication for the Advancement of Science) aktarılabilir, benimsenmiş, doğru davranışlarının yansıması olan beceriler olarak yapmıştır (Tan ve ark., 2003). Bilim-Bir Süreç Yaklaşımı konusunda benzer bir tanım da S-APA, bilimsel süreç becerilerinin bilim adamlarının davranışlarından yansıyan birçok disiplin için uygun ve büyük ölçüde transfer edilebilir yetenekler olarak ifade etmiştir (Kaptan ve ark., 2007). Medawar (2005)'a göre bilimsel keşifler yapmak, kanunlar ileri sürmek veya insan anlayışını arttırmak için bilim insanları gözlem ve deneyler yoluyla çalışır.

Bilimsel süreç becerilerinin bir diğer tanımı da fen bilimlerinde gerekli olan akılcı ve mantıklı düşünme becerisi olarak verilmektedir. Bu tür beceriler bilgidan yola çıkılarak problemleri çözmeyi sağlamaktadır. Bilimsel süreç becerileri fen bilimcilerin doğada oluşan olayları incelemde ve yorumlamada kullandıkları bir yol haritasıdır. Dolayısıyla bilimsel süreç becerileri doğadaki olayları araştırmada, bilgi oluşturma ve işlemede, problemi çözmde kullanılan düşünme becerileridir (Temiz ve ark., 2006).

Bilimsel süreç becerileri değişik yorumlamalarla tanımlandığı gibi, literatürde çeşitli sınıflandırmalara da rastlanmaktadır.

1.4.1 Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması

Bilimsel süreç becerileri genel olarak temel ve bütünleşik bilimsel süreç becerileri olmak üzere iki ana sınıflandırma altında toplanmıştır ve bu sınıflandırmaların içerdiği beceriler belirtilmiş, çeşitli tanımlandırmalarla ilişkilendirilmiştir.

Sınıflandırmalarda bazı farklılıklar görölse de tüm bilimsel süreç becerileri araştırmayı tasarlama, araştırma sorusunu belirleme, delil toplama, delilleri değerlendirme ve iletişim kurma ile alakalı beceriler olarak ifade edilmektedir (Harlen, 1999).

Gagne (1965); Marshall (1990)'da belirtildiği üzere gözlem, sınıflama-karşılaştırma, bilimsel iletişim kurma, ölçme, tahmin ve çıkarım yapma daha basit olan temel bilimsel süreç becerilerini oluştururken; değişkenleri belirleme ve kontrol etme hipotez kurma ve test etme, verileri yorumlama, işe vuruk tanım yapma, deney düzenleme ve yapma ve model oluşturma becerileri ise bütünleşik bilimsel süreç becerilerini oluşturmaktadır.

19 yy sonlarında Amerikan Bilimi İlerletme Derneği (AAAS) öğrencilerin bilim yaptıkları bir ilköğretim programı olan S-APA'da (Science-A Process Aproach), Bilim-Bir Süreç Yaklaşımı'nı ortaya koyarak bilimsel süreç becerilerini temel (basic) ve bütünleşik (integrated) olmak üzere iki grupta toplamıştır (AAAS, 1967).

2005 yılı fen ve teknoloji dersi (6-8. sınıf) öğretim programında bilimsel süreç becerileri temel beceriler ve bütünleşik beceriler olmak üzere iki alt grupta toplanmıştır. Bu programa göre; temel beceriler, gözlem yapabilme, bilimsel iletişim kurma, karşılaştırma-sınıflama, ölçme, tahmin, çıkarım yapma becerileri olarak sınıflandırılmıştır. Bütünleşik beceriler ise değişkenleri kontrol etme ve değiştirme, hipotez kurma, deney tasarlama, deney malzemelerini, araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma, deney düzeneği

kurma, işlevsel tanımlama, bilgi ve veri toplama, verileri kaydetme, veri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma becerileri olarak alt kategorilere ayrılmıştır (M.E.B., 2006).

Daha karmaşık olan bütünleşik bilimsel süreç becerilerinin öğrenilebilmesi için alt yapıyı temel bilimsel süreç becerileri sağlar (Marshall, 1990). İlköğretimin birinci kademesinin ilk yılları için temel beceriler konu olarak daha çok önerilirken daha sonraki dönemler için bütünleşik beceriler uygundur (AAAS, 1967).

Bilimsel süreç becerileri basamakları birbirini tamamlar niteliktedir ve her birinin kazanılması diğeri için bir gereklilik oluşturmuştur.

1.4.1.1 Temel Bilimsel Süreç Becerileri

Talim ve Terbiye Kurulunun Fen ve Teknoloji Dersi Programında belirtilen temel bilimsel süreç becerileri; gözlem yapabilme, bilimsel iletişim kurma, karşılaştırma-sınıflama, ölçme, tahmin, çıkarım yapma becerileridir.

Gözlem

Gözlem gerek duyu organlarımızla gerekse değişik ölçüm aletleri kullanılarak nesnelere veya olayları incelemektir.

Pozitif bilimlerde doğadaki olayların ve nesnelere gözlemlenmesiyle birlikte sorgulama yapmakla ve merak başlar. Bilimsel araştırmaların temel ögesi edinilen gözlemlerle ilgili kişinin kendi deneyimlerinden etkilenmeden objektif bir biçimde doğru sorular sormaktır. İlgili gözlemler kişiye yeni ve önemli bilgiler kazandırabilir (Ostlund, 1998).

Carin (1993) gözlemi, nesne veya olayların duyu organlarıyla ya da değişik araç ve gereçlerle incelenme becerisi olarak tanımlamıştır. Ayrıca Blackwell ve Hohmann (1991) gözlemi, “duyu organlarıyla neden ya da sonuç ilişkisi kurmadan hissedilendir” şeklinde ifade etmektedir.

Rezba ve ark. (2007) gözlemi, nitel (koku, renk, ses ve doku) ve nicel (miktar veya sayı) olmak üzere iki ayırmışlardır ve gözlem yapılırken nesnelere özelliklerine, hareketlerindeki ya da yapılarındaki değişime dikkat edilmesi gereği üzerinde durmuşlardır. Gözlem sınıflama ve karşılaştırma, ölçme, tahminde bulunma gibi diğer tüm

bilimsel sürecin bütün basamaklarına temel oluşturur. Buna göre, sınıflama ve karşılaştırma, ölçme, tahminde bulunma gibi diğer beceriler gözlemlere dayanmaktadır.

Gözlemin yararları hakkında Tan ve Temiz (2003), “kişiyi meraklı olmaya sevk eder, bilgilerin geliştirilmesini sağlar ve araştırma dürtüsünü harekete geçirir” demektedir. Araştırmaya başlayan birey, süreci yapmış olduğu gözlemlerden yararlanarak ve diğer becerileri sayesinde sonuçlandırır.

Sınıflama-Karşılaştırma

Sınıflama ya da karşılaştırma, gözlem gerektiren ve bunun sonucunda verilerin belirli kıstaslar doğrultusunda düzenleme olayıdır.

Carin (1993) sınıflandırmayı, bazı metot ve sistemler kullanarak olayları, objeleri veya olayları ve objeleri temsil eden bilgileri, benzer ve farklı özelliklerine göre gruplara ayırma becerisidir şeklinde ifade etmektedir.

Bilgi sınıflandırma yoluyla gruplanırsa daha anlamlı hale gelir. Yorumlanması daha kolay olur. Gözlemlerden bilgi elde edilmesi gözlemler sınıflandırıldıkça daha sağlıklı olacaktır (Bağcı Kılıç, 2003). Öğrenciler sınıflandırma becerisi ile yeni öğrendikleri kavramlar ve önceki bilgileri arasında ilişki kurabilirler. Karmaşık olan kavram ve bilgiler sınıflandırma becerisi ile daha düzenli ve anlaşılabilir bir hal alır (Monhardt ve Monhardt, 2006: Bağcı, 2003). Tan ve Temiz (2003)’e göre, iyi bir gözlem neticesinde yeterli bilgi toplandığı takdirde etkili bir sınıflandırma yapılabilir.

Bilimsel İletişim Kurma

İletişim, söz, hareket veya bir olayı ifade etmek için kullanılan grafik ve semboller ile insanların birbirine düşüncelerini aktarma yoludur. İletişim vasıtasıyla gözlemler sonucu kazanılan bilgiler başkaları ile paylaşılabilir.

Ostlund (1998)’a göre, bilimde ilerlemenin temel unsuru bilimsel verilerin paylaşılması, tartışılması, sorgulanması ve analiz edilmesidir. Martin (1997) bilginin paylaşılmasında iletişimi yazılı ve sözel olarak ikiye ayırmış ve iletişimin yazma, paylaşma, çizme, el kol hareketleri, hikâyeler, sözlü sunumlar, şarkı söyleme, rol yapma gibi farklı yollarla da gerçekleştirilebileceğini ifade etmiştir. Bağcı (2003)’ya göre, öğrencilerin bilimsel iletişim kurmalarında gözlemler hakkında fikir yürütmeleri ve fikirlerini arkadaşlarıyla paylaşmaları son derece önem teşkil etmektedir.

Ölçme

Nesne, olay ya da olguların belirli bir değerlendirme aracıyla sıralanması olarak basitçe tanımlayabileceğimiz ölçmeyi, Ostlund (1998), önceden belli bir değerlendirmeye göre sıralanmış nesne ya da olayların sıralandırılması olarak tanımlamıştır.

Deneyim olmadan gelişemeyen ve öğrenmede kritik bir etken olan ölçme aynı zamanda standart ve standart olmayan ölçümler kullanarak nesnelerin boyutlarını ve özelliklerini tanımlamak için gerekli beceri olarak da tanımlanabilir (Çepni ve ark., 1997). Diğer yandan Bağcı (2003) ölçmeyi, geleneksel ya da geleneksel olmayan standartlarla gözlemin nicel bir veriye çevrilmesi olarak ifade etmektedir.

Arthur (1993), nicel gözlemlerin standart ya da standart olmayan ölçümlerle değerlendirilirse ancak anlamlı olacağını söylemektedir. Ayrıca Monhardt ve Monhardt (2006) ve Bağcı (2003), çalışmalarında ölçmenin öğrencilerin gözlem, sınıflandırma ve iletişimlerine kesinlik katacağını rapor etmişlerdir.

Ölçme öğrenciye bir öğrenci ölçme araçlarını tanıması, uygun ölçme aracını kullanması, bir cismin özelliklerini belirlemesi ve çeşitli ölçü birimlerini bir diğerine çevirebilmesi becerilerini kazandırmaktadır (Bağcı, 2003).

Tahmin

Tahmin, geçmişteki tecrübeler ya da eldeki verilere dayanarak bir olayın sonucunu kestirme olayıdır. Gelecek gözlemlerin neler olabileceğini öngörmektir. Herhangi bir tahminde bulunurken gözlemler ve önceki bilgiler kullanılmaktadır. Bu yüzden öngörüler ve mevcut bilgiler ne kadar doğru ise yapılan tahminde o derece isabetli olur (Monhardt ve Monhardt, 2006; Bağcı, 2003).

Bir araştırmaya yön veren temel basamak tahmindir. Bilimsel araştırma işleyişi önceden kestirmedir (Çepni ve ark., 1997). Rezba ve ark. (2007), tahmini, yapılan gözlemler arasındaki güvenilir çıkarımlar becerisi olarak belirtmektedir.

Çıkarım Yapmak

Bilimsel süreç becerilerinden çıkarım, gözlemlerin nedenleri noktasında tahminde bulunmaktır. Çıkarımlar genellikle tahmin ile karıştırılabilir. Olayların sonucunu kestirmek tahmin, nedeni tahmin etmek ise çıkarımdır.

Bağcı (2007)'ya göre, çıkarım gözlemlerin nedenleri hakkında toplanan verilerin yorumlanmasıdır. Rezba ve ark. (2007)'na göre, gözlemlerin nedenleri hakkında toplanan bilgiler subjektif olduğundan dolayı çıkarımlar kişilere göre farklılaşabilir. Dolayısı ile çıkarımların sağlıklı olması gözlemlerin sayısal verilere dayanmasına bağlıdır.

Çepni ve ark. (1997), sonuç çıkarmada nedenleri araştırmanın ancak kaliteli sorular ile mümkün olabileceğini vurgular. Buna göre, karda yürüyen herhangi bir hayvanın ayak izlerini gözlem yoluyla inceledikten sonra kaliteli ve yol gösterici sorularla karda yürüyen hayvan bulunabilir.

1.4.1.2 Bütünleşik Bilimsel Süreç Becerileri

Bütünleşik bilimsel süreç becerileri karar vermede ve problem çözümünde ihtiyaç duyulan ve temel bilimsel süreç becerilerine göre daha üst düzey becerilerdir.

Talim ve Terbiye Kurulu, Fen ve Teknoloji Dersi Programı'nda bütünleşik bilimsel süreç becerileri; değişkenleri kontrol etme, hipotez kurma, deney tasarlama, deney malzemelerini, araç-gereçlerini tanıma ve kullanma, deney düzeneği kurma, işlevsel tanımlama, veri toplama, verileri kaydetme, veri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma becerileri olarak sınıflandırmıştır.

Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme

Bir araştırmayı etkileyebilecek değişkenlerin belirlenmesi, tanımlanması ve bu değişkenlerin kontrolünün sağlanması çalışmanın sağlıklı yürütülebilmesi için temel oluşturmaktadır.

Carin (1993)'e göre değişkenleri belirleme ve kontrol etme değişik şartlar altında yapılacak deneyi etkileyebilecek tüm dış faktörleri belirleme ve ifade etme becerisidir. Araştırma esnasında deney yapılmadan önce tüm değişkenler tanımlanmalıdır.

Her hangi bir deney yapılırken değişkenler birisi sabit tutularak diğer değişkenler incelenmelidir. Dolayısıyla farklı etkenlerin deneyi nasıl etkilediğini çözümlenme ve ortaya çıkarma süreci değişken belirleme ve kontrol etme becerisidir (Matin, 1997). Tan ve Temiz (2003) ile Bağcı (2003)'ya göre, araştırmada beklenen sonuçların çıkmaması öğrenciler için araştırmanın sorgulanması ve değişkenlerin kontrol edilmesi bakımından iyi bir fırsat olarak değerlendirilmiştir.

Fen ve teknoloji öğretim programı bilimsel süreç becerileri kazanımları arasında, verilen olay veya ilişkide en belirgin birkaç değişkeni, bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenleri belirlemek bulunmaktadır (M.E.B., 2006). Öğrenciler için bu kazanımların öğrenilmesi önemlidir; çünkü deney yapmada değişkenleri belirleme süreci merkezi bir role sahiptir (Çepni ve ark., 1997).

Hipotez Kurma

Hipotez kurma işlemi, yürütülen çalışmada başlangıç noktasında sunulan genelleme olarak ifade edilebilir.

Çepni ve ark. (1997)'na göre hipotez kurma bilim insanları tarafından olayların nedenlerini gözlem ve deneyimler neticesinde bulma işlemidir. Ayrıca Rezba ve ark. (2007), hipotez kurmayı değişkenler arasındaki ilişkinin tahmin edilme süreci olarak tanımlamışlardır.

Hipotez kurma, tecrübelerle dayanarak bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisi hakkında geçici bir genelleme yapmaktır. Hipotezin doğru olması gerekli değildir; bununla birlikte çeşitli yöntemlerle test edilebilir, fakat test neticesinde doğrulanmak zorunda değildir. Hipotez doğrulanmıyorsa yöntem değiştirilir veya hipotez yeniden kurulur (Tan ve Temiz, 2003). Özbir (2008) hipotezi, problemin incelenmesi için başlangıç noktası olarak gösterirken, Harlen (1993) problemin çözümü için kullanılan yöntem hakkında ipuçları olarak değerlendirmektedir.

Verileri Yorumlama

Araştırmada ulaşılan noktanın sınanması ve mantık doğrultusunda ilerleme amaçlı verilerin yorumlanması önemli bir konuma sahiptir.

Arthur (1993)'a göre araştırma boyunca yapılan gözlem ve deneyler sonucunda toplanan verilerin değerlendirilmesi, kaydedilmesi ve mantıklı sonuçlar çıkararak yorumlanması, elde edilen veriler arasındaki ilişkileri görme bakımından verileri yorumlama becerisidir. Padilla (2010), verileri yorumlama becerisini bazı bilimsel teknikler kullanarak problemlerin çözümünde verilerin mantıklı bir süreçte yorumlanması olarak ifade etmiştir.

Hipotezin doğru sınanması için deney ve gözlemler sonucu toplanan veriler doğru yorumlanmalıdır. Veriler iyi yorumlanırsa bir sonuca ulaşmak kolay olur ve ulaşılan sonuç da o oranda tutarlı olur (Tan ve Temiz, 2003). Abruscato (2000) verilerin yorumlanma

sürecinin verilerden çıkarım yapma, tahmin yapma ve hipotezi sınaama basamaklarından oluştuğunu belirtmektedir.

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesi yeni bilgilerin ortaya çıkması bakımından önemlidir. Tan ve Temiz (2003) ile Bağcı (2003)'ya göre gözlem sonucu elde edilen veriler bir grafik, tablo ve şemada toplanabilir ve bu veriler yorumlanabilir.

İşe Vuruk Tanım Yapma

Öğrencilerin araştırma ve çalışmaları neticesinde elde ettikleri kazanımları tanımlamaları sürecidir. Yapılan tanımlamalarda edinilen kazanımlar farklılık gösterdiğinden değişiklikler görülebilir.

Tan ve Temiz (2003) ile Tatar (2006)'a göre, öğrencilerin gözlem ve araştırmalar neticesinde elde edilen kazanımları anlayabilmeleri ve bu kazanımları iletişim kurarken doğru olarak kullanmaları gerekmektedir.

İşe vuruk tanım yapma, sınırları tam çizilmemiş değişkenlerin birden fazla anlama gelebileceği durumlarda araştırmanın amacına (hipotez) uygun değişkenleri ölçme kriteri ile birlikte ve kesin olarak tanımlama becerisidir (M.E.B., 2006). Yapılan araştırmada bir değişken birden fazla anlama gelse de bu değişkenin hangi özelliği ile ilgileniliyorsa, o özelliğin tanımlamasının doğru bir şekilde yapılması işidir.

Deney Düzenleme ve Yapma

Deney düzenleme ve yapma, çalışmada sınanmak istenen durumlara yönelik yapılan uygulamalar bütünüdür. Deney özel koşullarda yapılan gözlemler neticesinde değişkenleri belirleme sürecidir. Deney düzenleme ve yapma becerisi deney malzemelerini tanıma ve kullanma, düzenek kurma, değişkenleri değiştirme, verileri kaydetme ve yorumlama, model oluşturma, sonuca ulaşma ve rapor hazırlama becerileri gibi birçok beceriyi birleştiren bilimsel süreçtir.

Deney tasarlama, öğrencinin ortaya attığı hipotezi sınaamaya yönelik bir deney önermesidir (M.E.B., 2006). Bir hipotez kurup onun yardımıyla değişkenler arasında bir ilişki kurmak deney yapmanın esas amacıdır (Çepni ve ark., 1997).

Ostlund (1998) ile Tan ve Temiz (2003), deney düzenleme ve kontrol etme becerisinin hipotezin ister başında ister sonunda olsun bilimsel çalışma için vazgeçilmez

bir basamak olduğunu rapor etmektedirler. Sittirug (1997), deney düzenleme ve yapma becerisinin temel ve bütünleşik bilimsel işlem basamaklarını birlikte içerdiğini ve işlem basamaklarının ise doğru soru sorma, hipotez kurma, değişkenleri belirleme, değişkenleri tanımlama, deney tasarlama, verileri toplama ve yorumla ve deneyi sonuçlandırma olarak belirtmiştir. Bağcı (2003) da, Sittirug (1997)'un raporunu desteklemiş ancak her bir işlem basamağının ayrı ayrı yapılmasının gerekliliği üzerinde durmuştur.

Model Oluşturma

Araştırma ve gözlemler sonucunda öğrencilerin edindikleri bilgi ve beceriler neticesinde oluşan bir süreçtir. Bu süreç kavramsal betimlemelerin tasarımlarının zihinden modele dönüştürülme aşamasıdır.

Tan ve Temiz (2003) ile Bağcı (2003), model oluşturmada öğrencilerin bu beceriyi kazanmaları için öncelikle nesnelere büyütülmüş veya küçültülmüş modellerinin yapılmasının istenmesi gerektiği ve böylece öğrencilerin kavramsal nesnelere modellerini oluşturabileceklerini ifade etmektedirler. Bağcı (2003) ayrıca, oluşturulan modellerin somut örneklerde olabileceğini bildirmektedir.

Carin (1993), model oluşturmaya öğrencilerin bir olayı veya bir nesneyi açıklayabilmeleri için sözel veya fiziksel bir örnek oluşturmaları olarak görmektedir. M.E.B. (2006), model oluşturma ile alakalı kazanımları, gözlem ve deneylerden elde edilen verileri derleyip işleyerek gözlem sıklığı dağılımı, tablo, çubuk grafik ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda gösterir ve de grafik çizimiyle ilgili kuralları uygular biçimde belirtmiştir.

1.4.2 Bilimsel Süreç Becerilerinin Önemi ve Ölçülmesi

Bilimsel süreç becerileri, öğrencilere bilim yaptırma adına kazandırılması gereken ve program dâhilinde öğrencinin aktifliğini, anlamlı öğrenmeyi, bilgi ve becerilerin kalıcılığını artıran kazanımlar bütünüdür.

Bilimsel süreç becerileri fen bilimlerinde öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrenmenin kalıcılığını arttıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, ayrıca sorumluluk alma duygusunu geliştiren temel becerilerdir (Çepni ve ark., 1997). Hayat boyu karşılaşılan problemlere de yaklaşımı bu temel becerilerin kazanılması değiştirir. Anlamlı öğrenme için bilimsel süreç becerileri çok önemlidir; çünkü bireyler

yaşam boyu farklı koşullar altında delilleri bulma, yorumlama ve yargılamaya ihtiyaç duyarlar ve de öğrenme hayat boyu devam eder (Harlen, 1999).

Bilimsel bilgiler ve bilgi edinme yolları gibi iki grup öğeyi içeren fen bilimleri; bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme sürecidir (Tan ve Temiz, 2003). Fen öğretiminde amaç bilimsel araştırma yolu ile öğrencileri bilim yapma sürecine yönlendirme ve bilgileri kendi bilimsel araştırmaları sonucu oluşturmaları gerektiğini vurgulamaktır (Bağcı Kılıç, 2003). Bilim ve teknolojiden uzak bireyler, bilimsel bilgi günden güne artarken içinde buldukları teknoloji ve bilim kültürü ile uzlaşamaz hale gelmişlerdir. Dünyada bilgi hızla artmakta ve giderek gelişmektedir; bu sebepten bireye bilgiye nasıl ulaşacağını öğretmek, mevcut olan tüm bilgiyi aktarmaktan daha önemlidir (Shahali ve Halim, 2010).

Tan ve Temiz (2003), bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin, laboratuardaki başarılarına, bilim insanına olan benzerliklerinin artmasına, kalıcılık sağlamalarına, bilimsel okuryazarlıklarına ve problem çözme yeteneklerine katkı sağladığını vurgulamıştır. Padilla ve ark. (1984) tarafından yapılan bir araştırma ile bireylerin birçoğu Piaget'nin tanımladığı bilişsel gelişim dönemlerinde son dönem olan soyut işlemler dönemine ulaşamazken, bilimsel süreç becerilerine sahip bireylerin soyut işlem becerilerinin daha gelişmiş olduğu kanıtlanmıştır. Araştırmada, soyut işlem becerileriyle bazı bilimsel süreç becerileri (hipotez kurmak, değişkenleri değiştirmek, deney yapmak ve verileri yorumlamak) arasında yüksek bir ilişki bulunmuştur ($r=0,73$).

Fen öğretiminde temel hedeflerin bilimsel süreç becerileri üzerine inşa edilmesi gerekliliği her yapılan çalışma sonucunda açığa çıkmıştır. Çünkü öğretimin devamlılığı ve öğrencilerin bilim yapabilmesinin başlangıç noktası bilimsel süreç becerilerini ne kadar kazandığıyla ilintilidir.

Ulusal Fen Öğretmenleri Topluluğu (National Science Teachers Association – NSTA) (2002), bilimsel süreç becerilerinin fen öğretiminin ana hedefi olması gerektiğini belirtmiş ve öğrencilere bilim yaparken kullanacakları becerileri kazandırmanın önemini vurgulamıştır. Pek çok fen öğretim programı bütünleşik bilimsel süreç becerilerini vurgulayacak şekilde bu bakış açısının bir sonucu olarak değiştirilmiştir (Miles, 2010'da belirtildiği üzere).

Gözlemlenen bilimsel bilgi sürekli değişim ve gelişim gösterir. Bu bilimin doğasına ait bir özelliktir. Yalnızca konu bilgisine dayalı fen dersleri, öğrencilerde bilimin

hatırlamak ve öğrenmek zorunda oldukları durağan bir bilgi kütlesi olduğu izlenimi oluşturabilir. Ancak, sürecin merkez olduğu fen programı öğrencileri aktif katılım sağlayabilecekleri ilişkili ve gelişen evrene hazırlar (Kujawinski, 1997). Doğruöz (1998), fen derslerine yönelik tutum ile bilimsel süreç becerileri arasında da bir ilişki olduğunu saptamıştır. Bilimsel süreç becerileriyle eğitim gören öğrencilerin fen dersine tutumlarının daha olumlu olduğu, fen dersine karşı ilgilerinin istatistiksel olarak daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Harlen (1999) bilimsel süreç becerilerini; bireylerin bilim okuryazarı olabilmesi, bilimin doğasını kavraması ve günlük hayatın standartlarını artırabilmesi için bir süreç olarak değerlendirmiştir. Ayrıca Bilimsel süreç becerilerini bilimsel araştırma yapabilmek için fen eğitiminin amaçlarında birisi olarak görmüştür.

Aydoğdu ve Ergin (2009), Talim ve Terbiye Kurulunun yaptığı değişiklikle Fen ve Teknoloji Dersi öğretim programının bilimsel süreç beceri kazanımlarına ilaveten geleneksel ve alternatif ölçme yöntemlerini de kapsadığını ifade etmektedir. Fen eğitiminin diğer amaçlarından bir tanesi de, kişinin karşısına çıkan sorunlara bilimsel yollarla çözüm bulma becerisinin kazandırılmasıdır.

Ergin ve ark. (2005)'na göre, bilimsel süreç becerileri günlük yaşantımızın ayrılmaz birer parçası olduğundan öğrenmenin kişinin yaşamının ilk evrelerinden başladığını ifade etmektedir. Harlen (1993), bilimsel süreç becerilerinin doğuştan gelmeyeceğini yaşantılar sonucunda deneyimler ve öğrenme yolu ile kazanılabileceğini rapor etmiştir. Bununla birlikte bu kazanımların doğru yapılmış mıdır? ve daha iyi nasıl olabilir? sorularıyla ölçülebileceğini ifade etmektedir. Oloruntegbe (2010), bu sorulara ilaveten zaman kavramını da işe katarak ne zaman yapılır? sorusunu literatüre kazandırmıştır. Harlen (1993) ve Oloruntegbe (2010)'nin geliştirdiği bu soru tipleri kullanılarak bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesi ve öğrencinin edindiği kazanımların derecesi araştırılabilir. Dolayısı ile yukarıda söz konusu bilim insanları tarafından literatüre kazandırılan soru maddeleri bilimsel süreç becerileriyle ilgili program geliştirenlere, uygulayanlara ve öğrencilere rehberlik edebilir.

Fen eğitiminde bilimsel bilgi üretme ve sorun çözme için bilimsel süreç becerilerini kullanmak önemli bir amaçtır. Bu yüzden bu tür becerilere bilimsel okuryazar olabilmesi için toplumdaki her ferden sahip olması gerekir.

Harlen (1999), bilimsel süreç becerilerinin iletişim, problem çözme ve değerlendirme gibi bazı yeteneklerin gelişmesinde anahtar rol oynadığından kişinin yaşantısını etkilediğini bu yüzden kişilerin yaşantılarında bu becerileri kullanmaları gerektiğini, ayrıca kişilere bu tür becerilerin bazı etkinlikler çerçevesinde kazandırılabilceğini vurgulamaktadır. Bununla birlikte Jonson (1987), öğretim programının içerisine bilimsel süreç odaklı etkinlikler ve kazanımlarında değerlendirmeye tabi tutulması gerektiğini ifade etmektedir.

Fen öğretiminde bilimsel süreci değerlendirmeye olan ihtiyaç, mevcut bulunan geleneksel değerlendirme yöntemlerinin yanında alternatif değerlendirme yöntemlerine duyulan ihtiyacı gündeme getirdi.

Kullanılan fen değerlendirmeleri, yalnızca tek olan ve doğru bilgiyi test etmeye dayalıydı. Tipik olarak sorular bir “doğru” cevaba sahipti. Süreç ve aktivite odaklı fen öğretimi, değerlendirme yöntemlerinin de bu merkezlere dayanmasını gerekli kıldı (Kjaernsli ve Jorde, 1992). Alternatif yöntemler öğrencilerin, daha önceden belirlenmiş cevaplar arasından birini belirlemek yerine anladığını belirten bir ürün ortaya koyabildiği yöntemler iken, geleneksel ölçme yöntemleri çoktan seçmeli testler gibi kağıt kalem sınavlarıdır (Herman ve ark., 1992). Alternatif değerlendirme, performans dayalı değerlendirme, performans değerlendirmesi ve otantik değerlendirme terminolojide eş anlamlı kelimeler olarak geçmektedir. Alternatif değerlendirme başlığı altında, yazma, deneyler, kompozisyonlar, sözlü sunumlar, sergiler, portfolyolar, cevap maddelerini kendisi üretme yöntemleri toplanabilir (Feuer ve Fulton, 1993). Performans değerlendirmesi yapılırken genel bir sonuç elde edilememekte, maddeleri tek tek değerlendirmek daha anlamlı olmaktadır. Bu durum, madde geçerliğinin elde edilmesini performans değerlendirmelerinde zorlaştırmaktadır. Uluslararası karşılaştırma yapmak üzere hazırlanmış programlara, bu şekilde madde madde yapılan değerlendirme uygun düşmemektedir (Harlen, 1999).

Bazı dezavantajları olmasına rağmen, geleneksel ölçme yöntemi önemli avantajlara da sahiptir. Geleneksel ölçme yöntemi, iç tutarlılık güvenilirliğini sağlamak daha kolaydır ve diğer yöntemlere göre daha az zaman alır (Taylor ve Watson, 2000). Aynı zamanda, çok sayıda kişiye aynı anda uygulanabilir, birçok öğrenme seviyesini bir arada ölçebilir ve uygulaması ile puanlaması daha kolaydır (Johnson, 1989a). Kujawinski (1997), kâğıt-kalem testlerinin tek ölçme aracı olarak kullanılması yerine öncül değerlendirme aracı

olarak ve performansı ölçen farklı araçlarla beraber kullanılması gerektiğini ortaya koymuştur.

Harlen (1999), fen konularıyla ilgili maddelerin, ancak kavramsal anlamının, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanmalarına engel olmadığı durumlarda uygulanabileceğini vurgulamış ve bilimsel süreç becerilerinin fen konularıyla ilintili olduğunda kavramsal anlamaya ihtiyaç duyulduğunun altını çizmiştir. Temiz (2010), yapmış olduğu bir çalışmada, oluşturduğu soru havuzundan 15 tanesi doğrudan günlük hayat ile ilgili, 15'i ise fizik konularıyla ilgili 30 soruyu seçip 9. Sınıf öğrencilerine uygulamış ve bazı beceriler için içerik seçiminin öğrenci performansını etkilediği sonucuna varmıştır.

Performans Birimi Değerlendirmesi (Assessment of Performance Unit-APU), Birleşik Krallık'da 1977 yılında ilköğretim öğrencilerine yönelik geliştirilmiş öğretim programına dayalı değerlendirme araçlarından biridir. APU çok sayıda soru içermesiyle öğretim programı konularına dayalı olmasından kaynaklanan problemlerin üstesinden gelmiştir (Harlen, 1999). Kâğıt kalem sınavlarının yanında bu değerlendirmede, istasyon yöntemi ile performansa dayalı değerlendirme de yapılmıştır. Öğrenciler istasyon yönteminde bir alandan diğerine dolaşarak test sorularını cevaplamak için o alandaki materyalleri düzenlemişlerdir. APU programı madde geçerliği sorununu çözememesine rağmen, Amerika'daki performans değerlendirme çalışmalarına (Eğitsel Çalışmaların Ulusal Değerlendirilmesi-NAEP) öncü olmuş ve yol göstermiştir. APU'dan birçok sorunun uyarlanmasıyla 1986 yılında NAEP geliştirilmiştir.

1.5 Araştırmanın Önemi

Fen bilimlerinin doğasını bilmek, fen bilimlerindeki temel kavram, teori ve hipotezleri anlamak, bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki farkları idrak edebilmek bilimsel okur-yazarlık olarak tanımlanmaktadır. Toplumun bilimsel okur-yazarlardan oluşması söz konusu toplumu yeniliklere açık hale getirecektir. Bu noktadan hareketle öğrencileri bilimsel okur-yazar yapmak fen bilimleri eğitiminin temel amaçlarından birisidir. Bilimsel okur-yazar öğrenciler bilimin değerini ve teknolojinin toplum üzerindeki etkisini anlayabilir.

Bilimsel süreç becerileri yeni fen dersi öğretim programında her ünite içine yerleştirilmiştir. Dolayısı ile bu yeni programda yer alan fen dersi öğretim programı ünite konularına yönelik geliştirilecek bilimsel süreç becerileri araçlarıyla her bir becerinin ölçülmesi gerekmektedir.

Bilimsel süreç becerilerine yönelik yapılacak her çalışma öğrencilerin hangi seviyelerde olduğu ve kazanımlar boyutunda hangi noktalarda eksiklikler oluştuğunun görülmesine imkân sağlayacaktır. Çünkü bilimsel süreç becerileri kazanılmadan bilim yapılması mümkün değildir ve herkese bu becerilerin kazandırılması için çalışmalar yapılmalıdır.

Sonuç olarak bilimsel süreç becerilerine yönelik kazanımları elde etmiş birey fen alanındaki başarılarını yaşantısına da taşıyabilecek, öğrenmeyi öğrenecek, gözlemleyebilecek, olay ve olguları yorumlayabilecek ve sonuçlara ulaşmayı başarabilecektir.

1.6 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programı ünite konularına yönelik öğrencilerin etkinliklerini belirlemeye yarayan geçerli ve güvenilir bir Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT-7) geliştirmektir. Geliştirilen BSBT-7 ile ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi alan öğrencilerin;

- ✓ Gözlem
- ✓ Sınıflama ve karşılaştırma
- ✓ Ölçme
- ✓ Tahmin
- ✓ Çıkarım yapma
- ✓ Değişkenleri belirleme ve kontrol etme
- ✓ Hipotez kurma ve test etme
- ✓ Verileri yorumlama
- ✓ İşe vuruk tanım yapma
- ✓ Deney düzenleme ve
- ✓ Model oluşturma becerilerinin ölçülmesi amaçlanmıştır.

1.7 Problem Cümlesi

7. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programı ünite konularına yönelik etkinlikleri ölçebilen geçerli ve güvenilir '7. Sınıflara Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT-7)' nasıl geliştirilebilir?

1.8 Alt Problemler

1. BSBT-7'de bulunan maddelerin güçlük ve ayırt edicilik düzeyleri nasıldır?
2. BSBT-7 geçerli bir ölçme aracı mıdır?
3. BSBT-7 güvenilir bir ölçme aracı mıdır?
4. Öğrencilerin BSBT-7'den aldıkları puanlar cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
5. Öğrencilerin BSBT-7'den aldıkları puanlar ile okul fen ve teknoloji dersi notları arasında bir ilişki var mıdır?
6. Öğrencilerin BSBT-7'den aldıkları puanlar baba eğitim durumuna göre farklılaşmakta mıdır?
7. Öğrencilerin BSBT-7'den aldıkları puanlar anne eğitim durumuna göre farklılaşmakta mıdır?
8. Öğrencilerin BSBT-7'den aldıkları puanlar dershaneye kayıtlı olma durumlarına göre farklılaşmakta mıdır?
9. Öğrencilerin ders ile ilgili kaynak (kitap, internet, süreli dergi vb) kullanım alışkanlığı ile BSBT-7'den aldıkları puanlar arasında ilişki var mıdır?

1.9 Önemli Terimlerin Tanımları

Bilimsel Süreç Becerileri: Lind (1998) bilimsel süreç becerilerini, bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullanılan beceriler olarak tanımlamaktadır.

Geçerlik: Tekin (1996) bir testin geçerliliğini, bir yöntem ya da ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı özelliği başka herhangi bir özellik karıştırmadan, doğru bir şekilde tartması olarak ifade etmiştir. Genel olarak; kapsam geçerliği, ölçüt geçerliği ve yapı geçerliği olmak üzere üç türünden bahsedilir.

Güvenirlilik: Büyüköztürk (2009), bir testin güvenirliliğini aynı zamanda elde edilen cevaplar arasında tutarlık ve değişik zamanlarda elde edilen puanlar arasında tutarlık olarak açıklamıştır.

Kapsam Geçerliliği: Baykul (2000) kapsam geçerliliğini, testin, ölçülmek istenen davranışları yansıtması olarak vermiştir.

Gözlem: Arthur (1993) gözlemi, organlarıyla veya duyu organlarının hassasiyetini artıran ve gereçlerle objelerin veya olayların incelenmesi olarak tanımlamıştır.

Sınıflama: Arthur (1993) sınıflamayı, objeleri veya olayları temsil eden bilgileri bazı metot ve sistemler kullanarak, benzer ve farklı özelliklerine göre gruplara ayırmak olarak ifade etmiştir.

Hipotez Kurma: Doğru olduğu düşünülen düşünce ve tecrübelerle dayalı test edilebilir ifadeler olarak tanımlanabilir.

Ölçme: Herhangi bir niteliğin gözlemlenerek, gözlem sonuçlarının sayı veya sembollerle ifade edilmesidir. Ayrıca Arthur (1993) ölçmeyi, yapılan gözlemlerin geleneksel veya geleneksel olmayan standartlarla karşılaştırılması olarak belirlemiştir.

Ölçüt Geçerliliği: Ellez (2009) bir testin ölçüt geçerliliğini, test puanlarının aynı beceri veya etkinlikleri ölçen başka bir test ile karşılaştırılması olarak tanımlamıştır.

Test: Bir kimse ya da bir topluluğun doğal veya sonradan kazanılmış yeteneklerini, bilgi ve becerilerini ölçmeye ve anlamaya yarayan sınamadır.

Yapı Geçerliliği: Büyüköztürk (2009) yapı geçerliliğini, testin ölçülmek istenen davranışı doğru bir şekilde ölçebilme derecesi olarak nitelendirmiştir.

Verileri Yorumlama: Arthur (1993) verileri yorumlamayı, deneylerde elde edilen veriler arasındaki ilişkileri ve eğilimleri görme becerisi olarak vermektedir.

Değişkenleri Belirleme: Değişik şartlar altında deneyin gidişatını etkileyebilecek tüm faktörlerin belirlenmesi şeklinde ifade edilebilir.

1.10 Varsayımlar

Bu araştırma aşağıda verilen varsayımlar üzerine kurulmuştur.

- ✓ Uygulamalara katılan tüm öğrencilerin Bilimsel Süreç Beceri Testine verdikleri cevaplar onların bilgi ve bilimsel işlem becerilerindeki gerçek davranışlarını yansıtmıştır.
- ✓ Bilimsel Süreç Beceri Testinde yer alan maddelerin söz konusu becerileri saptamasında uzman görüşleri yeterlidir.
- ✓ Uygulamalara katılan tüm öğrenciler, araştırmanın evrenini oluşturur.
- ✓ Uygulamalara katılan tüm öğrenciler, teste gönüllülükle cevap vermişlerdir.
- ✓ Testin uygulama koşulları, öğrenciler arası etkileşimi önleyecek şekilde olmuştur.

1.11 Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- ✓ 2011-2012 eğitim öğretim yılında, Çanakkale Merkez ilçede eğitim veren dört okuldaki toplam 168 öğrenci,
- ✓ fen ve teknoloji dersi 7. sınıf ünite konuları ve
- ✓ ölçülmek istenen gözlem, sınıflama ve karşılaştırma, ölçme, tahmin, çıkarım yapma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, hipotez kurma ve test etme, verileri yorumlama, işe vuruk tanım yapma, deney düzenleme ve model oluşturma bilimsel süreç becerileri ile sınırlıdır.

BÖLÜM 2

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Literatür tarandığında bilimsel süreç becerilerine yönelik araştırmaların 1965’li yıllara kadar dayandığı ve bilimsel süreç becerileri alanında yurtdışında yapılan çalışmaların 1990’lı, yurtiçinde yapılan çalışmaların ise 2000’li yıllarda yoğunluk gösterdiği görülmektedir. Çalışmaların birçoğu beceri testi oluşturmak ya da bu testlerle bilimsel süreç becerilerini ölçmek üzerine gerçekleştirilmiştir.

Marshall (1990), “An Investigation of the Construct Validity of The Test of Basic Process Skills In Science: A Multitrait- Multimethod Analysis” isimli çalışmasında 151 yedinci sınıf öğrencisine, dört değerlendirme aracı uygulamış ve çok özellikli, çoklu yöntem yapı geçerliliği ölçme tekniği kullanmıştır. Bu çalışmasında performansa dayalı ve çoktan seçmeli Temel Bilimsel Süreç Becerileri Testi’nin yapı geçerliliği üzerine çalışmayı amaçlamıştır. Sonuç olarak performansa dayalı ve çoktan seçmeli testler arasında yüksek korelasyon bulmuştur ($r=0.80$), bu da çoktan seçmeli testlerin bilimsel süreç becerilerini ölçmede kullanılabilir olduğunu göstermiştir.

Riesser (1994), “Examination of Reliability and Validity of the Performance Assessment of Science Skills (PASS) Instruments, Alternative Assessment Instruments of Science Process Skills” adındaki çalışmasında performansa dayalı bilimsel süreç becerileri ölçme aracının güvenilirlik ve geçerlik hesaplamalarını yapmıştır. Bununla birlikte bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesi için alternatif ölçme yöntemlerinin gerekliliğine ve uygulamaya dayalı fen öğretiminde bu ölçme yöntemlerinin önemine vurgu yapılmıştır. Geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılan Bilimsel Beceriler Performans Değerlendirme Aracı (The Performance Assessment of Science Skills Instrument-PASS) Johnson ve ilköğretim öğretmenleri tarafından (1989) geliştirilmiştir.

Yaptığı “Assessment and Evaluation of Science Process Skills In Secondary School Biology Laboratories” isimli çalışmada Kujawinski (1997), öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin güvenilir ve doğru olarak nasıl ölçülebileceğini bulmayı amaçlamıştır. 12 adet biyoloji laboratuvar aktivitesi içeren bu çalışma 20 alt kategoride bilimsel süreç becerilerine bölünmüştür. Fen öğretmenlerinden oluşan bir takım tarafından performansları değerlendirmek için rubrikler hazırlanmış ve değerlendirme sonucunda güvenilirlik katsayısı

(Cronbach a) 0.87 olarak hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda ise 20 bilimsel süreç becerisinden 15 tanesinde deney grubunun daha iyi performans gösterdiği görülmüştür.

Harlen (1999) orijinal ismi “Purposes and Procedures for Assessing Science Process Skills” olan çalışmada bilimsel süreç becerilerinin, bilimin lokal odağından ziyade tüm içeriğini yansıtmaya gerektiğini ve öğrenmede merkez bir rol oynamasını gerektiğini ifade etmektedir. Bu nedenle bilimsel süreç becerilerini fen eğitiminde birçok yönden vazgeçilmez olarak görmektedir.

Yapılan “A Continuum for Assessing Science Process Knowledge in Grades K-6” isimli çalışmada Beeth ve ark (1999), ilköğretim birinci kademe öğrencilerine uyguladıkları performansa dayalı orijinal ismi A Continuum for Assessing Science Process Skills-Bilimsel Süreç Becerileri İçin Ölçme Dizisi olan ve dört kategoriden bir beceri testi geliştirmişlerdir. Bu şekilde öğrencilerin hangi bilimsel süreç becerilerinde eksikliklerinin olduğunu görme ve böylece bu eksiklere yönelik öğretmenlerin ve velilerin çalışmalar yapmalarını sağlamak amacıyla etkili bir ölçme aracı oluşturmuşlardır.

White (1999), orijinal ismi “The Development of a Content-Influenced Process Skills Instrument for General Biology” olan çalışmasında “Process Skills Instrument for General Biology- Genel Biyoloji İçin Konulara Dayalı Süreç Becerileri Değerlendirme Aracı” olan çoktan seçmeli maddeler içeren üniversite biyoloji bölümü öğrencileri ile yaptığı çalışmada bilime karşı tutum ile öğrenme stilleri arasında bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Solano (2000), “Teaching and Assessing Science Process Skills In Physics: The ‘Bubbles’ Task” isimli çalışmasında performansa dayalı, ilköğretim 5. ve 6. sınıf öğrencilerine uyguladığı The Bubbles Task-Baloncukların Görevi adlı öğretim programı konularını içeren bilimsel süreç becerileri değerlendirme aracı geliştirmiştir. Çalışmada, ‘Köpük Baloncuğu’ Görevi’nin öğrencilerin kendi stratejilerini ortaya koymaları açısından önemli olduğu vurgulanmıştır.

Taylor ve Watson (2000), “The Affect of Traditional Classroom Assessment on Science Learning and Understanding of the Processes of Science” ismini verdikleri çalışmalarında geleneksel ölçme yöntemlerinin öğrencilerin fen başarısına ve bilimsel işlemleri anlamalarına etkisinin olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışmada grubun birine fen derslerinde sınıf içi geleneksel ölçme yöntemleri uygulanırken diğerine uygulanmamıştır. Grupların fen akademik başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini

ölçmek için ilköğretim Yöntemleri İçin Fen Testi (Science Test for Elementary Methods-STEM) ve Bütünleşik Bilimsel Süreç Becerileri Testi (Test of Integrated Process Skills-TIPS) uygulamışlardır. Araştırma sonucunda ise gruplar arasında anlamlı bir fark oluşmadığı görülmüştür.

Yaptıkları “İlköğretim Fen Öğretiminde Bütünleyici Bilimsel Süreç Becerileri” isimli çalışmada Tan ve Temiz (2003), bilimsel süreç becerilerinin neler olduğunu ve fen öğretimindeki önemini literatür taraması yöntemiyle incelemişlerdir. Bilimsel süreç becerilerinin fen öğretimindeki önemini vurgulamış ve git gide değişen bilgileri yığın halinde vermek yerine metoda önem verilmesi gerektiğine dikkat çekmişlerdir.

Aydoğdu (2006), “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi” adını verdiği çalışmasını 176 ilköğretim 7. sınıf öğrencisine uygulamıştır. Öğrencilerin sahip olduğu bilimsel süreç becerileri ile çeşitli demografik özellikleri karşılaştırmayı hedeflemiştir. Sonuç olarak da öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları, fene karşı tutumları ve ailelerin gösterdikleri ilgi gibi birçok özellik arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkilerin olduğu görülmüştür.

Temiz, Taşar ve Tan (2006) yaptıkları “Development and Validation of a Multiple Format Test of Science Process Skills” isimli çalışmada, 9. Sınıf Öğrencilerine uyguladıkları çoktan seçmeli sorulardan oluşan orijinal ismi “A Multiple Format of Test of Science Process Skills-Bilimsel Süreç Becerileri Çoklu Format Testi’ni” geliştirmişlerdir.

Tatar (2006), “İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi” isimli çalışmada, ilköğretim 7. sınıf öğrencileri üzerinde çoktan seçmeli sorular ile araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkililiğini araştırmıştır. Çalışmanın örnekleme, 52 kişi deney grubu, 52 kişi kontrol grubu olmak üzere 104 kişiden oluşturulmuştur. Araştırmanın sonucunda araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin akademik başarıları, fen bilgisi dersine yönelik tutumları ve bilimsel süreç becerileri, kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir.

Temiz (2007), bilimsel süreç becerilerini ölçmede kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmek için “Fizik Öğretiminde Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesi” adında çalışmayı yapmıştır. Çalışmasını lise 1. sınıf

düzeyinde yürütmüştür. Bu çalışma ile çoktan seçmeli ve açık uçlu 6 modülden oluşan bir Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Testi (BSBÖT) tasarlamışlardır. Bu çalışmasına ek olarak 2009 yılında farklı soru içeriklerinin öğrencilerin performanslarını etkileyip etkilemediğini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma sonunda ise bazı durumlarda içerik seçiminin öğrenci performansını etkilediğini ortaya koymuştur.

6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini değerlendirmek için Aydınlı (2007), bir test geliştirmiş ve çalışmasına “6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Performanslarının Değerlendirilmesi” adını vermiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında, cinsiyetlerine, gelir durumlarına, sınıf düzeylerine, anne-baba meslek ve öğrenim düzeylerine, ailelerindeki kişi sayılarına göre anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur.

Yaptıkları “İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeyleri” isimli çalışmada Hazır ve Türkmen (2008), İlköğretim 5. sınıf öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ne düzeyde edinebildiklerini incelemiştir. Açık uçlu sorulardan oluşan Bilimsel Süreç Becerileri Testi vasıtasıyla çalışmadan elde edilen veriler sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanma seviyelerinin istenilenin çok altında (%50'den az) olduğu görülmüştür.

Şenyüz (2008), “2000 Yılı Fen Bilgisi ve 2005 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Tespiti ve Karşılaştırması” isimli bir çalışma ortaya koymuşlardır. 2000 yılı fen bilgisi dersi ve 2005 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında yer alan bilimsel süreç becerilerinin tespitini yaparak, bu iki program arasındaki farklılığı ve etkililiği ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu çalışmanın sonucunda ise 2005 yılı programının, 2000 yılı fen ve teknoloji programına göre anlamlı bir oranda daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Örnekleme Burdur ili merkezinde bulunan 5 ilköğretim okulundaki 262 beşinci sınıf öğrencisinin oluşturduğu “5. Sınıf Fen ve Teknoloji Programının Bilimsel Süreç Becerisi Kazanımlarının Belirlenmesi” isimli çalışmada Çakar (2008), bilimsel süreç becerileri kazanım düzeylerini ölçmek için; Geban, Aşkar ve Özkan (1992) tarafından Türkçe'ye uyarlanan ve Burns, Okey ve Wise (1985) tarafından geliştirilmiş olan Bütünleşik Bilimsel süreç Becerileri Testi'ni (Test of Integrated Process Skills-TIPSII)

kullanmıştır. Kız öğrencilerin erkeklere göre, ebeveyn eğitim durumunun ve gelir düzeyinin iyi olanların daha kötü olanlara oranla daha yüksek puanlar aldığı görülmüştür.

“The Relationship Between Science Process Skills and Academic Achievements of Pre-Service Science Teachers” adındaki çalışmalarında Aydoğdu ve Ergin (2009), 28 adet çoktan seçmeli maddeden oluşan orijinal ismi Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği olan ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine uyguladıkları bir test geliştirmişler ve bu testin güvenilirliğini (KR-20), 0.81 olarak bulmuşlardır.

Bunce (2010), “Development of a Valid and Reliable Student Achievement and Process Skills Instrument” isimli çalışmada genel kimya öğrencilerine yönelik sürece dayalı kılavuzlu sorgulamacı öğrenme-POGIL yöntemi ile öğrenim gören öğrenciler ile görmeyen öğrencileri ayırabilecek çok kısımlı açık uçlu sorular içeren orijinal adı Student Achievement and Process Skills Instrument-Öğrenci Başarı ve Süreç Becerisi Değerlendirme Aracı olan geçerli ve güvenilir bir değerlendirme aracı geliştirmeyi başarmıştır.

Shahali ve Halim (2010), Malezya'daki ilkokul fen müfredat konularını içeren “Development and Validation of a Test of Integrated Science Process Skills” isimli bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmalarında bir kağıt kalem testi olan çoktan seçmeli maddeleri içeren orijinal ismi Test of Integrated Process Skill-Bütünleşik Süreç Becerisi Testini geliştirmeyi amaçlamışlardır. Uygulamalarını 101 tane 6 yaş grubu ilkokul öğrencisine yapmışlardır. Testin ilk versiyonu 30 çoktan seçmeli maddeden oluşmuştur. Madde analizleri yapılarak madde güçlük indeksine ve ayırıcılık katsayısına bakılmıştır. Sonuç olarak 5 maddenin, tekrar gözden geçirilmesine karar verilmiştir.

İpek (2010)'de Şenyüz (2008)'ün çalışmasına benzer, iki fen programının etkinliğini ölçme amaçlı bir test ortaya koymuştur. Yeni programın, eski programa göre daha etkili olduğunu ancak yine de yeni programın öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede yeterli olmadığını vurgulamış ve çalışmasına “Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerileri Gelişim Düzeylerinin Belirlenmesi” adını vermiştir.

Tezcan (2011), 6. sınıflar için bilimsel süreç becerilerine yönelik “6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı Ünite Konularına Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Geliştirilmesi” ismini verdiği çalışmada çoktan seçmeli maddeleri içeren 60 soruluk bir havuz oluşturmuştur. Bu sorulardan 26 tanesi uzman görüşü ve

pilot uygulama sonucunda elenmiştir. Sonuçta 34 soruluk bilimsel süreç becerileri testi oluşturarak, bu testten alınan puanların okul fen ve teknoloji dersi notları, dershaneye kayıtlı olma durumları, cinsiyet, anne- baba eğitim durumları ve kaynak kullanımları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Uygulama, Çanakkale Merkez ilçede bulunan 3 ilköğretim okulunda 175 tane 6. sınıf öğrencisi ile yürütmüştür. Örneklem içerisinde yer alan 40 kişiye ayrıca ölçüt bir test uygulanmıştır ve bu grubun test puanları ile ölçüt puanları arasındaki korelasyon 0.727 olarak hesaplanmıştır. Geliştirilen testten alınan puanlara göre okul fen ve teknoloji dersi notları, dershaneye kayıtlı olma durumları, cinsiyet, anne- baba eğitim durumları arasında anlamlı bir farklılık görülürken, kaynak kullanımına göre anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

3.1 Evren ve Örneklem

Çalışmanın evrenini, 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Çanakkale ili Merkez ilçesinde bulunan ilköğretim 7. sınıfa kayıtlı tüm öğrenciler oluştururken, örneklemini ise Çanakkale ili Merkez ilçede bulunan Atatürk İlköğretim Okulu, Anafartalar İlköğretim Okulu, Ömer Mart İlköğretim Okulu ve Şemsettin Fatma İlköğretim Okulu olmak üzere 4 okulun toplam 168 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Başarı durumlarına göre seçilen dört okuldaki 7. sınıf öğrencilerinin hepsi amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak çalışmanın örneklemine dâhil edilmiştir.

Pilot çalışma, örneklem dışında kalan, İstiklal İlköğretim Okulu'nda ve Mustafa Kemal İlköğretim Okulu'nda bulunan 7. sınıflardan toplam 100 öğrenci ile yürütülmüştür.

3.2 Yedinci Sınıflara Yönelik BSBT-7'nin Geliştirilme Süreci

Çelik (2000)'e göre, test geliştirme süreci; test planlama, madde yazma, madde analizi ve madde seçimi aşamalarından oluşmaktadır. Hanson ve ark. (1980)'da benzer şekilde, başarı testi geliştirme sürecini üç temel basamakta incelemiştir. Bu basamaklar; öğretime yönelik analizler, testi hazırlama ve testi doğrulamadır. İlk basamak olan öğretime yönelik analizlerde, ölçülecek olan öğretilmiş öğeler belirlenmesi ve öğretilmiş beceri veya kavramların listelenmesi bulunmaktadır. Beceri ve kavramların belirlenmesi, her beceri/kavram için madde formatının tasarlanması, her beceri/kavramın sınırlarının belirlenmesi ve madde seçim planının belirlenmesi alt basamaklarını, ikinci basamak olan testi hazırlama aşaması içermektedir. Testin doğrulanması ise son basamakta gerçekleştirilmiş ve prototip testin maddeleri oluşturularak, test uygulanmış ve uygulama sonucunda asıl teste karar verilmiştir.



Şekil 1. Test Geliştirme Aşamalarının Şematik Gösterimi

Literatürde belirtildiği gibi, yapılan çalışmanın test geliştirme sürecinde Şekil 1.'de belirtilen adımlar takip edilmiştir. Buna göre öncelikli olarak, kapsam ve yapı üzerinde incelemeler yapılmış, pilot çalışmalar neticesinde madde analizi, yapı analiz ve testin iç tutarlılığına göre test maddeleri tekrar gözden geçirilerek bazı maddeler testten çıkarılmış ve testin son hali yeniden iç tutarlılık ve ölçüt geçerliliği testine tabi tutulmuştur.

3.2.1 Yapının Belirlenmesi

Uygulanacak testi geliştirme kapsamında Tablo 1'de verilen ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerine kazandırılacak bilimsel süreç beceriler kazanımlarından yararlanılmıştır. Bu tabloda yer alan ve 7. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programı ünite konularını içerisine alan kazanımlara göre ölçülmek istenen becerilere ve soruların içeriklerine karar verildikten sonra son aşamada kazanımlara göre soru âdeti belirlenmiştir.

Tablo 1, Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2006 yılında fen ve teknoloji öğretim programında yapılan değişikliklerle, ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıfta öğrencilere kazandırılacağı belirtilen bilimsel süreç becerilerini içermektedir. Uygulanacak testte Tablo 1'de verilen becerilerden; planlama ve başlama basamağından gözlem, sınıflama-karşılaştırma, tahmin, çıkarım, değişkenleri belirleme ve kontrol etme; uygulama

basamağından hipotez kurma, işe vuruk tanım yapma, deney düzenleme ve yapma, ölçme; analiz ve sonuç çıkarma basamağından ise model oluşturma ve verileri yorumlama olmak üzere toplam 11 bilimsel süreç becerisi seçilmiştir.

Tablo 1. 2005 İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi kapsamında Öğrencilere Kazandırılacak Bilimsel Süreç Becerileri

| | |
|---------------------------------------|--|
| <p>PLANLAMA VE BAŞLAMA</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Gözlem • Sınıflama- Karşılaştırma • Çıkarım Yapma • Tahmin • Kestirme • Değişkenleri Belirleme |
| <p>UYGULAMA</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Hipotez Kurma • Deney Tasarlama • Deney Malzemeleri ve Araç-Gereçlerini Tanıma ve Kullanma • Deney Düzeneği kurma • Değişkenleri Kontrol Etme ve Değiştirme • İşlevsel Tanımlama • Ölçme • Bilgi ve Veri Toplama • Verileri Kaydetme |
| <p>ANALİZ VE SONUÇ ÇIKARMA</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Veri işleme ve Model Oluşturma • Yorumlama ve Sonuç Çıkarma • Sunma |

Tablo 2. 2005 İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi İçin Bilimsel Süreç Becerisi Kazanımları

| BECERİ | BECERİYE YÖNELİK KAZANIMLAR |
|-------------------------|---|
| GÖZLEM | 1.Nesneleri (cisim, varlık) ve olayları duyu organlarını veya gözlem araç gereçlerini kullanarak gözlemler. |
| | 2.Bir cismin şekil, renk, büyüklük ve yüzey özellikleri gibi duyuşal özelliklerini belirler. |
| | 3.Gözlem için uygun ve gerekli araç, gereci seçip bunları beceriyle kullanır. |
| SINIFLAMA-KARŞILAŞTIRMA | 4.Nesneleri sınıflandırmada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirler. |
| | 5.Nesneler veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar. |
| | 6.Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar. |
| | 7.Benzerlik ve farklılıklara göre grup ve alt-gruplara ayırma şeklinde sınıflamalar yapar. |
| ÖLÇME | 8.Cetvel, termometre, tartı aleti ve zaman ölçer gibi ölçme araçlarını tanır. |
| | 9.Büyüklükleri, uygun ölçme araçları kullanarak belirler. |
| | 10.Büyüklükleri, birimleri ile ifade eder. |
| TAHMİN | 11.Gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer. |
| KESTİRME | 12.Olay ve nesnelere yönelik kütle, uzunluk, zaman, sıcaklık ve adet gibi nicelikler uygun birimleri de belirterek yaklaşık değerler hakkında fikirler öne sürer. |
| ÇIKARIM YAPMA | 13.Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar. |
| DEĞİŞKENLERİ BELİRLEME | 14.Verilen bir olay veya ilişkide en belirgin bir veya birkaç değişkeni belirler. |
| | 15.Verilen bir olaydaki bağımlı değişkeni belirler. |
| | 16.Verilen bir olaydaki bağımsız değişkeni belirler. |
| | 17.Verilen bir olaydaki kontrol edilen değişkenleri belirler. |

| | |
|--|--|
| DEĞİŞKENLERİ KONTROL ETME VE DEĞİŞTİRME | 18.Hipotezle ilgili olan değişkenlerin dışındaki değişkenleri sabit tutar. 19.Bağımsız değişkeni değiştirerek bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirler. |
| HİPOTEZ KURMA | 20.Verilen bir olaydaki bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini denenebilir bir önerme şeklinde ifade eder. |
| VERİLERİ YORUMLAMA | 21.İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar. 22.Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır. |
| İŞLEVSEL TANIMLAMA | 23.Değişkenlerin birden fazla anlama gelebileceği, sınırlan tam çizilmemiş durumlarda araştırmanın amacına (hipotez) uygun değişkenleri kesin olarak ve ölçme kriteri ile birlikte tanımlar. |
| DENEY | 24.Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik bir deney önerir. |
| DENEY MALZAMELERİNİ, ARAÇ VE GEREÇLERİ TANIMA VE KULLANMA | 25.Basit araştırmalarda gerekli malzeme araç ve gereçleri seçerek emniyetli ve etkin bir şekilde kullanır. |
| DENEY DÜZENİ KURMA | 26.Verilen malzemeleri kullanarak kurduğu hipotezi sınamaya yönelik tasarladığı deneyi gerçekleştireceği deney düzenini kurar. |
| BİLGİ VE VERİ TOPLAMA | 27.Değişik kaynaklardan yararlanılarak bilgi toplar 28.Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik nitel veya nicel veriler |
| VERİLERİ KAYDETME | 29.Gözlem ve ölçüm neticesinde elde edilen araştırmanın amacına uygun verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi çeşitli ifadelerle kaydeder. 30.Deney ve gözlemlerden elde edilen verileri derleyip işleyerek gözlem sıklığı dağılımı, çubuk grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda gösterir. 31.Grafik çizmeyle ilgili kuralları uygular. |
| SUNMA | 32.Gözlem ve araştırmalarla elde ettikleri sonuçları elde ettikleri sözlü, yazılı veya görsel malzemeler kullanarak uygun şekillerde sunar ve paylaşır. |

Tablo 1'den seçilen ve uygulanacak teste yer alan her bir bilimsel süreç becerilerinin Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2005 yılında çıkartılan fen ve teknoloji öğretim programında belirtilen kazanımları içermesi gerekmektedir. Bu yüzden uygulanması düşünülen test maddelerinin mutlak suretle bu kazanımlardan en az birine yönelik olması dikkate alınmıştır.

Tablo 3. M.E.B. Talim Terbiye Kurulu İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Öğrenim Alanı, Ünite Başlıkları ve Konu Başlıkları

| ÖĞRENME ALANI | ÜNİTE BAŞLIKLARI | KONU BAŞLIKLARI | |
|------------------------------------|-----------------------------|--|-------------------|
| CANLILAR VE HAYAT | Vücudumuzda Sistemler | Sindirim Sistemimiz ve Sindirim Sistemimizin Sağlığı | |
| | | Boşaltım Sistemimiz Vücudumuzdan Atıkları Uzaklaştırır | |
| | | Denetleyici ve Düzenleyici Sistemimiz | |
| | | Duyu Organlarımız | |
| | | Vücudumuzdaki Sistemleri Sağlığı ve Organ Bağışı | |
| | İnsan ve Çevre | Ekosistemler | |
| | | Biyolojik Çeşitlilik | |
| | | Çevre Sorunları ve Etkileri | |
| | FİZİKSEL OLAYLAR | Kuvvet ve Hareket | Yayları Tanıyalım |
| | | | İş ve Enerji |
| Hayatımızı Kolaylaştıran Makineler | | | |
| Enerji ve Sürtünme Kuvveti | | | |
| Yaşamımızdaki Elektrik | | Elektriklenme | |
| | | Elektrik Akımı Nedir? | |
| | | Seri ve Paralel Bağlama | |
| Işık | | Işığın Soğurulması | |
| | | Beyaz Işık Gerçekten Beyaz mıdır? | |
| | | Işığın Kırılması | |
| | | Mercekler | |

| | | |
|---------------------------------|--|---|
| MADDE VE DEĞİŞİM | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | Elementler ve Sembolleri |
| | | Atomun Yapısı |
| | | Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler |
| | | Kimyasal Bağ |
| | | Bileşikler ve Formülleri |
| | | Karışımlar |
| DÜNYA VE EVREN | Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi | Gök Cisimlerini Tanıyalım |
| | | Güneş Sistemi |
| | | Uzay Araştırmaları |

Tablo 3, ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında yer alan ünite konularını ve konu başlıklarını içermektedir. İçerik olarak ise 7. sınıf ünite konu başlıkları yanında günlük hayatla ilgili konular kullanılmıştır. Öğretim yılı boyunca bilimsel süreç becerileri kazanımları öğrencilere ünite konuları içerisinde edindirilmeye çalışıldığından, test maddelerinin ünite konularına yönelik olması planlanmıştır. Bilimsel süreç beceri testinde ölçülmek istenen beceriler ve içerik oluşturulduktan sonra değerlendirilmesi kolay olduğundan dolayı çoktan seçmeli madde formatı olması tercih edilmiştir.

3.2.2 Bilimsel Süreç Becerileri Taslak Testinin Oluşturulması

Bilimsel Süreç Beceri Testinin Taslak maddelerinin oluşturulmasında 3 farklı yöntem izlenmiştir.

- ✓ Araştırmacı tarafından oluşturulan,
- ✓ Fen ve teknoloji öğretmenliği yapan kişilerden istenen,
- ✓ Konuyla ilgili Fizik, kimya ve Biyoloji derslerinden başarılı olup bilimsel süreç becerilerine yönelik seminer almış Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı 4. Sınıf öğretmeni adaylarının yazdığı maddelerden oluşmaktadır.

Birinci aşamada araştırmacı tarafından ünite konuları ve günlük hayata dair maddeler hazırlanmıştır. Bu maddelerin yazımı esnasında birçok bilimsel süreç becerileri testi incelenmiş ve soruların uygun olmasına dikkat edilmiştir. Araştırmacı tarafından 16 madde yazılmıştır. İkinci aşamada ise fen ve teknoloji alan uzmanlığında görev yapan öğretmenlerden gerekli düzeltmeler ve eksikler tamamlandıktan sonra 14 taslak test maddesi alınmıştır. Üçüncü ve son aşamada daha önce bilimsel süreç becerileri hakkında seminer verilen ÇOMÜ Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı 4. sınıf öğretmen adaylarından grup çalışması neticesinde eksik ve yanlış noktalar düzenlendikten sonra 13 madde elde edilmiştir. Bu üç aşama sonucunda Bilimsel Süreç Beceri Testinin Taslağında test maddesi olarak 43 soruluk bir havuz oluşturulmuştur.

3.2.2.1 Kapsam Geçerliliği

Kapsam geçerliliği oluşturulan her bir test maddesinin ölçülmek istenen beceriyi ne derece temsil ettiği ilgili bir kavramdır. Bir testin kapsam geçerliliği

- ✓ Testteki toplam maddelerin ölçülecek davranışları ve konu içeriğini örnekleme derecesine
- ✓ Testteki her bir maddenin ölçülmek istediği davranışı ölçme derecesine bağlıdır (Burak, 2007)

Buna göre bir testin kapsam geçerliliği yukarıda verilen iki maddenin birlikte uygulanmasıyla sağlanabilir. Kapsam yeterliğine sahip bir testin maddelerinin evreni yeterli ve dengeli olarak yansıtması gerekmektedir. Öncü (1999)'ye göre, bir testin kapsam geçerliliği hem konu hem de hedef boyutuna bağlıdır. Şencan (2005), bir testin kapsam geçerliliğini, örneklem olarak belirlenen ölçek veya test maddelerinin belirli bir amaca yönelik olarak kavramsal ana kütle temsil etme derecesi olarak tanımlamıştır.

Gronlund (1998) yaptığı çalışmada, kapsam geçerliliğinin kazanımları ölçmede geçerli sonuçlar alınabilmesini ölçülecek öğrenme çıktılarının tanımlanmasına, iyi bir planlamaya ve uygun bir ölçme yöntemi hazırlanmasına bağlamıştır. Tavşancıl (2002), kapsam geçerliliğinin alan uzmanlarıyla birlikte yapılması gerektiğini vurgulamıştır. Gronlund ve Linn (1990) kapsam geçerliliğini ölçülecek içeriğin belirlenmesi, zihinsel modelin bilinmesi, ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması olmak üzere 3 aşamada

oluştururken, Şencan (2005) bunlara ilaveten ölçeğin hakemlere değerlendirilmesi ve analizlerin yapılması basamaklarının da gerekliliğini ortaya koymuştur.

Uzman, her bir test maddesinin ölçülmek istenen beceriyi yansıtmayı yansıtmadığını saptar (Ellez, 2009:183). Şencan (2005)'in de ifade ettiği gibi, uzman görüşü kapsam geçerliğini sağlamanın bir yoludur.

Oluşturulan taslak bilimsel süreç beceri testi sırasıyla

- ✓ Yazım dili kontrolleri için ÇOMÜ, Eğitim Fakültesi Türkçe Eğitimi Bölümü Bünyesinde alan uzmanı olan öğretim üyelerine
- ✓ Madde analizleri için ÇOMÜ, Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Bünyesinde fizik, kimya ve biyoloji dallarında alan uzmanı olan öğretim üyelerine;
- ✓ Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı çeşitli ilköğretim okullarında görev yapan iki fen ve teknoloji öğretmenine;

Taslak bilimsel süreç beceri testi için oluşturulan 43 test maddesinden, alan uzmanlarının maddeler üzerindeki görüşleri doğrultusunda 6'sı testten çıkarılarak 37 soruyla pilot uygulamaya geçilmiştir.

3.2.3 Pilot Uygulama

Evreni temsili yüksek ve yeterli bir gruba, oluşturulan bir ölçme aracının pilot çalışması uygulanabilir. Testi oluşturan maddelerin iyileştirilmesini ya da geliştirilmesini sağlamak amacıyla madde analizi uygulanmalıdır (Tan, 2005: 305).

Pilot uygulama, Çanakkale Merkez ilçede bulunan iki ilköğretim okulunun birer yedinci sınıf şubesinde sürdürülmüştür. Bu okullar, İstiklal İlköğretim Okulu ve Mustafa Kemal İlköğretim Okulu'dur.

Rastgele seçilmiş olan İstiklal İlköğretim Okulu ve Mustafa Kemal İlköğretim Okulu'ndan 7. sınıf şubelerinde testin pilot uygulaması yapılmıştır. İstiklal İlköğretim Okulu'nda 43 öğrenciye, Mustafa Kemal İlköğretim Okulu'nda ise bulunan 57 öğrenciye test uygulanmıştır. Pilot uygulama toplamda 100 öğrenci ile yürütülmüştür.

Fiziksel koşullarla birlikte süre de, bu tür uygulamalarda, fazlasıyla dikkate alınması gereken etmenlerdir. Bu sebeple süre olarak öğrencilere 37 soru için 60 dakika verilmiştir. Bu süre, iki ders saatinin birleştirilerek blok ders olarak kullanılmasıyla sağlanmıştır. Fiziksel koşulların düzenlenmesine yönelik olarak da, öğrencilerin

aralarında boşluk olacak şekilde sınav düzenine uygun oturmaları sağlanmıştır. Analizler lisanslı SPSS-13 paket programı vasıtası ile yapılmıştır. Asıl uygulamaya geçmek için testin tekrar düzenlenmesi amacıyla pilot uygulamadan alınan verilere madde analizi, yapı geçerliliği ve iç tutarlılık analizleri uygulanmıştır.

Büyüköztürk (2009), puanların normal dağılıma uygun olduğunu, çarpıklık katsayısının -1 ile +1 arasında olması, normal Q-Q grafiğinde noktaların 45 derecelik doğru üzerinde çıkması ve K-S testi sonucu p değerinin $\alpha=0.05$ 'den büyük çıkması şeklinde yorumlar. Belirtilen durumların sağlandığı koşullarda normal dağılım gerektiren istatistikler kullanılır. Bu doğrultuda öğrencilerin pilot uygulamadan aldıkları puanların normal dağılım durumu incelendiğinde; çarpıklık katsayısı -0.94, normal Q-Q grafiğinde noktaların 45 derecelik doğru üzerinde veya doğruya yakın bir durumda ve K-S testi sonucunda ise puanların dağılımının normal dağılımdan anlamlı farklılık göstermediği saptanmıştır ($p=.20$, $p>.05$).

Tablo 4. 7. Sınıflara Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi'nin (BSBT-7) Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmalarında Yapılan İstatistiksel İşlemler

| İSTATİSTİKSEL İŞLEMLER | | YÖNTEM |
|------------------------|-----------------------|--|
| MADDE ANALİZİ | | Güçlük ve Ayırt Edicilik |
| GEÇERLİLİK | Kapsam Geçerliği | Uzman Görüşü |
| | Yapı Geçerliği | Faktör Analizi |
| | Ölçüt Geçerliği | İlköğretim İkinci Kademe Öğrencileri İçin Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme Testi İle Korelasyon |
| GÜVENİRLİK | İç Tutarlılık Analizi | KR-20 |
| | | Eşdeğer Yarılar (Split Half) |

BSBT-7'nin pilot ve asıl uygulama sürecinde, geçerlilik ve güvenirlilik çalışmaları kapsamında yapılan analizler Tablo 4'te belirtilmiştir. Pilot uygulama sonrasında bu analizlerden madde analizi, yapı geçerliği ve iç tutarlılık analizleri uygulanırken, iç tutarlık ve ölçüt geçerliği analizleri ise asıl uygulama sonucunda gerçekleştirilmiştir.

3.2.3.1 Madde Analizi

Teste verilen cevaplarının incelenerek test maddelerinin kalitesinin irdelenmesi olayına madde analizi denir (Bayrakçeken, 2007).

Linn ve Gonlund (1995), madde analizini temel olarak üç soruya cevap verme amacıyla gerçekleştirmek gerektiğini vurgulamıştır;

1. Madde arzu edilen güçlük düzeyinde midir?
2. Maddenin ayırıcılığı yeterli düzeyde midir?
3. Çeldiricilerin her biri yeterli işlerliğe sahip midir?

Maddelerin güçlük ve ayırıcılık indeksinin hesaplanması amacıyla pilot uygulamanın sonrasında 37 madde için madde analizi yapılmıştır.

Madde güçlüğü, yazılan bir maddeyi doğru cevaplayanların, tüm öğrencilere oranıdır (Tan, 2005). Bayrakçeken (2007), madde güçlük indeksinin, başarı testlerinde 0.50 civarında olmasının tercih edildiğini belirtir. Bir maddenin güçlüğü 1.00'e yaklaştıkça o maddeyi doğru yanıtlayan öğrenci sayısının arttığını, 0.00'a yaklaşması ise o maddeye doğru yanıt verenlerin sayısının azaldığını gösterir ki, bu istenmeyen bir durumdur. Dolayısıyla uygulanan testteki maddelerin orta güçlükte olması istendiğinden, güçlük indeksi 0.50 ve yakın oranda bulunan soruları tercih etmekle birlikte, bu orandan uzak olan maddeleri çıkarma adına da maddelerin ayırıcılık indeksleri göz önünde bulundurulmuştur.

Tan (2005), madde ayırıcılık indeksinin -1 ile +1 arasında bir değer almasıyla, +1'e yakın değerdeki bir maddenin ayırt edicilik gücünün yüksek olduğunu ve ayırıcılık gücü 0.4'ün üzerinde olan maddeleri çok iyi test maddeleri olarak belirtir. Madde ayırıcılık indeksinden aldığımız değer bize maddenin alt ve üst gruptaki öğrencileri ayırabilme gücünü gösterir. Bu veriler ışığında madde ayırıcılık indeksi negatif ya da 0.2'den küçük bir değer alan maddelerin testten çıkartılmasına karar verilmiştir.

Madde analizinde testin ortalama güçlüğü 0.50 civarında ve güçlük indekslerinin ise 0.2 ile 0.8 arasında olması, ayırıcılık indeksinin ise 0.30'dan yüksek olması istenen bir durumdur (Bayrakçeken, 2007). Yapılan bu araştırmada ise, ayırıcılık indeksi 0.2'den küçük olan ve aynı zamanda madde güçlük indeksi 0.6'dan küçük olan tüm maddeler testten çıkarılmıştır.

3.2.3.2 Yapı Geçerliliği

Yapılan çalışmada yapı geçerliğini araştırmak amacıyla faktör analizi yöntemi kullanıldığı gibi, Büyüköztürk (2009)'ün belirttiği üzere, yapı geçerliğini incelemek amacıyla küme analizi, faktör analizi, iç tutarlık analizi ve hipotez testi tekniklerinden de yararlanılabilir.

Şencan (2005), yapısal geçerliliği, test veya ölçek maddelerinin ölçülmek istenen hipotetik faktörle (veya faktörlerle) yüksek derecede ilişkili olması ve faktörler arasındaki ilişkilerin de kurama uygun düşmesi şeklinde tanımlar. Yine Büyüköztürk (2009), faktör analizini, aynı nitelik veya yapıyı ölçen değişkenleri bir araya getirerek ölçmeyi ve az sayıda faktör ile açıklamayı hedefleyen istatistiksel bir teknik olarak tanımlar. Şencan (2005) kavramsal alanı, kuramsal temelin dayandığı sınırlar olarak tanımlamış ve faktör analizi için araştırmacının öncelikle kavramsal alanını belirlemesi gerektiğini vurgulamıştır. Bununla birlikte kavramsal alandan seçilen maddeler yüzey değişkenleri olarak isimlendirilmiştir. Ölçülecek olan bilimsel süreç becerileri, bu becerilere yönelik kazanımlar ve bu kazanımlara yönelik olan test maddeleri bu araştırma için kavramsal alan olarak belirlenmiştir. Bu çalışma için yüzey değişkeni olarak bilimsel süreç becerileri seçilmişken, genel faktörler ile faktörlere ait maddeler ise faktör analizi sonuçları ile ortaya koyulmuştur. Faktör analizine, madde analizinin uygulanmasıyla elenen maddeler dâhil edilmemiştir. Bir maddenin faktörlerdeki en yüksek yük değeri ile bu değerden sonra en yüksek yük değeri arasındaki farkın oldukça yüksek olması beklenir. Yüksek iki yük değeri arasındaki farkın en az 0.10 olması önerilir (Büyüköztürk, 2009). Faktör analizi sonuçlarına göre de bazı maddeler elenmiştir. Bu sebeple, bu çalışmada faktör yükü, 0.30'un altında olan ve birden fazla faktöre yüksek faktör yükü ile yayılmış olan maddeler testten çıkarılmıştır.

3.2.3.3 İç Tutarlık

Güvenirlik; farklı yerde, zamanda ve aynı temel bileşenlerden oluşan farklı örnekler üzerine uygulanan ölçüm aracından benzer sonuçların elde edilebilmesi olayıdır (Şencan, 2005). Demircioğlu (2007) güvenilirliği, geçerlilik için bir ön koşul kabul etmiş ve herhangi bir testten geçerli sonuçlar alabilmek için o testin öncelikle güvenilir olması gerektiğini belirterek güvenilirliği artıran bütün çalışmaların aynı zamanda geçerliği de artırabileceğini vurgulamıştır.

İç tutarlık güvenilirliğinde, oluşturulan maddelerin belirli bir kavramsal yapıyı tutarlı bir şekilde ne seviyede ölçtüğüne bakılabileceği gibi, bu analizler güvenilirliğin de saptanmasının bir yöntemidir (Şencan, 2005). İç tutarlık güvenilirlik katsayısının hesaplanmasında, eşdeğer yarılar (testi yarılama) yöntemi ve madde varyansına dayalı yöntemlerden Kuder-Richardson 20 kullanılabilir (Anastasi, 1997).

Bu çalışmada, pilot uygulama sonrasında, madde analizi ve faktör analizi sonucu elenen maddeler dışında kalanlar için, eş değer yarılar ve Kuder-Richardson 20 yöntemi ile güvenilirlik katsayıları hesaplanmıştır. Eş değer yarılar yöntemiyle güvenilirlik, testin iki eş formundan elde edilen puanlar arasındaki korelasyonun hesaplanmasıyla bulunur. Bir testin tek oturumda uygulanması ve testin iki eş yarıya bölünerek testin uygulandığı her bir bireye ait iki test puanı elde etmek söz konusudur (Ellez, 2009). Çalışmada kullanılan Kuder-Richardson 20 (KR-20) yöntemi madde varyansına dayalı bir yöntemdir ve KR-20 güvenilirlik katsayısı iç tutarlık katsayısı olarak da adlandırılmaktadır (Demircioğlu, 2007). Testin güvenilirliğinin saptanması adına eş değer yarılar ve KR-20 güvenilirlik katsayıları hesaplanmış ve asıl uygulamaya da bu değerlerin yeterli düzeyde olduklarına kanaat getirildikten sonra başlanmıştır.

3.2.3.4 BSBT-7'nin Düzenlenmesi

Tan (2005), bir çalışmada yapılan pilot uygulama ve madde analizi sonuçlarına göre ilk olarak sorular üzerinde gereken düzeltmelerin yapılması gerekliliğini, daha sonra ise testin tamamına ait iç tutarlık analizinin yapılarak test hazırlama sürecinin gözden geçirilmesi gerektiğini belirtir.

BSBT-7'nin düzenlenmesi aşamasında ise pilot uygulamayı takip eden aşamada madde analizi, geçerlik çalışmaları ve faktör analizleri sonuçlarına göre testteki bazı sorular çıkartılmıştır. Testin güvenilirliğini ölçmek için de geriye kalan sorular için iç tutarlık analizleri yapılmıştır. Güçlük ve ayırt edicilik oranlarına göre incelenen sorulardan ilk olarak çok güç ve ayırt edici olmayan maddeler testten çıkarılmış, sonrasında ise yapılan faktör analizine göre belli bir faktör yükü altında toplanmayan maddeler elenmiştir. Bu aşamalar izlendikten sonra geriye kalan maddelerden oluşan testin güvenilir olduğunu belirlemek için iç tutarlık analizi yapılmış ve olumlu sonuca ulaşılmıştır. Sonuç olarak ise testteki maddeler asıl uygulamaya geçmek üzere tekrar numaralandırılarak sıralanmıştır (EK-III).

3.3 BSBT-7'nin Uygulanması

BSBT-7 verilen son halini almasıyla birlikte ilk uygulamaya geçilmiştir. Çeşitli başarı derecesine sahip olduğu düşünülen, Çanakkale il merkezinde bulunan Atatürk İlköğretim okulu, Ömer Mart İlköğretim Okulu, Anafartalar İlköğretim Okulu ve Şemsettin Fatma İlköğretim Okulu uygulama için belirlenmiştir. BSBT-7, amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak başarı durumlarına göre seçilen bu 4 okulda bulunan toplam 168 ilköğretim 7. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulamada öğrencilerin birbiriyle etkileşimini engellemek amacıyla sınav düzeninde oturmaları sağlanmıştır. Testte bulunan 31 soru için öğrencilere bir ders saati ve bir teneffüs süresi birleştirilerek (50 dakika) verilmiştir. Test süresince öğrencilerin dikkatleri dağılmadan ve etrafından etkilenmeden testi cevaplamaları sağlanmaya çalışılmıştır.

Yapılan uygulamalar sonrasında öğrencilerden alınan cevaplar SPSS-13 programına girilerek veriler doğrultusunda testin ölçüt geçerliği ve iç tutarlığı ortaya konularak, alt problemlerin incelenmesine çalışılmıştır.

Büyüköztürk (2009), çarpıklık katsayısının -1 ile +1 arasında olmasını, noktaların 45 derecelik doğru üzerinde veya doğruya yakın konumda olmasını ve K-S testi sonucu p değerinin $\alpha=0.05$ 'den büyük çıkmasını, puanların normal dağılıma uygun olduğu şeklinde yorumlar ve bu durumda normal dağılım gerektiren istatistiklerin uygulanabileceğini vurgular. BSBT-7'nin uygulanması ardından öğrencilerin aldıkları puanların normal dağılım durumu incelenmek üzere geçerlik ve güvenilirlik analizlerine devam edilmiş ve kullanılacak yöntemlere karar verilmiştir. Veriler SPSS-13 programı yardımıyla hesaplanarak; çarpıklık katsayısı ($\text{ÇK} = -0.94$), normal Q-Q grafiğinde noktaların 45 derecelik doğru üzerinde veya doğruya yakın konumda oldukları ve K-S testi sonucunda puanların dağılımının normal dağılımdan anlamlı farklılık göstermediği saptanmıştır ($p=.094$, $p>.05$). Varılan sonuçlar doğrultusunda da verilerin çözümlenmesinde normal dağılım gerektiren istatistiklerin kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

3.3.1 Ölçüt Geçerliliği

Ölçüt (kriter) geçerliliği oluşturulan testin sonuçlarının aynı amaç doğrultusunda hazırlanmış bir ölçüm kriterine ait elde edilen puanlarla karşılaştırılması, güvenilir ve geçerli bir araçtır (Ellez, 2009). Carmines ve Zeller (1979); ölçüt geçerliliğini, kriter şimdiki zamanda gerçekleşiyorsa eşzaman geçerliliği, gelecekle ilgili bir kriter ise yordama geçerliliği olarak ikiye ayırmıştır. Bu çalışmada da kullanılan eş zaman geçerliliği yöntemi, ölçüm ve kriterin aynı zamanda veya kriterin daha önce uygulandığı durumlarda kullanılır.

Şencan (2005), eşzaman geçerliliğinin analiz yöntemlerini; kriter puan olarak önceki yıllarda yapılmış benzer test puanlarının temel alınması, test puanlarının kriter olarak paralel form puanlarıyla karşılaştırılması, test puanlarının kriter olarak önceki yıllarda veya dönemlerde yapılmış olan fiili performans puanlarıyla karşılaştırılması ve test puanlarının kriter olarak aynı günlerde yapılan fiili performans puanlarıyla karşılaştırılması şeklinde sıralamıştır.

BSBT-7'nin ölçüt geçerliliğine dair Smith (1994) tarafından geliştirilmiş olan, ilköğretim ikinci kademe (6-8. sınıf) için hazırlanan 'Science Process Skills Assessment For Middle School Students- İlköğretim İkinci Kademe Öğrencileri İçin Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirmesi' kriter test olarak belirlenmiştir (Şenyüz, 2008).

Kriter ve testin aynı günlerde uygulandığı yöntem seçilerek, BSBT-7'nin daha önce uygulandığı bir grup öğrenciye kriter test de uygulanmış ve son adımda öğrencilerin bu iki testten aldıkları puanlar arasındaki korelasyona bakılmıştır. BSBT-7'nin ölçmeyi hedeflediği beceriler ile testin ölçtüğü beceriler büyük oranda aynılık göstermektedir. Çoktan seçmeli 50 sorudan oluşan kriter test "gözlem, sınıflama, çıkarım yapma, tahmin, ölçme, iletişim, işlevsel tanımlama, uzay- zaman ilişkisi, hipotez oluşturma, deney yapma, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama ve model oluşturma" becerilerine yönelik oluşturulmuştur. Şenyüz (2008) tarafından, kriter test ile ilgili güvenilirlik çalışması yapılmış ve Kuder Richardson-20 (KR-20) katsayısı 0.86 olarak tespit edilmiştir. Testin orta güçlükte (0.55) ve orta derecede (0.25) ayırıcı olduğu saptanmıştır. Sonraki adımda, kriter test, seçilen bir okuldaki 38 tane 7. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulamaya, Ömer Mart İlköğretim Okulu'nda bulunan ve daha önce BSBT-7 uygulanmış olan (çalışmanın örnekleme dahil olan) 7. sınıf öğrencilerinin katılmasına karar verilmiştir. Bu sebeple Ömer Mart İlköğretim Okulu'nda BSBT-7

uygulanırken öğrencilerden testin ilk sayfasına isimlerini yazmaları istenmiştir ki, bu sayede uygun bir kıyaslama gerçekleştirilebilsin. BSBT-7'nin uygulanmasından bir hafta sonra aynı gruba kriter test uygulanmış ve bu testte de öğrencilerin isimleri yazdırılmıştır. Ölçüt geçerliliği saptamasında yalnızca her iki testte de yer alan öğrenciler kullanılmıştır. BSBT-7 veya kriter testten herhangi birisi uygulanmamış olanlar dikkate alınmamıştır.

Şencan (2005), mükemmel bir kıyaslama ölçüsü bulunamayacağından kullanılan kriterden elde edilen verilerin yeni geliştirilen ölçüm aracından daha güçlü ve tutarlı olduğunu vurgular. Sonuç olarak; iki teste de girmiş olan toplam 38 öğrencinin bu iki test sonuçları arasındaki Pearson Korelasyon katsayısı, .01 anlamlılık düzeyinde hesaplanmış ve korelasyon +1'e yakın bir değer çıkmıştır.

3.3.2 İç Tutarlık Analizi

İç tutarlığının hesaplanmasında eş değer yarılar yöntemi kullanılarak, BSBT-7'nin son hali için iç tutarlık analizleri tekrarlanmıştır. Ayrıca split half modeli kullanılarak BSBT-7'nin eş değer yarılar güvenilirliği hesaplanmıştır.

3.3.3 Alt Problemlerin İncelenmesi

Alt problemlerin incelenmesi için yapılan analizler sonrasında, öğrencilerin BSBT-7'den aldıkları puanlar ile alt problemler olan;

- ✓ Cinsiyet,
- ✓ Okul fen ve teknoloji dersi notları,
- ✓ Baba eğitim durumu,
- ✓ Anne eğitim durumu,
- ✓ Dershaneye kayıtlı olma durumları ve
- ✓ Ders ile ilgili kaynak kullanım alışkanlığı arasında bir ilişki olup olmadığı sorularına BSBT-7 ile birlikte verilen öğrenci tanıma öğrenci tanıma fişinde doldurulan bilgiler aracılığıyla cevap aranmıştır.

Kullanılan öğrenci tanıma fişi EK-II'de verilmiştir. ANOVA, Green ve Salkind (2007) tarafından faktör ve bağımlı değişkeninin olduğu, faktör değişkeninin örnekleme iki ya da daha fazla gruba böldüğü, bağımlı değişkenin ise bir nicel değerinin olduğu

durumlarda, bağımlı değişkenin ortalamalarının bir gruptan diğerine farklılık gösterip göstermediğini belirtmesi şeklinde tanımlanır.

BSBT-7 puanları ile okul fen notları, anne ve baba eğitim düzeyleri arasındaki ilişkinin anlamlılığını test ederken tek yönlü varyans analizi (ANOVA-F testi) ve Tukey testi kullanılmıştır. Green ve Salkind (2007) t-testini, bağımsız iki grubun ortalamaları arasındaki fark olarak değerlendirir. Grup değişkeninin örnekleme iki gruba bölüğü, grupların test değişkeni ortalama değerleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını değerlendirmede kullanılacağını belirtir. BSBT-7 puanları ile cinsiyet, dershaneye kayıtlı olma durumları ve kaynak kullanım alışkanlıkları arasındaki ilişki analizinde ise bağımsız örneklem için t-testi uygulanarak, anlamlılık düzeyi ölçütü 0.05 alınmıştır.

BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1 BSBT-7'de Madde Analizi

BSBT-7'de madde analiz çalışması pilot uygulamanın ardından yapılarak 37 soruluk testte her bir soru için güçlük ve ayıricılık indeksleri hesaplanmış, çeldirici seçeneklere göre alt ve üst gruplarda yer alan öğrencilerin cevaplarının dağılımlarına bakılmıştır. BSBT-7'de madde analiz çalışması lisanslı SPSS-13 istatistik programı vasıtasıyla aşağıda verilen her bir adım sırası ile izlenerek yapılmıştır.

- ✓ Madde analiz çalışmasında SPSS-13 istatistik programına doğru cevaplar için '1', yanlış cevaplar için '0' kodları verilmiştir.
- ✓ SPSS-13 istatistik programı vasıtasıyla pilot çalışmaya katılan öğrencilerin aldıkları toplam puanlar büyükten küçüğe sıralanmıştır.
- ✓ En yüksek puanları alan öğrencilerin %27'si (27 kişi) üst grup, en düşük puanları alan öğrencilerin %27 (27 kişi) ise alt grup olarak belirlenmiştir
- ✓ Alt ve üst grubun cevaplarına göre maddelerin ayırt edicilik (r) ve güçlük indeksleri (p) hesaplanmıştır
- ✓ $r > 0.6$ ve $p > 0.2$ olan maddeler ve $r < 0.6$ ve $p > 0.2$ olan 9, 12, 14, 15, 17, 18, 24, 25, 31, 33, 34, 36 ve 37. maddelerin testte kullanılmasına karar verilmiştir.
- ✓ $r < 0.6$ ve $p < 0.2$ olan 1, 2, 5, 13 ve 29. maddeler testten çıkarılmıştır.
- ✓ Test maddelerinin yazımında her bir beceri birden fazla test maddesi ile ifade edildiğinden dolayı BSBT-7'nin kapsam geçerliliğinin etkilenmediği varsayılmıştır.

Tablo 5. BSBT-7’de maddelerin ayırt edicilik ve güçlük indeksleri

| Taslak Maddeler | A | B | C | D | Ayırt Edicilik (r) | Güçlük (p) |
|-----------------|----|----|----|----|--------------------|------------|
| 1. Alt Grup | 6 | 1 | 10 | 10 | 0.42 | 0.111 |
| Üst Grup | 4 | 3 | 13 | 7 | | |
| 2. Alt Grup | 3 | 2 | 11 | 11 | 0.5 | 0.185 |
| Üst Grup | 0 | 1 | 16 | 10 | | |
| 3. Alt Grup | 7 | 7 | 0 | 13 | 0.666 | 0.37 |
| Üst Grup | 2 | 1 | 1 | 23 | | |
| 4. Alt Grup | 3 | 16 | 3 | 5 | 0.777 | 0.37 |
| Üst Grup | 1 | 26 | 0 | 0 | | |
| 5. Alt Grup | 9 | 4 | 13 | 1 | 0.574 | 0.185 |
| Üst Grup | 8 | 1 | 18 | 0 | | |
| 6. Alt Grup | 12 | 5 | 5 | 5 | 0.425 | 0.333 |
| Üst Grup | 21 | 4 | 1 | 1 | | |
| 7. Alt Grup | 3 | 17 | 3 | 4 | 0.759 | 0.259 |
| Üst Grup | 0 | 24 | 1 | 2 | | |
| 8. Alt Grup | 6 | 3 | 15 | 3 | 0.701 | 0.37 |
| Üst Grup | 0 | 1 | 25 | 1 | | |
| 9. Alt Grup | 12 | 5 | 3 | 7 | 0.5 | 0.481 |
| Üst Grup | 2 | 4 | 1 | 20 | | |
| 10. Alt Grup | 13 | 5 | 4 | 5 | 0.74 | 0.518 |
| Üst Grup | 27 | 0 | 0 | 0 | | |
| 11. Alt Grup | 12 | 6 | 7 | 2 | 0.771 | 0.37 |
| Üst Grup | 22 | 2 | 3 | 0 | | |
| 12. Alt Grup | 7 | 8 | 2 | 10 | 0.596 | 0.518 |
| Üst Grup | 1 | 2 | 0 | 24 | | |
| 13. Alt Grup | 10 | 1 | 10 | 6 | 0.407 | 0.074 |
| Üst Grup | 5 | 3 | 12 | 7 | | |
| 14. Alt Grup | 8 | 7 | 3 | 9 | 0.574 | 0.629 |
| Üst Grup | 3 | 24 | 0 | 0 | | |
| 15. Alt Grup | 8 | 9 | 7 | 3 | 0.574 | 0.481 |
| Üst Grup | 0 | 22 | 5 | 0 | | |

| | Taslak Maddeler | A | B | C | D | Ayırt Edicilik (r) | Güçlük (p) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----------------|----|----|----|----|--------------------|------------|-----|----------|----|----|----|----|-------|-------|--|----------|----|----|----|----|-----|----------|----|----|----|----|-------|-------|--|----------|----|----|----|----|-----|----------|----|----|----|----|-------|-------|--|----------|----|----|----|----|-----|----------|----|----|----|----|-------|-------|--|----------|----|----|----|----|-----|----------|----|----|----|----|-------|-------|--|----------|----|----|----|----|-----|----------|----|----|----|----|-------|-------|--|----------|----|----|----|----|-----|----------|----|----|----|----|-------|-------|--|----------|----|----|----|----|-----|----------|----|----|---|----|-------|-------|--|----------|----|----|----|----|-----|----------|----|----|---|----|-------|-------|--|----------|----|----|----|----|-----|----------|----|----|---|----|-------|-------|--|----------|----|----|----|----|-----|----------|----|---|---|----|-------|-------|--|----------|----|----|----|----|-----|----------|----|---|---|---|-------|-------|--|----------|----|----|----|---|-----|----------|---|---|---|---|-------|-------|--|----------|----|----|---|---|-----|----------|---|---|---|---|-------|-------|--|----------|----|---|
| 16. | Alt Grup | 6 | 7 | 7 | 7 | 0.611 | 0.703 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Üst Grup | 0 | 26 | 0 | 1 | | | 17. | Alt Grup | 9 | 8 | 4 | 6 | 0.462 | 0.481 | | Üst Grup | 6 | 1 | 1 | 19 | 18. | Alt Grup | 9 | 10 | 4 | 4 | 0.596 | 0.592 | | Üst Grup | 25 | 1 | 1 | 0 | 19. | Alt Grup | 5 | 5 | 12 | 5 | 0.666 | 0.444 | | Üst Grup | 1 | 2 | 24 | 0 | 20. | Alt Grup | 10 | 8 | 5 | 4 | 0.666 | 0.592 | | Üst Grup | 26 | 1 | 0 | 0 | 21. | Alt Grup | 5 | 6 | 9 | 7 | 0.611 | 0.555 | | Üst Grup | 3 | 0 | 24 | 0 | 22. | Alt Grup | 3 | 11 | 8 | 5 | 0.648 | 0.481 | | Üst Grup | 2 | 24 | 0 | 1 | 23. | Alt Grup | 5 | 8 | 11 | 3 | 0.666 | 0.518 | | Üst Grup | 1 | 1 | 25 | 0 | 24. | Alt Grup | 6 | 5 | 8 | 8 | 0.574 | 0.555 | | Üst Grup | 1 | 1 | 23 | 2 | 25. | Alt Grup | 10 | 8 | 6 | 3 | 0.537 | 0.333 | | Üst Grup | 19 | 6 | 1 | 1 | 26. | Alt Grup | 1 | 17 | 5 | 4 | 0.796 | 0.333 | | Üst Grup | 0 | 26 | 1 | 0 | 27. | Alt Grup | 3 | 6 | 5 | 13 | 0.74 | 0.518 | | Üst Grup | 0 | 0 | 0 | 27 | 28. | Alt Grup | 10 | 2 | 9 | 6 | 0.518 | 0.37 | | Üst Grup | 3 | 5 | 19 | 0 | 29. | Alt Grup | 4 | 2 | 5 | 6 | 0.259 | 0.222 | | Üst Grup | 10 | 17 | 0 | 0 | 30. | Alt Grup | 9 | 9 | 6 | 3 | 0.629 | 0.592 | | Üst Grup | 25 | 1 |
| 17. | Alt Grup | 9 | 8 | 4 | 6 | 0.462 | 0.481 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Üst Grup | 6 | 1 | 1 | 19 | | | 18. | Alt Grup | 9 | 10 | 4 | 4 | 0.596 | 0.592 | | Üst Grup | 25 | 1 | 1 | 0 | 19. | Alt Grup | 5 | 5 | 12 | 5 | 0.666 | 0.444 | | Üst Grup | 1 | 2 | 24 | 0 | 20. | Alt Grup | 10 | 8 | 5 | 4 | 0.666 | 0.592 | | Üst Grup | 26 | 1 | 0 | 0 | 21. | Alt Grup | 5 | 6 | 9 | 7 | 0.611 | 0.555 | | Üst Grup | 3 | 0 | 24 | 0 | 22. | Alt Grup | 3 | 11 | 8 | 5 | 0.648 | 0.481 | | Üst Grup | 2 | 24 | 0 | 1 | 23. | Alt Grup | 5 | 8 | 11 | 3 | 0.666 | 0.518 | | Üst Grup | 1 | 1 | 25 | 0 | 24. | Alt Grup | 6 | 5 | 8 | 8 | 0.574 | 0.555 | | Üst Grup | 1 | 1 | 23 | 2 | 25. | Alt Grup | 10 | 8 | 6 | 3 | 0.537 | 0.333 | | Üst Grup | 19 | 6 | 1 | 1 | 26. | Alt Grup | 1 | 17 | 5 | 4 | 0.796 | 0.333 | | Üst Grup | 0 | 26 | 1 | 0 | 27. | Alt Grup | 3 | 6 | 5 | 13 | 0.74 | 0.518 | | Üst Grup | 0 | 0 | 0 | 27 | 28. | Alt Grup | 10 | 2 | 9 | 6 | 0.518 | 0.37 | | Üst Grup | 3 | 5 | 19 | 0 | 29. | Alt Grup | 4 | 2 | 5 | 6 | 0.259 | 0.222 | | Üst Grup | 10 | 17 | 0 | 0 | 30. | Alt Grup | 9 | 9 | 6 | 3 | 0.629 | 0.592 | | Üst Grup | 25 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | |
| 18. | Alt Grup | 9 | 10 | 4 | 4 | 0.596 | 0.592 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Üst Grup | 25 | 1 | 1 | 0 | | | 19. | Alt Grup | 5 | 5 | 12 | 5 | 0.666 | 0.444 | | Üst Grup | 1 | 2 | 24 | 0 | 20. | Alt Grup | 10 | 8 | 5 | 4 | 0.666 | 0.592 | | Üst Grup | 26 | 1 | 0 | 0 | 21. | Alt Grup | 5 | 6 | 9 | 7 | 0.611 | 0.555 | | Üst Grup | 3 | 0 | 24 | 0 | 22. | Alt Grup | 3 | 11 | 8 | 5 | 0.648 | 0.481 | | Üst Grup | 2 | 24 | 0 | 1 | 23. | Alt Grup | 5 | 8 | 11 | 3 | 0.666 | 0.518 | | Üst Grup | 1 | 1 | 25 | 0 | 24. | Alt Grup | 6 | 5 | 8 | 8 | 0.574 | 0.555 | | Üst Grup | 1 | 1 | 23 | 2 | 25. | Alt Grup | 10 | 8 | 6 | 3 | 0.537 | 0.333 | | Üst Grup | 19 | 6 | 1 | 1 | 26. | Alt Grup | 1 | 17 | 5 | 4 | 0.796 | 0.333 | | Üst Grup | 0 | 26 | 1 | 0 | 27. | Alt Grup | 3 | 6 | 5 | 13 | 0.74 | 0.518 | | Üst Grup | 0 | 0 | 0 | 27 | 28. | Alt Grup | 10 | 2 | 9 | 6 | 0.518 | 0.37 | | Üst Grup | 3 | 5 | 19 | 0 | 29. | Alt Grup | 4 | 2 | 5 | 6 | 0.259 | 0.222 | | Üst Grup | 10 | 17 | 0 | 0 | 30. | Alt Grup | 9 | 9 | 6 | 3 | 0.629 | 0.592 | | Üst Grup | 25 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19. | Alt Grup | 5 | 5 | 12 | 5 | 0.666 | 0.444 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Üst Grup | 1 | 2 | 24 | 0 | | | 20. | Alt Grup | 10 | 8 | 5 | 4 | 0.666 | 0.592 | | Üst Grup | 26 | 1 | 0 | 0 | 21. | Alt Grup | 5 | 6 | 9 | 7 | 0.611 | 0.555 | | Üst Grup | 3 | 0 | 24 | 0 | 22. | Alt Grup | 3 | 11 | 8 | 5 | 0.648 | 0.481 | | Üst Grup | 2 | 24 | 0 | 1 | 23. | Alt Grup | 5 | 8 | 11 | 3 | 0.666 | 0.518 | | Üst Grup | 1 | 1 | 25 | 0 | 24. | Alt Grup | 6 | 5 | 8 | 8 | 0.574 | 0.555 | | Üst Grup | 1 | 1 | 23 | 2 | 25. | Alt Grup | 10 | 8 | 6 | 3 | 0.537 | 0.333 | | Üst Grup | 19 | 6 | 1 | 1 | 26. | Alt Grup | 1 | 17 | 5 | 4 | 0.796 | 0.333 | | Üst Grup | 0 | 26 | 1 | 0 | 27. | Alt Grup | 3 | 6 | 5 | 13 | 0.74 | 0.518 | | Üst Grup | 0 | 0 | 0 | 27 | 28. | Alt Grup | 10 | 2 | 9 | 6 | 0.518 | 0.37 | | Üst Grup | 3 | 5 | 19 | 0 | 29. | Alt Grup | 4 | 2 | 5 | 6 | 0.259 | 0.222 | | Üst Grup | 10 | 17 | 0 | 0 | 30. | Alt Grup | 9 | 9 | 6 | 3 | 0.629 | 0.592 | | Üst Grup | 25 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20. | Alt Grup | 10 | 8 | 5 | 4 | 0.666 | 0.592 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Üst Grup | 26 | 1 | 0 | 0 | | | 21. | Alt Grup | 5 | 6 | 9 | 7 | 0.611 | 0.555 | | Üst Grup | 3 | 0 | 24 | 0 | 22. | Alt Grup | 3 | 11 | 8 | 5 | 0.648 | 0.481 | | Üst Grup | 2 | 24 | 0 | 1 | 23. | Alt Grup | 5 | 8 | 11 | 3 | 0.666 | 0.518 | | Üst Grup | 1 | 1 | 25 | 0 | 24. | Alt Grup | 6 | 5 | 8 | 8 | 0.574 | 0.555 | | Üst Grup | 1 | 1 | 23 | 2 | 25. | Alt Grup | 10 | 8 | 6 | 3 | 0.537 | 0.333 | | Üst Grup | 19 | 6 | 1 | 1 | 26. | Alt Grup | 1 | 17 | 5 | 4 | 0.796 | 0.333 | | Üst Grup | 0 | 26 | 1 | 0 | 27. | Alt Grup | 3 | 6 | 5 | 13 | 0.74 | 0.518 | | Üst Grup | 0 | 0 | 0 | 27 | 28. | Alt Grup | 10 | 2 | 9 | 6 | 0.518 | 0.37 | | Üst Grup | 3 | 5 | 19 | 0 | 29. | Alt Grup | 4 | 2 | 5 | 6 | 0.259 | 0.222 | | Üst Grup | 10 | 17 | 0 | 0 | 30. | Alt Grup | 9 | 9 | 6 | 3 | 0.629 | 0.592 | | Üst Grup | 25 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21. | Alt Grup | 5 | 6 | 9 | 7 | 0.611 | 0.555 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Üst Grup | 3 | 0 | 24 | 0 | | | 22. | Alt Grup | 3 | 11 | 8 | 5 | 0.648 | 0.481 | | Üst Grup | 2 | 24 | 0 | 1 | 23. | Alt Grup | 5 | 8 | 11 | 3 | 0.666 | 0.518 | | Üst Grup | 1 | 1 | 25 | 0 | 24. | Alt Grup | 6 | 5 | 8 | 8 | 0.574 | 0.555 | | Üst Grup | 1 | 1 | 23 | 2 | 25. | Alt Grup | 10 | 8 | 6 | 3 | 0.537 | 0.333 | | Üst Grup | 19 | 6 | 1 | 1 | 26. | Alt Grup | 1 | 17 | 5 | 4 | 0.796 | 0.333 | | Üst Grup | 0 | 26 | 1 | 0 | 27. | Alt Grup | 3 | 6 | 5 | 13 | 0.74 | 0.518 | | Üst Grup | 0 | 0 | 0 | 27 | 28. | Alt Grup | 10 | 2 | 9 | 6 | 0.518 | 0.37 | | Üst Grup | 3 | 5 | 19 | 0 | 29. | Alt Grup | 4 | 2 | 5 | 6 | 0.259 | 0.222 | | Üst Grup | 10 | 17 | 0 | 0 | 30. | Alt Grup | 9 | 9 | 6 | 3 | 0.629 | 0.592 | | Üst Grup | 25 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22. | Alt Grup | 3 | 11 | 8 | 5 | 0.648 | 0.481 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Üst Grup | 2 | 24 | 0 | 1 | | | 23. | Alt Grup | 5 | 8 | 11 | 3 | 0.666 | 0.518 | | Üst Grup | 1 | 1 | 25 | 0 | 24. | Alt Grup | 6 | 5 | 8 | 8 | 0.574 | 0.555 | | Üst Grup | 1 | 1 | 23 | 2 | 25. | Alt Grup | 10 | 8 | 6 | 3 | 0.537 | 0.333 | | Üst Grup | 19 | 6 | 1 | 1 | 26. | Alt Grup | 1 | 17 | 5 | 4 | 0.796 | 0.333 | | Üst Grup | 0 | 26 | 1 | 0 | 27. | Alt Grup | 3 | 6 | 5 | 13 | 0.74 | 0.518 | | Üst Grup | 0 | 0 | 0 | 27 | 28. | Alt Grup | 10 | 2 | 9 | 6 | 0.518 | 0.37 | | Üst Grup | 3 | 5 | 19 | 0 | 29. | Alt Grup | 4 | 2 | 5 | 6 | 0.259 | 0.222 | | Üst Grup | 10 | 17 | 0 | 0 | 30. | Alt Grup | 9 | 9 | 6 | 3 | 0.629 | 0.592 | | Üst Grup | 25 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23. | Alt Grup | 5 | 8 | 11 | 3 | 0.666 | 0.518 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Üst Grup | 1 | 1 | 25 | 0 | | | 24. | Alt Grup | 6 | 5 | 8 | 8 | 0.574 | 0.555 | | Üst Grup | 1 | 1 | 23 | 2 | 25. | Alt Grup | 10 | 8 | 6 | 3 | 0.537 | 0.333 | | Üst Grup | 19 | 6 | 1 | 1 | 26. | Alt Grup | 1 | 17 | 5 | 4 | 0.796 | 0.333 | | Üst Grup | 0 | 26 | 1 | 0 | 27. | Alt Grup | 3 | 6 | 5 | 13 | 0.74 | 0.518 | | Üst Grup | 0 | 0 | 0 | 27 | 28. | Alt Grup | 10 | 2 | 9 | 6 | 0.518 | 0.37 | | Üst Grup | 3 | 5 | 19 | 0 | 29. | Alt Grup | 4 | 2 | 5 | 6 | 0.259 | 0.222 | | Üst Grup | 10 | 17 | 0 | 0 | 30. | Alt Grup | 9 | 9 | 6 | 3 | 0.629 | 0.592 | | Üst Grup | 25 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24. | Alt Grup | 6 | 5 | 8 | 8 | 0.574 | 0.555 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Üst Grup | 1 | 1 | 23 | 2 | | | 25. | Alt Grup | 10 | 8 | 6 | 3 | 0.537 | 0.333 | | Üst Grup | 19 | 6 | 1 | 1 | 26. | Alt Grup | 1 | 17 | 5 | 4 | 0.796 | 0.333 | | Üst Grup | 0 | 26 | 1 | 0 | 27. | Alt Grup | 3 | 6 | 5 | 13 | 0.74 | 0.518 | | Üst Grup | 0 | 0 | 0 | 27 | 28. | Alt Grup | 10 | 2 | 9 | 6 | 0.518 | 0.37 | | Üst Grup | 3 | 5 | 19 | 0 | 29. | Alt Grup | 4 | 2 | 5 | 6 | 0.259 | 0.222 | | Üst Grup | 10 | 17 | 0 | 0 | 30. | Alt Grup | 9 | 9 | 6 | 3 | 0.629 | 0.592 | | Üst Grup | 25 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25. | Alt Grup | 10 | 8 | 6 | 3 | 0.537 | 0.333 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Üst Grup | 19 | 6 | 1 | 1 | | | 26. | Alt Grup | 1 | 17 | 5 | 4 | 0.796 | 0.333 | | Üst Grup | 0 | 26 | 1 | 0 | 27. | Alt Grup | 3 | 6 | 5 | 13 | 0.74 | 0.518 | | Üst Grup | 0 | 0 | 0 | 27 | 28. | Alt Grup | 10 | 2 | 9 | 6 | 0.518 | 0.37 | | Üst Grup | 3 | 5 | 19 | 0 | 29. | Alt Grup | 4 | 2 | 5 | 6 | 0.259 | 0.222 | | Üst Grup | 10 | 17 | 0 | 0 | 30. | Alt Grup | 9 | 9 | 6 | 3 | 0.629 | 0.592 | | Üst Grup | 25 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26. | Alt Grup | 1 | 17 | 5 | 4 | 0.796 | 0.333 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Üst Grup | 0 | 26 | 1 | 0 | | | 27. | Alt Grup | 3 | 6 | 5 | 13 | 0.74 | 0.518 | | Üst Grup | 0 | 0 | 0 | 27 | 28. | Alt Grup | 10 | 2 | 9 | 6 | 0.518 | 0.37 | | Üst Grup | 3 | 5 | 19 | 0 | 29. | Alt Grup | 4 | 2 | 5 | 6 | 0.259 | 0.222 | | Üst Grup | 10 | 17 | 0 | 0 | 30. | Alt Grup | 9 | 9 | 6 | 3 | 0.629 | 0.592 | | Üst Grup | 25 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27. | Alt Grup | 3 | 6 | 5 | 13 | 0.74 | 0.518 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Üst Grup | 0 | 0 | 0 | 27 | | | 28. | Alt Grup | 10 | 2 | 9 | 6 | 0.518 | 0.37 | | Üst Grup | 3 | 5 | 19 | 0 | 29. | Alt Grup | 4 | 2 | 5 | 6 | 0.259 | 0.222 | | Üst Grup | 10 | 17 | 0 | 0 | 30. | Alt Grup | 9 | 9 | 6 | 3 | 0.629 | 0.592 | | Üst Grup | 25 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28. | Alt Grup | 10 | 2 | 9 | 6 | 0.518 | 0.37 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Üst Grup | 3 | 5 | 19 | 0 | | | 29. | Alt Grup | 4 | 2 | 5 | 6 | 0.259 | 0.222 | | Üst Grup | 10 | 17 | 0 | 0 | 30. | Alt Grup | 9 | 9 | 6 | 3 | 0.629 | 0.592 | | Üst Grup | 25 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29. | Alt Grup | 4 | 2 | 5 | 6 | 0.259 | 0.222 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Üst Grup | 10 | 17 | 0 | 0 | | | 30. | Alt Grup | 9 | 9 | 6 | 3 | 0.629 | 0.592 | | Üst Grup | 25 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30. | Alt Grup | 9 | 9 | 6 | 3 | 0.629 | 0.592 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Üst Grup | 25 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | Taslak Maddeler | A | B | C | D | Ayırt Edicilik (r) | Güçlük (p) |
|-----|-----------------|----|----|----|----|--------------------|------------|
| 31. | Alt Grup | 6 | 7 | 9 | 5 | 0.592 | 0.518 |
| | Üst Grup | 0 | 3 | 23 | 1 | | |
| 32. | Alt Grup | 2 | 10 | 6 | 9 | 0.648 | 0.629 |
| | Üst Grup | 0 | 0 | 1 | 26 | | |
| 33. | Alt Grup | 9 | 5 | 6 | 7 | 0.444 | 0.37 |
| | Üst Grup | 5 | 2 | 3 | 17 | | |
| 34. | Alt Grup | 10 | 8 | 6 | 3 | 0.481 | 0.518 |
| | Üst Grup | 2 | 2 | 20 | 3 | | |
| 35. | Alt Grup | 5 | 5 | 5 | 12 | 0.666 | 0.444 |
| | Üst Grup | 1 | 1 | 1 | 24 | | |
| 36. | Alt Grup | 7 | 13 | 4 | 3 | 0.537 | 0.555 |
| | Üst Grup | 22 | 3 | 1 | 1 | | |
| 37. | Alt Grup | 7 | 11 | 5 | 4 | 0.574 | 0.629 |
| | Üst Grup | 24 | 2 | 0 | 1 | | |

Tablo 5, BSBT-7’de pilot çalışmada kullanılan 37 soruluk test maddelerin ayırt edicilik ve güçlük indekslerini göstermektedir. Sonuç olarak BSBT-7’de maddelerin ayırt edicilik ve güçlük indekslerine göre 5 test maddesi testten çıkarılarak testteki maddesi sayısı 32’ye düşürülmüştür.

4.2 BSBT-7’nin Geçerlik Analizi

BSBT-7’nin geçerlik analizi

- ✓ kapsam
- ✓ yapı ve
- ✓ ölçüt geçerliği ile yapılmıştır.

4.2.1 Kapsam Geçerliliği

BSBT-7'nin kapsam geçerliliği aşağıdaki basamaklar izlenerek oluşturulmuştur.

- ✓ Yazım dili kontrolleri için ÇOMÜ, Eğitim Fakültesi Türkçe Eğitimi Bölümü bünyesinde alan uzmanı olan öğretim üyelerine
- ✓ Madde analizleri için ÇOMÜ, Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü bünyesinde fizik, kimya ve biyoloji dallarında alan uzmanı olan öğretim üyelerine
- ✓ Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı çeşitli ilköğretim okullarında görev yapan iki fen ve teknoloji öğretmenlerine inceletilmiştir.

Buna göre alan uzmanlarından,

- ✓ Testin düzenlenme biçimi
- ✓ Madde sayısının yeterliliği
- ✓ Maddelerin alan uzmanlığı gerektirip-gerektirmediği
- ✓ Şekil, çizim ve resimlerin anlaşılabilirliği
- ✓ Test dilin sadeliği
- ✓ Maddelerin yetersizliği konularında testte yer alan her bir madde için görüş beyanında bulunulması için ilgili alanlarda *i-* testte kalmalı, *ii-* testten çıkarılmalı ve *iii-* değişiklik yapılmalı seçenekleri sunulmuş görüş beyanları istenmiştir.

Alan uzmanı olan üyelerinin değerlendirmelerine göre test maddeleri tekrar düzenlenmiştir. Buna göre BSBT-7 için 43 sorudan 6 tanesi elemine edilmiştir. BSBT-7'nin son hali pilot uygulamaya geçilmeden önce tekrar uzmanlara gösterilmiştir. EK-I pilot uygulamada kullanılan 37 soruluk BSBT-7'nin konu ve ölçtükleri beceri dağılımlarını göstermektedir. Pilot uygulama ile birlikte yapılan madde analizi ve faktör analizi neticesinde 6 test maddesi daha BSBT-7 den elimine edilerek soru sayısı 31'e düşürülmüştür. Kapsam geçerliliği çalışmalarından sonra BSBT-7'nin planlanan beceri ölçümlerini yeterli düzeyde yansıttığı Belirtke Tablosu 1 ve 2'den görülebilir.

Belirtke Tablosu 1. BSBT-7’de Bulunan Maddelerin Ünitelere ve Ölçtükları Becerilere Göre Dağılımı

| BECERİLER | ÜNİTELER | | | | | | | TOPLAM |
|--------------------------|-------------------------|-------------------|------------------------|--------------------------------|------|----------------|--|--------|
| | Vücutumuzdaki Sistemler | Kuvvet ve Hareket | Yaşamımızdaki Elektrik | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | Işık | İnsan ve Çevre | Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmececi | |
| Gözlem | X | | | | X | | | 2 |
| Sınıflama- Karşılaştırma | | X | | X | | X | X | 4 |
| Ölçme | | | X X | | | | | 2 |
| Tahmin | | X | X X | | | | | 3 |
| Çıkarım Yapma | X X | | | | | | | 2 |
| Değişkenleri Belirleme | | X | X | | X X | | | 4 |
| Hipotez Kurma | | | X | X | | X | | 3 |
| Verileri Yorumlama | | X | | X X X | | X | X | 6 |
| İşe Vuruk Tanım Yapma | | X | | X | | | | 2 |
| Deney Düzenleme | | | | X | | | | 1 |
| Model Oluşturma | X | | | X | | | | 2 |
| TOPLAM | 4 | 5 | 6 | 8 | 3 | 3 | 2 | 31 |

Belirtke Tablosu 1, BSBT-7 son halinde bulunan 31 maddenin yansıttığı konu ve ölçtüğü becerilerin dağılımını göstermektedir. Belirtke Tablosu 1 ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde;

- ✓ Hedeflenen 11 beceriden her biri için en az bir soru olduğu
- ✓ İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji Dersi ünite konularının hemen hemen hepsini yansıtan en az iki soru olduğu görülmektedir.

Belirtke Tablosu 2. BSBT-7’de Bulunan Maddelerin İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Düzeylerine Yönelik Bilimsel Süreç Becerisi Kazanım Dağılımları

| BECERİ | BECERİYE YÖNELİK KAZANIMLAR | MADDE NO |
|-------------------------|---|-----------|
| GÖZLEM | Nesneleri (cisim, varlık) ve olayları duyu organlarını veya gözlem araç gereçlerini kullanarak gözlemler. | 2 |
| | Bir cismin şekil, renk, büyüklük ve yüzey özellikleri gibi duyu özelliklerini belirler. | |
| | Gözlem için uygun ve gerekli araç, gereci seçip bunları beceriyle kullanır. | 24 |
| SINIFLAMA-KARŞILAŞTIRMA | Nesneleri sınıflandırmada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirler. | 5 |
| | Nesneler veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar. | 30 |
| | Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar. | 18 |
| | Benzerlik ve farklılıklara göre grup ve alt-gruplara ayırma şeklinde sınıflamalar yapar. | 29 |
| ÖLÇME | Cetvel, termometre, tartı aleti ve zaman ölçer gibi ölçme araçlarını tanır. | |
| | Büyüklükleri, uygun ölçme araçları kullanarak belirler. | 12, 15 |
| | Büyüklükleri, birimleri ile ifade eder. | |
| TAHMİN | Gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer. | 8, 10, 13 |
| ÇIKARIM YAPMA | Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar. | 1, 4 |

| | | |
|------------------------|---|---------------|
| DEĞİŞKENLERİ BELİRLEME | Verilen bir olay veya ilişkide en belirgin bir veya birkaç değişkeni belirler. Verilen bir olaydaki bağımlı ve/veya bağımsız değişkeni belirler. Verilen bir olaydaki kontrol edilen değişkenleri belirler. | 7, 14 |
| | Hipotezle ilgili olan değişkenlerin dışındaki değişkenleri sabit tutar. | 25 |
| | Bağımsız değişkeni değiştirerek bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirler. | 26 |
| HİPOTEZ KURMA | Verilen bir olaydaki bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini denenebilir bir önerme şeklinde ifade eder. | 11, 20, 28 |
| VERİLERİ YORUMLAMA | İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar. | 9, 19, 23, 31 |
| | Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır. | 17, 27 |
| İŞE VURUK TANIM YAPMA | Değişkenlerin birden fazla anlama gelebileceği, sınırları tam çizilmemiş durumlarda araştırmanın amacına (hipotez) uygun değişkenleri kesin olarak ve ölçme kriteri ile birlikte tanımlar. | 6,21 |
| DENEY DÜZENLEME | Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik bir deney önerir. | 22 |
| MODEL OLUŞTURMA | Deney ve gözlemlerden elde edilen verileri derleyip işleyerek gözlem sıklığı dağılımı, çubuk grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda gösterir. | 3, 16 |
| | Grafik çizmeyle ilgili kuralları uygular. | |

Belirtke Tablosu 2, BSBT-7 maddelerinin ilköğretim fen ve teknoloji öğretim programında yer alan beceri kazanımlarının dağılımlarını göstermektedir. Buna göre;

- ✓ BSBT-7'nin maddeleri öğretim programında 22 adet kazanımdan 18 ini yansıtmaktadır.
- ✓ BSBT-7 testi belirlenen kazanımların %82'sini ölçmeye yöneliktir.

4.2.2 Yapı Geçerliği

Kline (1986), maddeler seçilirken sadece bir faktöre yük veren maddelerin seçilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Büyüköztürk (2009) ise birden çok faktörde yüksek yük değeri veren maddenin ölçekten çıkartılmasının düşünülebileceğini belirterek, bunu binişik madde olarak tanımlamıştır.

Yapı geçerliğine ilişkin çalışmalar madde analizinden sonra kalan 32 madde için uygulanmıştır. Yapılan faktör analizinde 32 maddenin 10 faktör altında toplandığı, ortak varyanslarının 0.506 ile 0.782 olduğu ve ölçeğe ilişkin açıkladıkları varyansın %64.531 olduğu görülmüştür. Analizde birden fazla faktörde yüksek yük değerine sahip olan 1 maddeye rastlanmış ve bu madde testten çıkarılmıştır.

Binişik maddenin testten çıkarılmasıyla kalan 31 madde için faktör analizi tekrar edilmiştir. Maddelerin 7 faktör altında toplandığı, açıkladıkları varyansın %54.93 ve ortak varyanslarının ise 0.374 ile 0.720 arasında değiştiği görülmüştür.

Tablo 6. Faktör Analizi (Döndürülmüş Temel Bileşenler Analizi) Sonuçları

| Madde No | Faktör Ortak Varyansı | Döndürme Sonrası Yük Değeri | | | | | | |
|----------|-----------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | Fak. 1 | Fak. 2 | Fak. 3 | Fak. 4 | Fak. 5 | Fak. 6 | Fak. 7 |
| s19 | .594 | .724 | | | | | | |
| s14 | .628 | .630 | | | .310 | .333 | | |
| s24 | .477 | .601 | | | | | | |
| s11 | .431 | .566 | | | | | | |
| s18 | .434 | .434 | | | | | | |
| s21 | .694 | | .751 | | | | | |
| s20 | .606 | | .719 | | | | | |
| s30 | .616 | | .667 | | | | | |
| s27 | .564 | | .566 | .437 | | | | |
| s26 | .455 | .327 | .420 | | | | | |
| s10 | .594 | .390 | | .653 | | | | |
| s12 | .522 | | | .585 | | | | |
| s22 | .374 | | | .562 | | | | |
| s17 | .575 | | | .538 | .446 | | | |
| s13 | .453 | | | .500 | | | | |
| s1 | .457 | .322 | | .487 | | | | |

| Madde No | Faktör Ortak Varyansı | Döndürme Sonrası Yük Değeri | | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | Fak. 1 | Fak. 2 | Fak. 3 | Fak. 4 | Fak. 5 | Fak. 6 | Fak. 7 |
| s25 | .656 | | | | .647 | | | |
| s28 | .539 | | | | .638 | | | |
| s9 | .485 | | .352 | | .540 | | | |
| s15 | .662 | .387 | | | .511 | | .427 | |
| s4 | .565 | | | .320 | | .644 | | |
| s6 | .417 | | | | | .601 | | |
| s3 | .510 | | .362 | | | .481 | | |
| s7 | .428 | | | | | .479 | | |
| s16 | .678 | | | | .388 | .468 | .329 | .342 |
| s5 | .514 | | | | | .457 | .367 | |
| s2 | .544 | | | | | | .711 | |
| s29 | .588 | | | .302 | | | .549 | .389 |
| s23 | .584 | .407 | | | .364 | | .510 | |
| s31 | .720 | | | | | | | .736 |
| s8 | .650 | | | | | .387 | | -.558 |
| Açıklanan Varyans: | | | | | | | | |
| Toplam: %54.93 | | | | | | | | |
| Faktör-1: %9.83 Faktör-4:%7.75 Faktör-7:%4.70 | | | | | | | | |
| Faktör-2: %9.12 Faktör-5:%7.64 | | | | | | | | |
| Faktör-3: %8.83 Faktör-6:%7.04 | | | | | | | | |

Tablo 6’da faktör döndürme sonuçları verilmiştir. Yedi faktörün yer aldığı tabloda toplam varyanslar, madde sayıları ve yük değer aralıkları sırayla şu şekildedir;

- Faktör-1: %9.83 - 5 madde - 0.724-0.434
- Faktör-2: %9.12 - 5 madde - 0.751-0.420
- Faktör-3: %8.83 - 6 madde - 0.653-0.487
- Faktör-4: %7.75 - 4 madde - 0.647-0.511
- Faktör-5: %7.64 - 6 madde - 0.644-0.457
- Faktör-6: %7.04 - 3 madde - 0.711-0.510
- Faktör-7: %4.70 - 2 madde - 0.736-0.558

4.2.3 Ölçüt Geçerliliği

Ölçüt geçerliliği çalışmaları için kriter test olarak belirlenen, ‘İlköğretim İkinci Kademe Öğrencileri İçin Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirmesi-Science Process Skills Assessment For Middle School Students’ örneklem içinde bulunan Ömer Mart İlköğretim Okulu'ndaki 7. sınıf şubelerinde bulunan 38 öğrenciye BSBT-7 ile birlikte uygulanmıştır.

Büyüköztürk (2009), büyüklük bakımından korelasyon katsayısının yorumlamasını;

- ✓ 0.70-1.0 arasında ise yüksek korelasyon,
- ✓ 0.70-0.30 arasında ise orta korelasyon,
- ✓ 0.30- 0.00 arasında olması ise düşük korelasyon şeklinde yapmıştır.

Tablo 7. BSBT-7 ve Kriter Test (İlköğretim İkinci Kademe Öğrencileri İçin Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirmesi) Puanları Arasındaki İlişki

| TEST | Soru Sayısı | N | \bar{X} | s | Korelasyon |
|--------|-------------|----|-----------|-------|------------|
| BSBT-7 | 31 | 38 | 17.640 | 5.450 | 0.732 |
| KRİTER | 50 | | 24.2550 | 7.252 | |

Tablo 7’de BSBT-7 puanları ile kriter test puanları korelasyon katsayısının ($r=0.732$), 0.70-1.00 arasında olduğu görülmektedir. Bu sonuç testin ölçüt geçerliliğine yüksek düzeyde bir kanıt olarak gösterilebilir

4.3 BSBT-7’nin İç Tutarlılık Analizleri

BSBT-7’nin güvenilirliğine ilişkin iç tutarlılık analizleri

- ✓ Asıl Uygulama Öncesi
- ✓ Asıl Uygulama Sonrası olarak yapılmıştır.

4.3.1 İç Tutarlılık Analizi (Asıl Uygulama Öncesi)

Pilot uygulama ardından yapılan analizler sonucu BSBT-7’de kalan 31 maddenin iç tutarlılık analizleri, test güvenilirliği 'Split Half' modeline göre belirlenen eş değer yarılar ve Kuder-Richardson-20 (KR-20) yöntemleri kullanılarak hesaplanmıştır.

Tablo 8. Asıl Uygulama Öncesinde Yapılan İki Yarı Test (Split-Half) Modeline Göre Güvenirlik Analizleri Sonuçları

Güvenirlik Katsayıları 31 Madde

Formlar Arası Korelasyon = 0.706

Eşit Uzunluk Spearman-Brown = 0.828

Guttman Split-Half = 0.828

Eşit Olmayan Uzunluk Spearman-Brown = 0.828

Birinci Kısım için Alfa = 0.825

İkinci Kısım İçin Alfa = 0.818

Tablo 8’de, birinci ve ikinci kısım için alfa değerlerinin birbirine yakın ve 0.70’ten büyük olması, bize soruların birbirini izler ve güvenilir olduğunu göstermektedir. Yine aynı şekilde kısımlar (formlar) arası korelasyona ve Guttman Split Half, Eşit ve Eşit Olmayan Uzunluk Spearman-Brown katsayılarına bakıldığında da ölçeğin güvenilirliğinin yüksek seviyede olduğu göze çarpmaktadır.

Testin güvenilirliğini kanıtlamak amacıyla bu analizlerin yanında KR-20 katsayısı da 0.885 hesaplanmıştır ve bu değer; Şencan (2005)’in da belirttiği elliden fazla madde içeren bir testin KR-20 güvenirlik katsayısının 0.80'den düşük olmaması beklenir ifadesiyle örtüşmektedir.

4.3.2 İç Tutarlık Analizi (Asıl Uygulama Sonrası)

BSBT-7'nin 168 ilköğretim 7. sınıf öğrencisine uygulanmasının ardından iç tutarlık analizi tekrarlanmıştır. İç tutarlık analizlerinin hesaplanmasında bu aşamada sadece eş değer yarılar yöntemi kullanılmış ve bu yolla, test iki eş yarıya bölündüğünde bu iki yarının birbiriyle olan ilişkisine bakılmıştır.

Tablo 9. Asıl Uygulama Ardından Yapılan İki Yarı Test (Split-Half) Modeline Göre Güvenirlik Analiz Sonuçları

| Güvenirlik Katsayıları | | 31 Madde |
|----------------------------------|---|----------|
| Formlar Arası Korelasyon = 0.705 | Eşit Uzunluk Spearman-Brown = 0.827 | |
| Guttman Split-Half = 0.827 | Eşit Olmayan Uzunluk Spearman-Brown = 0.827 | |
| Birinci Kısım için Alfa = 0.825 | İkinci Kısım İçin Alfa = 0.826 | |

Tablo 9, eş değer yarılar yönteminin ‘Split Half’ modelinin kullanılmasının ardından elde edilen verileri içermektedir. Tablo 9 incelendiğinde genel alfa değeri birinci kısım için 0.825, ikinci kısım için ise 0.826 olduğu görülmektedir.

Alfa katsayısına bağlı olarak ölçeğin güvenilirliği şöyle yorumlanır; alfa katsayısı,

- ✓ 0.0 ile 0.4 arasında ise ölçek güvenilir değil,
- ✓ 0.4 ile 0.6 arasında ise ölçeğin güvenilirliği düşük,
- ✓ 0.6 ile 0.8 arasında ise ölçek güvenilir,
- ✓ 0.8 ile 1.0 arasında ise ölçek yüksek derecede güvenilir bir ölçektir (Kalaycı, 2008).

Dolayısıyla, iki yarı için olan genel alfa değerlerinin 0.8 ile 1.0 arasında olması testin yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir. Formlar (kısımlar) arası korelasyon katsayısı 0.705 olarak hesaplanmıştır. Bu durumda, iki yarı arasında yüksek ilişki olduğu söylenebilir. İki değişken arasında korelasyon katsayısının 0.70 ile 0.89 arasında olması değişkenler arasında yüksek ilişki olduğu şeklinde yorumlanır (Kalaycı, 2008). Guttman Split Half, Eşit ve Eşit Olmayan Uzunluk Spearman-Brown katsayılarının ise hepsinin, 0.827 olduğu görülmektedir. Bu katsayıların yüksek olması ölçeğin güvenilirliğinin yüksek olduğunu ifade eder.

4.4 BSBT-7'den Alınan Puanların Cinsiyete Göre İncelenmesi

Tablo 10. BSBT-7'den elde edilen Cinsiyete Göre t-Testi Sonuçları

| Cinsiyet | N | \bar{X} | s | sd | t | p |
|----------|----|-----------|------|-----|-------|-------|
| Kız | 78 | 23.37 | 7.40 | 166 | 0.720 | 0.472 |
| Erkek | 90 | 22.53 | 7.62 | | | |

Tablo 10, öğrencilerin BSBT-7'ye verdikleri cevaplardan alınan puanların cinsiyete göre t-testi sonuçlarını göstermektedir. Bu tabloya göre $t_{(166)}=0.720$, $p>.05$ 'dir. Elde edilen sonuçlara göre,

- ✓ $\bar{X}_k=23.37 > \bar{X}_e=22.53$ sonucuna göre, kızların aldıkları puanlar erkeklerden daha yüksektir.
- ✓ BSBT-7'den alınan puanlar ile cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Walkosz (1984), Hykle (1994), Aydoğdu (2006), Tatar (2006) ve Hazır (2008) yapmış oldukları çalışmalarda bu tür bir sonuca ulaşarak bilimsel süreç becerileri açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark belirleyememişlerdir. Bununla birlikte literatürde kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı farklar bulan çalışmalar da bulunmaktadır (Aydınlı, 2007; White, 1999; Çakar, 2008; Çakır ve Sarıkaya, 2010; Kaur, 1972; Tezcan, 2011).

4.5 BSBT-7'den Alınan Puanların Okul Notlarına Göre İncelenmesi

Tablo 11. BSBT-7'den Alınan Puanların Okul Fen ve Teknoloji Dersi Notlarına Göre Betimsel İstatistikleri

| Okul Fen ve Teknoloji Dersi Notu | N | \bar{X} | s |
|----------------------------------|----|-----------|------|
| 85-100 | 31 | 27,03 | 7,08 |
| 70-84 | 56 | 23,76 | 7,28 |
| 55-69 | 33 | 22,30 | 7,10 |
| 45-54 | 24 | 18,83 | 6,78 |
| 44 ve altı | 24 | 22,92 | 7,31 |

Tablo 12. BSBT-7'den Alınan Puanların Okul Fen ve Teknoloji Dersi Notlarına Göre ANOVA Sonuçları

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | sd | Kareler Ortalaması | F | p | Anlamlı Fark |
|-------------------|-----------------|-----|--------------------|-------|-------|-----------------------|
| Gruplar Arası | 1108.908 | 4 | 277.227 | 5.429 | .000* | 85-100 ile 45-54 |
| Gruplar İçi | 8323.086 | 163 | 51.062 | | | 85-100 ile 44 ve altı |
| Toplam | 9431.994 | 167 | | | | 70-84 ile 45-54 |

*p < 0.5 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 11, öğrencilerin BSBT-7'den aldıkları puanları Tablo 12 ise okul fen ve teknoloji ders notlarına göre ANOVA sonuçlarını göstermektedir. Tablo 11 ve 12'ye göre, $F(4,163) = 5.429$, $p < .05$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre;

- ✓ BSBT-7'den alınan puanlar arasında okul fen ve teknoloji dersi notları bakımından anlamlı bir fark bulunmuştur.

BSBT-7 alınan puanların farklılaşmasına neden grup aralıklarını bulmak TUKEY testi yapılmıştır. TUKEY testi sonuçlarına göre;

- ✓ Fen ve teknoloji dersi notu 85-100 arasında olan ($\bar{X} = 27.03$, $s = 7.08$) öğrencilerin puanları, notu 54-54 ($\bar{X} = 18.83$, $s = 6.78$) ve 44 ve altı ($\bar{X} = 22.92$, $s = 7.31$) olan öğrencilerden anlamlı şekilde daha iyidir.
- ✓ Fen ve teknoloji dersi notu 70-84 arasında olan ($\bar{X} = 23.76$, $s = 7.28$) öğrencilerin puanları, notu 45-54 ($\bar{X} = 18.83$, $s = 6.78$) olan öğrencilerden anlamlı biçimde daha iyidir.
- ✓ Fen ve teknoloji notu 70 ve üzeri olan öğrencilerin BSBT-7 puanları 69 ve altı puan olan öğrencilerden daha yüksektir.

Elde edilen sonuçlar göre akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri arasındaki pozitif ilişkinin; sorgulayan, araştıran, gözlem yapan, çıkarım yapan, hipotez kuran, değişkenleri belirleyen ve kontrol eden, deney düzenleyen, veri toplayan ve verileri kaydedip yorumlayan bilimsel süreç becerilerine sahip öğrenciler için geçerli olduğunu göstermektedir.

Ulaşılan sonuçları destekler nitelikte, Berman (1996), Sittirug (1997) ve Aydoğdu (2006) yaptıkları çalışmalarda, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı arasında anlamlı bir ilişki saptamışlardır.

4.6 Öğrencilerin BSBT-7'den Aldıkları Puanların Baba Eğitim Durumuna Göre İncelenmesi

Tablo 13 ve 14 sırası ile BSBT-7'den alınan puanların baba eğitim durumuna göre betimsel istatistiksel analizini ve baba eğitim durumlarına göre ANOVA sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 13. Öğrencilerin BSBT-7'den Aldıkları Puanların Baba Eğitim Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri

| Baba Eğitim Durumu | N | \bar{X} | s |
|-------------------------------|----|-----------|------|
| Üniversite | 37 | 26,45 | 7,27 |
| Lise | 46 | 23,06 | 8,13 |
| Ortaokul | 32 | 20,87 | 5,46 |
| İlkokul | 42 | 21,78 | 7,81 |
| İlkokul Terk Okur Yazar Değil | 11 | 20,72 | 6,43 |
| | - | - | - |

Tablo 14. Öğrencilerin BSBT-7'den Aldıkları Puanların Baba Eğitim Durumuna Göre ANOVA Sonuçları

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | sd | Kareler Ortalaması | F | p | Anlamlı Fark |
|-------------------|-----------------|-----|--------------------|-------|-------|---|
| Gruplar arası | 705.247 | 4 | 176.312 | 3.293 | .013* | Üniversite ile ortaokul Üniversite ile ilkokul |
| Grup İçi | 8726.747 | 163 | 53.538 | | | |
| Toplam | 9431.994 | 167 | | | | |

* $p < 0.5$ düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 13 ve 14'e göre $F(4,163)=3.293$, $p<.05$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre;
✓ BSBT-7'den alınan puanlarda baba eğitim durumuna göre anlamlı farklılaşma bulunmuştur.

Farklılaşmanın hangi gruplar arasında olduğu TUKEY testi ile hesaplanmış olup, bu analiz sonuçlarına göre,

- ✓ Babası üniversite mezunu ($\bar{X}=26.45$, $s=7.27$) olan öğrencilerin BSBT-7 puanları, babası ortaokul (ilköğretim) mezunu ($\bar{X}=20.87$, $s=5.46$) ve ilkokul (ilköğretim birinci kademe) mezunu ($\bar{X}= 21.78$, $s=7.81$) olan öğrencilerin puanlarından anlamlı şekilde daha yüksek olarak bulunmuştur.

Elde edilen sonuçlar göre baba eğitim durumları ile bilimsel süreç becerileri arasında pozitif ilişkinin olduğunu göstermektedir. Aydoğdu (2006), Aydınli (2007) ve Çakar (2008) yaptıkları çalışmalarda baba eğitim durumları ile bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı farklılaşmalar bulmuşlardır. Bu durum bilgili bir ebeveynin öğrenciyi, aile ortamında bilime ve bilimsel bilgiye saygı gösterilmesinde, bilime karşı aktif tutum sergilemesinde ve bilgi edinmeye teşvik etmesinde olumlu şekilde etkilemesiyle açıklanabilir.

4.7 Öğrencilerin BSBT-7'den Aldıkları Puanların Anne Eğitim Durumuna Göre İncelenmesi

Tablo 15. Öğrencilerin BSBT-7'den Aldıkları Puanların Anne Eğitim Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri

| Anne Eğitim Durumu | N | \bar{X} | s |
|--------------------|----|-----------|------|
| Üniversite | 16 | 25,31 | 8,37 |
| Lise | 51 | 23,80 | 8,20 |
| Ortaokul | 33 | 21,27 | 7,34 |
| İlkokul | 53 | 22,30 | 6,72 |
| İlkokul Terk | 14 | 24,28 | 5,83 |
| Okur Yazar Değil | 1 | 8 | - |

Tablo 16. Öğrencilerin BSBT-7'den Aldıkları Puanların Anne Eğitim Durumuna Göre ANOVA Sonuçları

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | sd | Kareler Ortalaması | F | p | Anlamlı Fark |
|-------------------|-----------------|-----|--------------------|-------|------|--------------|
| Gruplar arası | 489.945 | 5 | 97.989 | 1.775 | .172 | |
| Grup İçi | 8942.049 | 162 | 55.198 | | | |
| Toplam | 9431.994 | 167 | | | | |

Tablo 15’te, anne eğitim durumuna göre öğrencilerin BSBT-7’den aldıkları puanların istatistiksel analizleri, Tablo 16’da ise anne eğitim durumuna göre BSBT-7 ‘den alınan puanlarının ANOVA sonuçları verilmiştir. Buna göre $F(5,162)=1.775$, $p>.05$ olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre,

- ✓ BSBT-7’den alınan puanlardan, anne eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılaşma olmadığını göstermektedir.
- ✓ TUKEY testi analizine göre anne mezuniyet grubu ile diğer bir grup arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Germann (1994) bu durumu öğrencilerin bilimsel süreç becerilerin gelişiminde doğrudan olmayan önemli etken olarak tanımlamıştır.

4.8 Öğrencilerin BSBT-7’den Aldıkları Puanların Dershaneye Kayıtlı Olma Durumlarına Göre İncelenmesi

Tablo 17. BSBT-7’den Alınan Puanların Dershaneye Kayıtlı Olma Durumlarına Göre t-Testi Sonuçları

| Dershane | N | \bar{X} | s | sd | t | p |
|---------------|-----|-----------|------|-----|------|--------|
| Kayıtlı | 55 | 27,40 | 6,27 | 166 | 5.90 | 0.000* |
| Kayıtlı Değil | 113 | 20,74 | 7,11 | | | |

* $p < 0.5$ düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 17, BSBT-7’den alınan puanların dershaneye kayıtlı olma durumlarına göre t-testi sonuçlarını göstermektedir.

BSBT-7’den alınan puanların t-Testi analizi neticesinde $t_{(173)} = 5.90$, $p < .05$ olarak hesaplandı. t-Testi analizi neticesine göre

- ✓ BSBT-7’den aldıkları puanlardan öğrencilerin dershaneye kayıtlı olma durumlarına göre anlamlı bir farklılık belirlendi.
- ✓ Dershaneye kayıtlı olanların BSBT-7’den aldıkları puanların ($\bar{X}=27.40$), kayıtlı olmayanlara ($\bar{X}=20.74$) göre daha yüksek olduğu bulundu.

Elde edilen bulgulara göre beklenildiği gibi BSBT-7'den alınan puanlar ile dershaneye kayıtlı olma durumu arasında dershaneye kayıtlı olanların lehine anlamlı bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Bu durum

- ✓ Dershaneye kayıtlı öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini daha iyi kazandıklarını
- ✓ Dershaneye giden öğrencilerin test tekniklerini daha iyi kavradıklarını
- ✓ Dershaneye kayıtlı sosyoekonomik düzeyi yüksek olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin daha olumlu düzeyde olduğunu göstermektedir (Aydoğdu, 2006; Aydın, 2007; Çakar, 2008; Hazır ve Türkmen, 2008).

4.9 Öğrencilerin BSBT-7'den Aldıkları Puanların Ders İle İlgili Kaynak Kullanım Alışkanlığına Göre İncelenmesi

Tablo 18. Öğrencilerin Kullandıkları Kaynakların Frekans ve Yüzde Dağılımı

| Kaynak | Kullanıyor | | Kullanmıyor | |
|--------------------------|------------|------|-------------|------|
| | f | % | f | % |
| Tek kaynak | 46 | 32,8 | 122 | 67,2 |
| İki farklı kaynak | 66 | 39,3 | 102 | 60,7 |
| Üç farklı kaynak | 41 | 24,4 | 127 | 75,6 |
| En az dört farklı kaynak | 15 | 8,9 | 153 | 91,1 |

Tablo 18 ve 19 sırasıyla öğrencilerin kullandıkları kaynakların frekans ve yüzde dağılımı ve BSTB-7'den alınan puanların kullanılan kaynaklara göre ANOVA sonuçlarını göstermektedir.

Öğrencilere sunulan öğrenci tanıma fişinde Fen ve Teknoloji Dersi kaynaklarından;

- ✓ M.E.B. Fen ve Teknoloji Dersi Kitabı
- ✓ M.E.B. Fen ve Teknoloji Dersi Kitabından Farklı Kaynak Kitap
- ✓ Dergiler
- ✓ İnternet
- ✓ CD ve
- ✓ DVD yer almıştır ve öğrenciden kullanılan kaynakları işaretlemeleri istenmiştir.

Tablo 18'e göre, öğrenciler okul fen ve teknoloji dersi kapsamında;

- ✓ %39.3 ile iki kaynak
- ✓ %32.8 ile tek kaynak
- ✓ %24.4 ile üç farklı kaynak
- ✓ %8.9 ile dört farklı kaynaktan yararlandıklarını beyan etmişlerdir.

Tablo 19. BSTB-7'den Alınan Puanların Kullanılan Kaynaklara Göre ANOVA Sonuçları

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | sd | Kareler Ortalaması | F | P | Anlamlı Fark |
|-------------------|-----------------|-----|--------------------|------|------|--------------|
| Gruplar arası | 206.230 | 4 | 51.558 | .911 | .459 | |
| Grup İçi | 9225.764 | 163 | 56.600 | | | |
| Toplam | 9431.994 | 167 | | | | |

Tablo 19'a göre $F(4,163)=0.911$, $p>.05$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre;

- ✓ BSBT-7'den alınan puanların, kullanılan kaynak sayısına göre anlamlı değişiklik göstermediği bulunmuştur.
- ✓ TUKEY testine göre kaynak kullanım sayıları arasındaki ilişki incelenmiş ve herhangi iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Bu çalışma, ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini ölçen, ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji ünite konularını içerik olarak alan bir test geliştirmek amacıyla yapılmıştır. Bu amaç bağlamında, BSBT-7 testini geliştirme aşamasında alt problemler olarak

- ✓ BSBT-7'de bulunan maddelerin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri,
- ✓ BSBT-7'nin geçerliğine ilişkin kanıtlar,
- ✓ BSBT-7'nin güvenilirliğine ilişkin kanıtlar,
- ✓ BSBT-7 puanları ile cinsiyet arasındaki ilişki,
- ✓ BSBT-7 puanları ile okul fen başarı puanları arasındaki ilişki,
- ✓ BSBT-7 puanları ile baba eğitim durumu arasındaki ilişki,
- ✓ BSBT-7 puanları ile anne eğitim durumu arasındaki ilişki,
- ✓ BSBT-7 puanları ile dershaneye kayıtlı olma durumu arasındaki ilişki,
- ✓ BSBT-7 puanları ile kaynak kullanımı arasındaki ilişki araştırılmıştır.

Bu araştırmalardan elde edilen bulgular incelendiğinde ise aşağıdaki sonuçlara varılmıştır;

Birinci alt problem olan maddelerin güçlük ve ayırt edicilikleri indekslerinin incelenmesi aşamasında; güçlük indeksi 0.6'dan ve madde ayırt ediciliği 0.2'den küçük olan 5 soru 'ayırt edici olmadığından ve zor olduğundan' testten çıkarılmış ve testte ideal seviyede zorluğa ve ayırt ediciliğe sahip maddeler kalmıştır. İkinci alt problemde BSBT-7'nin geçerliliğine ilişkin kanıtlar toplanmış ve bu doğrultuda kapsam, yapı ve ölçüt geçerliğine bakılmıştır.

Kapsam geçerliğinin araştırılması aşamasında uzman görüşüne başvurulmuştur. Alanında uzman kişilerden alınan görüşler doğrultusunda 43 soruluk havuzdan 6 madde elemiştir. Geriye kalan 37 madde ile pilot uygulamaya geçilmiş ve pilot uygulama ardından yapılan madde analizinde 5 madde ve faktör analizi sonuçlarına göre de 1 madde olmak üzere toplam 6 madde daha elenerek asıl uygulama için test 31 maddeye indirgenmiştir.

Ölçüt geçerliği içinse belirlenen 40 öğrenciye; uygulanan kriter testle pilot uygulama arasındaki sonuçların Pearson Korelasyon katsayısına bakılmış, 0.732 bulunmuş ve yeterli oranda olduğu görülmüştür

Üçüncü alt problemde BSBT-7 için güvenilirliğe ilişkin kanıtlar toplama amacıyla iç tutarlık analizleri yapılmıştır. Analizler, asıl uygulamaya geçmeden önce ve asıl uygulama sonrasında yapılmış, eş değer yarılar ve Kuder Richardson 20 yöntemleri kullanılmıştır.

Asıl uygulama öncesinde; formlar arası korelasyonun 0.70'den yüksek (0.706), KR-20 katsayısının ise 0.80'den büyük (0.885) olması testin güvenilir olduğunu göstermiş ve asıl uygulamaya geçilmesine engel herhangi bir durum olmadığını ispatlamıştır. Asıl uygulama sonrasında yalnızca, BSBT-7'nin iki eş yarısı arasındaki korelasyon katsayına bakılmış ve 0.732 olduğu görülerek testin iç tutarlılığına bir kanıt daha bulunmuştur.

Dördüncü alt problemde öğrencilerin, BSBT-7'den aldıkları puanların cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği saptanmıştır ($p > .05$). Bu alanda yapılan çalışmalara bakıldığında farklılığın erkek üzerine de, kızlar üzerine de bulunduğu sonuçlar görülmektedir. Sonuç olarak erkek ve kızlar açısından her hangi bir grubun diğerine bilimsel süreç becerileri kazanımlarında net bir üstünlük sağlamadığı görülmektedir.

Yapmış oldukları çalışmalarda bilimsel süreç becerileri açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark belirleyemeyen; Walkosz (1984), Hykle (1994), Aydoğdu (2006), Tatar (2006) ve Hazır (2008)'in yanı sıra literatürde kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı farklar bulan çalışmalar da bulunmaktadır (Aydınlı, 2007; White, 1999; Çakar, 2008; Çakır ve Sarıkaya, 2010; Kaur, 1972; Tezcan, 2011).

Beşinci alt problemde öğrencilerin, BSBT-7'den aldıkları puanlar ile okul fen ve teknoloji dersi notları arasındaki ilişkiyi incelemek için ANOVA modeline başvurulmuş ve anlamlı düzeyde farklılaştığı bulunmuştur ($p < .05$). Gruplar arasındaki ilişkiye bakıldığında; notu 85-100 arasında olan öğrencilerin BSBT-7 puanlarının, notu 45-54 ve 44 ve altında olan öğrencilere, notu 70-84 arasında olan öğrencilerin ise notu 45-54 olan öğrencilere göre anlamlı bir farklılık gösterdiği saptanmıştır. Bu sonuç bize bilimsel süreç becerileri ile akademik başarı arasında doğru orantı olduğunu göstermektedir ki zaten bilimsel süreç becerilerinin kazanımlara alt zemin sağladığı ve bu becerilerin akademik başarıyı arttıracığı bir çok çalışmada belirtilmiştir.

Berman (1996), Sittirug (1997) ve Aydoğdu (2006) yaptıkları çalışmalarda, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuşlardır.

Altıncı alt problemde ğrencilerin, BSBT-7 puanlarının baba eğitim durumuna göre ilişkisi incelenmiş ve anlamlı farklılık gösterdiği saptanmıştır ($p < .05$). Gruplar arasındaki ilişki incelendiğinde ise babası niversite mezunu olanlar ile babası ortaokul (ilköğretim ikinci kademe) ve ilkokul (ilköğretim birinci kademe) mezunu olanlar arasında anlamlı farklılığa rastlanmıştır. Sonuca bakıldığında anlamlı farklılığın çıkması babanın eğitim durumunun öğrencinin başarısını olumlu yönde etkilediğini göstermekle birlikte, özellikle babası niversite mezunu öğrencilerin daha fark edilir bir başarıya ulaştığı görülmektedir.

Yaptıkları alışmalarda; Aydoğdu (2006), Aydınlı (2007) ve akar (2008) baba eğitim durumları ile bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı farklılaşmalar bulunmuşlardır.

Yedinci alt problemde ise ğrencilerin, BSBT-7 puanlarının anne eğitim durumuna göre ilişkisi incelenmiş ve anlamlı bir farklılık göstermediği görülmüştür ($p > .05$).

Sekizinci alt problem olan ğrencilerin, BSBT-7 puanları ile dershaneye kayıtlı olma durumu arasındaki ilişki incelendiğinde dershaneye kayıtlı olanların lehine anlamlı bir ilişkinin olduğu saptanmıştır ($p < .05$). Dershanelerin bilimsel süreç becerilerine doğrudan etkisi söz konusu olmasa bile öğrencilere kazandırdığı test çözme teknikleri ve akademik başarıyı arttırmaya katkısı açısından fark oluşturmuş olabileceği düşünülebilir. Bu durumlara ek olarak dershaneye giden öğrencilerin sosyoekonomik düzeylerinin de getireceği olumlu durumlarında (ek kaynaklara, materyallere, görsel ve yazılı kaynaklara ulaşma rahatlığı vs.) bu sonuca etkisi olabilir.

Dershaneye kayıtlı ya da sosyoekonomik düzeyi daha yüksek olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin daha olumlu düzeyde yüksek olduğu yapılan çalışmalarda görülmüştür (Aydoğdu, 2006; Aydınlı, 2007; akar, 2008; Hazır ve Türkmen, 2008).

Son alt problem de ise ANOVA yöntemi ile ğrencilerin, BSBT-7 puanları ile kaynak kullanımları arasındaki ilişki araştırılmış ancak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p > .05$). Bu durum göz önüne alındığında öğrencilerin çok kaynak kullanmasının değil, kaynakların etkili kullanılmasının önemli olduğu ve öğrencilerin kaynakları verimli kullanmadığı sonucuna varılabilir.

5.2 Öneriler

Bilimsel süreç becerileri üzerine ülkemizde çalışmaların son yıllarda hız kazandığı ve bu alana yönelik testlerin yeni yeni oluşturulmaya başlandığı görülmektedir. Bu konuda ise fen ve teknoloji programını ölçme ve karşılaştırma adına hazırlanan testlerin azlığı fark edilmiş ve bu çalışma ile 7. sınıflar için eksikliğin giderilmesi amaçlanmıştır.

Yapılan çalışmada hazırlanan bilimsel süreç becerileri testi ile karşılaştırılan demografik özellikler bulunmaktadır, bunlara ek olarak incelenen alt problemler çoğaltılarak (sosyoekonomik durum, kardeş sayısı, çalışma ortamı, vs.) bilimsel süreç becerileri daha farklı etkenlerle karşılaştırılabilir.

Hazırlanan BSBT-7 kullanılarak her bir ünite konusuna yönelik analizler yapılabilir ya da her bir becerinin ne kadar kazanıldığı yordanabilir.

Çalışmanın alanı genişletilerek her hangi bir ilin ilçeleri ya da, iller arası bir karşılaştırma yapılarak bilimsel süreç becerileri kazanımlarındaki farklılaşmalar tespit edilebilir.

Yine bu çalışma temel alınarak öğrencilerin hangi bilimsel süreç becerilerini daha iyi kazandığı ve hangi süreçlerde daha çok zorlandığı bulunabilir.

Halen ortaokul sınıflarına yönelik bu alanda hazırlanmış test sayılarında eksiklikler bulunmaktadır. Bu nedenle ortaokul kademesindeki bütün sınıflara yönelik bu testin benzerleri geliştirilebilir.

Hazırlanan testler kademeli olarak her sene aynı gruba uygulanarak testler arasındaki korelasyonlara bakılabilir.

BSBT-7 bütün üniteleri konu aldığı gibi, her ünite için ayrı bilimsel süreç becerileri testi oluşturulabilir. BSBT-7'deki o üniteye yönelik tutum ile oluşturulacak testteki tutum arasındaki ilişkiler araştırılabilir. Bu şekilde tek bir üniteyi konu alan testlerin kapsam geçerliği vs. gibi avantaj ve dezavantajları tartışılabilir.

Yine benzer şekilde öğrenim alanına yönelik bilimsel süreç becerileri testleri de hazırlanabilir. Örneğin yıl içinde öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde gördükleri biyoloji, fizik ve kimya konuları ayrıştırılarak her birine yönelik bilimsel süreç becerileri testi oluşturulabilir. Bu şekilde hangi alanda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ilerletmede daha başarılı oldukları tartışılabilir.

7. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının etkililiğini araştırma amacıyla BSBT-7 eğitim-öğretim yılı başında ve sonunda uygulanarak ön ve son testten alınan puanlar arasında farklılık karşılaştırılabilir.

KAYNAKLAR

- AAAS, 1993. *Science for all Americans: Project 2061*. New York: Oxford University Pres.
- Abruscato J., 2000. *Teaching Children Science*. Needham Heights, M.A. 37-52.
- Akinoğlu O., 2008. Assessment of The Inquiry-Based Project Application in Science Education Upon Turkish Science Teachers' Perspectives. *Education*, 29(2): 202-215.
- American Association for the Advancement of Science -AAAS, 1967. *Science-A Process Approach*. Washington, DC.
- Arthur C., 1993. *Teaching Science Through Discovery*. Toronto.
- Ayas A., Çepni S., Johnson D. & Turgut M. F., 1997. *Kimya ğretimi*. YK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet ncesi ğretmen Eğitimi Yayınları, Ankara.
- Aydınlı E., 2007. 6., 7. ve 8. Sınıf ğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Performanslarının Değerlendirilmesi. MA Dissertations (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Aydoğdu B., 2006. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değerşkenlerin Belirlenmesi. MA Dissertations (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Aydoğdu B. ve Ergin ., 2009. Fen ve Teknoloji Dersi "Yaşamımızdaki Elektrik" nitesine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri leğinin Geliştirilmesi. *New World Sciences Academy Education Sciences*, 4 (2): 296-316.
- Aydoğdu B. ve Ergin ., 2008. The Relationship Between Science Process Skills and Academic Achievements of Pre-Service Science Teachers.13th *IOSTE Symposium*, İzmir. 899-905.
- Bağcı Kılıç G., 2003. nc Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Fen ğretimi, Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası. *İlköğretim- Online*, 2(1): 42-51. 15. şubat. 2012, <http://www.ilkogretim-online.org.tr>.
- Baykul Y., 2000. *Eğitimde ve Psikolojide lme: Klasik Test Teorisi ve Uygulaması*. Ankara.
- Bayrakçeken S., 2007. Test Geliştirme, Karip, E. Ed. *lme ve Değerlendirme*. Ankara. 241-272.

- Baştürk S. ve Doğan S., 2010. Lise Öğretmenlerinin Özel Dershaneler Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(2): 135-157.
- Bayın Ö., 1968. Son Yıllarda Kimya Öğretimindeki Değişmeler ve Ülkemizdeki Bugünkü Durum. Ortaöğretimde Fen Öğretimi Sempozyumu. Ankara: TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu Yayınları.
- Beeth M. E., Cross L., Pearl C., Pirro J., Yagnesak K. ve Kennedy, J., 1999. A Continuum for Assessing Science Process Knowledge in Grades K-6. *Educational Resources Information Center* (ERIC No: ED443665).
- Blackwell F. F. ve Hohmann C., 1991. *Science, High/Scope K3 Curriculum Series*. Michigan.
- Bodner G.M., 1990. Why Good Teaching Fails and Hardworking Students do Not Always Succeed?, *Spectrum*, 28(1), 27-32.
- Bodner G.M., 1986. Constructivism: A Theory of Knowledge, *Journal of Chemical Education*, 63(10), 873-878.
- Bunce D. M. , VandenPlas J. R., Neiles K. Y. ve Flens E. A., 2010. Development of a Valid and Reliable Student Achievement and Process Skills Instrument. *Journal of College Science Teaching*, 6: 50-55.
- Büyüköztürk Ş., 2009. *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (10. Basım). Ankara.
- Carin A. A., 1993. *Teaching Science Through Discovery*. Toronto. 3-17.
- Carin A.A. ve Bass J. E., 2001. *Teaching Science as Inquiry*. New Jersey.41-64.
- Collette A. T. ve Chiappetta E. L., 1989. *Science instruction in the middle and secondary schools*. Merrill Publishing Company, Ohio.
- Costa A., 1985. *Developing minds: Programs for teaching thinking*. USA: ASCD
- Çakar E., 2008. 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Programının Bilimsel Süreç Becerisi Kazanımlarının Belirlenmesi. MA Dissertations (Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Çakır N. K. ve Sarıkaya M., 2010. An Evaluation of Science Process Skills of The Science Teaching Majors. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9: 1592-1596.
- Çelen F. K., Çelik A. ve Seferoğlu S. S., 2011. Türk Eğitim Sistemi ve PISA Sonuçları. *Akademik Bilişim 2011 Konferansı*, Malatya.
- Çepni S., Ayas A., Johnson D. ve Turgut M.F., 1997. *Fizik Öğretimi*. Ankara.

- Demirbaş M., 2001. Türkiye'de Etkili Fen Öğretimi için 1960-1980 Yılları Arasında Geliştirilen Fen Öğretim Programlarının incelenmesi. Ankara: Gazi üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. (Yüksek Lisans Tezi).
- Demirci B., 1993. Çağdaş Fen Bilimleri ve Eğitimcileri. H.Ü Eğitim Fakültesi Dergisi, 9, 155-160.
- Doğruöz P., 1998. Bilimsel İşlem Becerilerini Kullanmaya Yönelik Yöntemin Öğrencilerin Akışkanların Kaldırma Kuvveti Konusunu Anlamalarına Etkisi. MA Dissertations (Yüksek Lisans Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Drori G. S., 2000. Science Education and Economic Development: Trends, Relationships and Research Agenda. *Studies in Science Education*, 35: 27-58. EARGED (2007). PISA 2006 Projesi Ulusal Ön Raporu. 8. Şubat. 2012, <http://earged.meb.gov.tr/pdf/pisa2009rapor.pdf>.
- Eijck M. ve Roth W. M., 2010. Theorizing Scientific Literacy in The Wild. *Educational Research Review*, 5: 184-194.
- Ellez A. M., 2009. Ölçme Araçlarında Bulunması Gereken Özellikler. In: Tanrıöğen A. Ed. *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara. 165-190.
- Ergin Ö., Şahin-Pekmez E., Öngel-Erdal S., 2005. Kuramdan Uygulamaya Deney Yoluyla Fen Öğretimi. Dinazor Kitabevi, Birinci Baskı, Kanyılmaz Matbaası, İzmir.
- Feuer M. ve Fulton K., 1993. The Many Faces of Performance Assessment. *Phi Delta Kappan*, 74(6):478. (ERIC No: EJ457282).
- Gagne R. M., 1965. The Psychological Basis of Science-A Process Approach. AAAS. *Miscellaneous Publication*: 65-68.
- Galyam N. ve Grange L. 2003. Teaching thinking skills in science to learners with special needs. *International journal of special education*. 18 (2), 84-94.
- Geban Ö., Askar P. ve Özkan L, 1992. Effects of Computer Simulations and Problem Solving Approaches on High School Students. *Journal of Educational Research*, 86(1): 5-10.
- Germann P.J., 1994. Testing a Model of Science Process Skills Acquisition: An Interaction With Parents' Education, Preferred Language, Gender, Science Attitude, Cognitive Development, Academic Ability, and Biology Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (7): 749-783.
- Green S. B. ve Salkind J.N., 2007. *Using SPSS for Windows and Machintosh- Analyzing and Understanding Data* (5. Basım). New Jersey.

- Goldworthy A. 2000. Teaching Students How to Investigate, *Annual Meeting of Science Conference*. Cyprus.
- Gronlund N.E. ve Linn R., 1990. *Measurement and Evaluation in Teaching* (6. Basım). New York.
- Hanson R. A., Behr G. E., Meguro B. T. ve Bailey J. D., 1980. Development and Verification of Instructionally Sensitive Achievement Test. *SWRL Educational Research And Development*. (ERIC No: ED250387).
- Harlen W., 1999. Purposes and Procedures for Assessing Science Process Skills. *Assessment in Education*, 6(2): 128-144.
- Harlen W., 1993. *Teaching and Learning Primary Science*. London. 56-74.
- Hazır A. ve Türkmen L., 2008. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeyleri. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26: 81 -96.
- Herman J. L., Aschbacher P. R. ve Winters L., 1992. *A Practical Guide to Alternative Assessment*. USA. Hykle J. A., 1994. Interrelationships Among Cognitive Controls, Gender, Science Content Achievement and Science Process Skills. PhD Dissertation (Doktora Tezi). University of Cincinnati. (UMI No: 9502561).
- Holbrook J ve Rannikmae M., 2009. The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3): 275-288.
- Huppert J., Lomask S.M. ve Lazarorcitz R., 2002. Computer simulations in the high school: students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology. *International Journal of Science Education*, 24(8), 803-821.
- İpek Y., 2010. Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerileri Gelişim Düzeylerinin Belirlenmesi. MA Dissertations (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Jimoyiannis A. ve Komis V., 2001 Computer Simulations in Physics Teaching and Learning: A Case Study on Students. Understanding of Trajectory Motion, *Computer and Education*, 36, 183-204.
- Johnson J., 1989a. Or None of The Above. *The Science Teacher*, 56(4): 57-61.
- Johnson S., 1987. Assessment In Science and Technology. *Studies in Science Education*, 14: 83-108.
- Johnson S. M., 1989b. Making Strides in Elementary School Science: Testing and Teaching. *Supervisors and Teachers in All India Public School Cooperations*. Muncie, IN.

- Kalaycı Ş., 2008. *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri* (3. Basım). Ankara: Asil Yayın.
- Kaptan F., 1998. *Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: Anı.
- Kaptan F., Yetişir İ., Demir M., 2007. Beceriden Bilimsel Süreç Becerilerine: Farklı Bakış Açılarının İncelenmesi. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, (338): 15-23.
- Karasar N., 1991. *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler* (4. Basım). Ankara.
- Kaur R., 1972. Evaluation of the Science Process Skills of Observation and Classification. PhD Dissertation (Doktora Tezi). University of Pensilvania, Philedelphia.
- Kjaernsli M. ve Jorde D., 1992. Evaluation In Science: Content or Process?. *American Educational Research Association 1992 Annual Meeting*. (ERIC No: ED359027).
- Kline P., 1986. *A Hand Book of Test Construction*. London.
- Köseoğlu F., Atasoy B., Kavak N., Akkuş H., Budak E., Tümay H., Kadayıfçı H., Taşdelen U., 2003. *Yapılandırıcı öğrenme ortamı için: Bir fen ders kitabı nasıl olmalı*, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kujawinski D. B., 1997. Assessment and Evaluation of Science Process Skills In Secondary School Biology Laboratories. PhD Dissertation (Doktora Tezi). State University, New York. (UMI No: 9719141).
- Kun-Yuan H., 2007. The Impact of Internet Virtual Physics Laboratory Instruction on The Achievement In Physics, Science Process Skills and Computer Attitudes of 10th-Grade Students [Öz]. *Journal of Science Education & Technology*, 16(5): 451-461.
- Kyprianou K., Loizidou P., Charalambous P., Matsikaris C. & Yiannakis I., 1995 First Steps to Science. Nicosia: Curriculum Development Unit of Science. Ministry of Education and Civilization.
- Kwok-Wing L., 1993. Teachers as Facilitators in a Computer-Supported Learning Environment, *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 2, 2.
- Lind K., 1998. *Science Process Skills: Preparing For the Future*. 24. Şubat. 2012, <http://www.monroe2boces.org/shared/instruct/sciencek6/process.htm>.
- Linn R. L. ve Gonlund N. E., 1995. *Measurement and Assessment In Teaching* (7. Basım). New Jersey: Prentice-Hall.

- Marshall J. E., 1990. An Investigation of the Construct Validity of The Test of Basic Process Skills In Science: A Multitrait- Multimethod Analysis. PhD Dissertation (Doktora Tezi). University of South Florida. (UMI No:9101614).
- Martin D. J., 1997. *Elementary Science Methods a Constructivist Approach. Includes National Science Education Standards*. USA.
- M.E.B., 2006. *Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı*. Ankara.
- Medawar P. B., 2005. *Genç Bilimadamına Öğütler*. Ankara.
- Miler E., 2010. In-Service Elementary Teachers' Familiarity, Interest, Conceptual Knowledge, and Performance on Science Process Skills. PhD Dissertation (Doktora Tezi). Southern Illinois University Carbondale. (UMI No: 1482656).
- Monhardt L. and Monhardt R.. 2006. *Creating a Context for the Learning of Science Process Skills Through Picture Boks*; Early Childhood Education Journal Volume 34, Number 1, p. 67-71 Publisher Springer; Netherlands.
- National Research Council (NRC), 1996. *National Science Education Standards*. Washington, DC.
- National Science Teachers Association, 2002. *NSTA Position Statement: Elementary School Science*. 02. Mart. 2012, <http://www.nsta.org/about/positions/elementary>.
- Oloruntegbe K. O., 2010. Approaches to The Assessment of Science Process Skills: A Reconceptualist View and Option. *Journal of Collage Teaching & Learning*,7(6): 11-18.
- Ostlund K., 1998. *What the Research Says About Science Process Skills*. 13. Mart. 2012, <http://wolfweb.unr.edu/homepage/jcannon/ejse/ostlund.html>.
- Özbir E., 2008. *ilköğretim 4.5.6 ve 7.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinin Öğelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Göre incelenmesi*. MA Dissertation (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Özden M., 2010. Kimya Öğretiminde Okul ve Dershane Eğitiminin Karşılaştırılması: Malatya İli Örneği. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2): 397-416.
- Özmen H., 2002. *Kimyasal reaksiyonlar ünitesindeki kavramların öğretimine yönelik rehber materyal geliştirilmesi ve uygulanması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Padilla M., 2010. Inquiry, Process Skills and Thinking In Science. *Science and Children*, 8-9.

- Rezba R.J., Sprague C., McDonnough J. T. ve Matkins J. J., 2007. *Learning and Assessing Science Process Skills*. U.S.A.
- Riesser S. T., 1994. Examination of Reliability and Validity of the Performance Assessment of Science Skills (PASS) Instruments, Alternative Assessment Instruments of Science Process Skills. PhD Dissertation (Doktora Tezi). Ball State University, India. (UMI No: 9423064).
- Sittirug H., 1997. *The Predictive Value of Science Process Skills, Cognitive Development, Attitude Toward Science on Academic Achievement In Thai Teachers Institution*. PhD Dissertation (Doktora Tezi). Missouri University, Colombia. (UMI No: 9842566).
- Shahali E. H. M. ve Halim L., 2010. Development and Validation of a Test of Integrated Science Process Skills. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9:142-146.
- Solano-Flores G, 2000. Teaching and Assessing Science Process Skills In Physics: The "Bubbles" Task. *Science Activities*, 37(1): 31-37.
- Şencan H., 2005. *Sosyal Davranışsal Ölçümlerde Güvenilirlik ve Geçerlilik*. Ankara.
- Şenyüz G., 2008. 2000 Yılı Fen Bilgisi ve 2005 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Tespiti ve Karşılaştırması. MA Dissertation (Yüksek Lisans Tezi). Gazi üniversitesi, Ankara.
- Tan M. ve Temiz B. K., 2003. Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1): 89-101.
- Tan M, ve Temiz B. K., 2003. İlköğretim Fen Öğretiminde Bütünleyici Bilimsel Süreç Becerileri., *Çağdaş Eğitim Dergisi* (296) sayfa 34-40.
- Tan Ş., 2005. *Öğretimi Planlama ve Değerlendirme* (9. Basım). Ankara.
- Tan Ş., 1998. Unweighted Scoring Versus Weighted Scoring Methods for Likert Type Data. PhD Dissertation (Doktora Tezi). Loyola University Chicago, Chicago. (UMI No: 9819638).
- Taşar M. F., Temiz B. K. ve Tan M., 2002. İlköğretim Fen Öğretim Programının Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmede Hedefler, İçerik ve Eğitim Durumları Bakımından İncelenmesi. 5. *Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara. 88.
- Taşdemir M., 2000. *Eğitimde planlama ve değerlendirme*. Ocak Yayınları, Ankara.

- Tatar N., 2006. İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi. PhD Dissertation (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Taylor A. ve Watson S. B., 2000. The Affect of Traditional Classroom Assessment on Science Learning and Understanding of the Processes of Science. *Journal of Elementary Science Education*, 12(1): 19-32.
- Temiz B. K., Taşar M. F. ve Tan M., 2006. Development and Validation of a Multiple Format Test of Science Process Skills. *International Education Journal*, 7(7): 1007-1027.
- Temiz B. K., 2010. Bilimsel Süreç Becerilerini Ölçmede İçerik Seçiminin Önemi. *New World Sciences Academy*, 5(2):614-628.
- Temiz B. K., 2007. Fizik Öğretiminde Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesi. PhD Dissertation (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tekbıyık A. ve Akdeniz A. R., 2008. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programını Kabullenmeye ve Uygulamaya Yönelik Öğretmen Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2): 23-37.
- Tekin H., 1996. Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. Ankara.
- Tezcan G., 2011. 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı Ünite Konularına Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Geliştirilmesi. MA Dissertations (Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Topsakal S., 2006. *Fen Öğretimi*. Ankara.
- Yaşar Ş., Ayas A., Kaptan F., ve Gücüm B., 1998. *Fen bilgisi öğretimi*. Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi Yayınları, No: 585, Eskişehir.
- Webb L., 1997. Investigating Science in Mcfarlane, A. Information Technology and Authentic Learning. Realising the Potential of Computers in the Primary Classroom. London: Routledge.
- White G. M., 1999. The Development of a Content-Influenced Process Skills Instrument for General Biology. PhD Dissertation (Doktora Tezi). Delta State University, Mississippi. (UMI No: 9932942).

EKLER**Sayfa No**

| | |
|---|-----|
| EK-I Pilot Uygulamada Bulunan Maddelerin Ünitelere ve Ölçtükları | |
| Becerilere Göre Dağılımı..... | II |
| EK-II Öğrenci Tanıma Fişı..... | III |
| EK-III 7. Sınıf Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT-7)..... | IV |
| EK-IV Araştırma İzni | XII |

EK – I

Pilot Uygulamada Bulunan Maddelerin Ünitelere ve Ölçtükları Becerilere Göre Dağılımı

| BECERİLER | ÜNİTELER | | | | | | | TOPLAM |
|--|-------------------------|-------------------|------------------------|--------------------------------|----------|----------------|--|-----------|
| | Vücutumuzdaki Sistemler | Kuvvet ve Hareket | Yaşamımızdaki Elektrik | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | Işık | İnsan ve Çevre | Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmececi | |
| Gözlem | X | | | | X | | | 2 |
| Sınıflama-Karşılaştırma | X X | X | | X | | X | X | 6 |
| Ölçme | | | X X | | | | | 2 |
| Tahmin | | X | X X | | X | | | 4 |
| Çıkarım Yapma | X X | | | | | | X | 3 |
| Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme | X | X | X | | X X | | | 5 |
| Hipotez Kurma ve Test Etme | | | X | X | | X | | 3 |
| Verileri Yorumlama | | X | | X X X | | X | X | 6 |
| İşe Vuruk Tanım Yapma | | X | | X | | | | 2 |
| Deney Düzenleme ve Yapma | | X | | X | | | | 2 |
| Model Oluşturma | X | | | X | | | | 2 |
| TOPLAM | 7 | 6 | 6 | 8 | 4 | 3 | 3 | 37 |

EK – II

ÖĞRENCİ TANIMA FİŞİ

Sevgili öğrenciler,

Size sunulan öğrenci tanıma fişindeki bilgiler Yüksek Lisans Tezi araştırma konusu kapsamında değerlendirilecektir. Dolayısıyla soruları en doğru şekilde cevaplandırmanız araştırmanın güvenilirliğini sağlayacaktır. Bizlere ayırdığınız zaman için teşekkür ederiz.

Cinsiyet: KIZ () ERKEK ()

Okul Fen ve Teknoloji Notu:

85 – 100 () 70 – 84 () 55 – 69 () 45 – 54 () 44 ve altı ()

Baba Mezuniyet Durumu:

Anne Mezuniyet Durumu:

Üniversite ()

Üniversite ()

Lise ()

Lise ()

Ortaokul ()

Ortaokul ()

İlkokul ()

İlkokul ()

İlkokul Terk ()

İlkokul Terk ()

Okur Yazar Değil ()

Okur Yazar Değil ()

Dershaneye Kayıt Durumu:

Kayıtlı ()

Kayıtlı Değil ()

Fen ve Teknoloji Dersine Çalışırken Kullanılan Kaynaklar

(Birden Fazla Kaynak İşaretlenebilir):

M.E.B. Fen ve Teknoloji Dersi Kitabı ()

M.E.B. Fen ve Teknoloji Dersi Kitabından Farklı Kaynak Kitap ()

Dergiler ()

İnternet ()

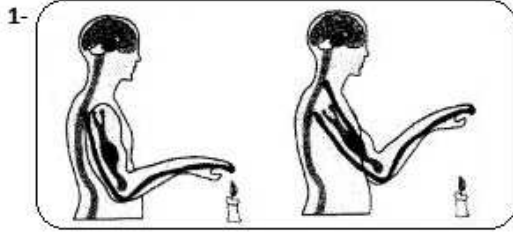
CD ve DVD ()

EK – III

7. SINIF BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ (BSBT-7)

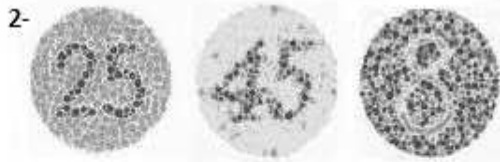
Sevgili öğrenciler,

7. sınıf ünitelerinden hazırlanan bu testteki sorularda lütfen yalnızca doğru olduğunu düşündüğünüz bir şıkkı işaretleyiniz. İşaretlediğiniz şıkkı testin sonunda yer alan optik alana da kodlamayı unutmayınız. Yalnızca doğru cevaplar değerlendirilecek ve yanlışlar doğruları götürmeyecektir, bu yüzden bütün sorulara cevap vermeniz önerilir.



Yukarıdaki resimde anlatılmak istenen olayla ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

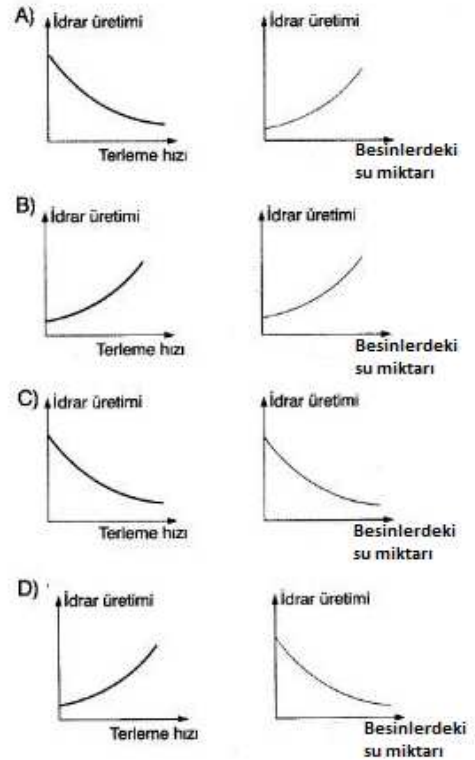
- A) Omurilik tarafından kontrol edilir.
- B) Bir refleks olayıdır.
- C) Vücudun kendini koruma durumudur.
- D) İsteğimizle yaptığımız bir davranıştır.

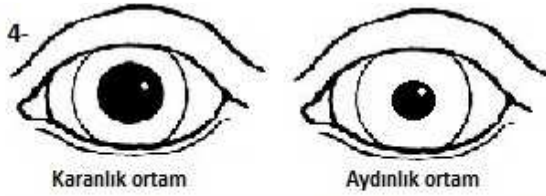


Yukarıda verilen resimler hangi göz kusurunun belirlenmesinde kullanılır?

- A) Katarakt
- B) Renk körlüğü
- C) Şaşılık
- D) Astigmatizm

- 3- Hipotez 1: Terleme hızı arttıkça idrar üretimi azalır.
Hipotez 2: Besinlerdeki su miktarı arttıkça idrar üretimi de artar.
Yasemin, yaptığı deneyler sonucunda iki hipotezinin de doğru olduğunu görmüştür.
Buna göre, Yasemin'in çizeceği grafikler aşağıdakilerden hangisindeki gibi olmalıdır?





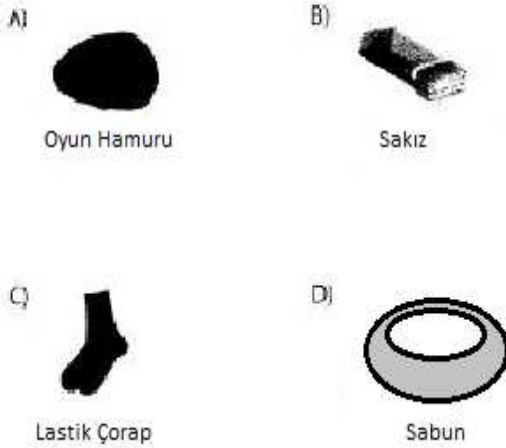
Göz bebeklerimizin karanlık ortamdan aydınlık ortama geçtiğimizde küçülmesi olayı kalıtsal reflekse örnektir.

Aşağıdakilerden hangisi kalıtsal reflekse ait bir özellik değildir?

- A) Doğuştan kazanılır.
- B) Belli bir yaştan sonra kaybolur.
- C) İstemsiz olarak gerçekleşir.
- D) Her insanda bulunur.

5- Esnek maddeler konusuna örnek vermek isteyen Yasemin Öğretmen sınıfa bazı maddeler getiriyor.

Getirdiği aşağıdaki maddelerden hangisi esnek cisimlere örnek olarak verilebilir?



Hakan, Gökhan ve Burhan yaylara resimlerde gösterilen yönler ve büyüklüklerde kuvvet uyguluyorlar.

Buna göre, yayların öğrencilere uyguladığı kuvvetlerin yönleri ve büyüklükleri aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

| | Hakan | Gökhan | Burhan |
|----|-------|--------|--------|
| A) | ↓ F | ← 2F | → F |
| B) | ↑ 2F | → F | ← F |
| C) | ↓ 2F | ← F | → F |
| D) | ↑ 2F | → F | ← 2F |

7-

Bir kitaplıktaki Fen ve Teknoloji, Matematik, Türkçe ve Sosyal Bilgiler kitaplarının yerleri şekildeki gibi değiştiriliyor.

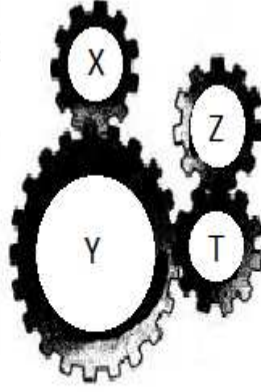
Buna göre, hangi dersin kitabının yere göre potansiyel enerjisi değişmemiştir?



- A) Türkçe
- B) Matematik
- C) Fen ve Teknoloji
- D) Sosyal Bilgiler

8- Şekildeki gibi birbiriyle temas halinde X, Y, Z ve T dişlileri hareket ettiriliyor.

Buna göre hangi dişliler aynı yönde hareket ederler?



A) X ve T

B) Y ve T

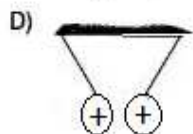
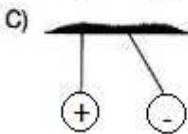
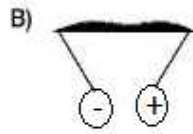
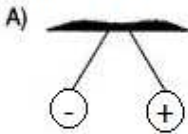
C) X ve Z

D) X, Y ve Z

9- Aşağıdaki durumların hangisinde fen anlamı yapılmamış olur?



10- Şekildeki yüklü ve iletken cisimler yalıtkan iplerle tavana bağlıdır. Buna göre aşağıdakilerden hangisinde olduğu gibi dengede kalabilir?



11- Şekildeki elektrik devresinde ampulün ışık vermesi için aşağıdakilerden hangisinin yapılması gereklidir?



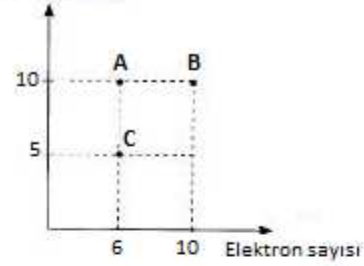
A) Ampulü duya takmak

B) Ampulü duya takıp, anahtar kapatmak

C) Anahtar kapatmak

D) Pil ile anahtarın yerini değiştirmek

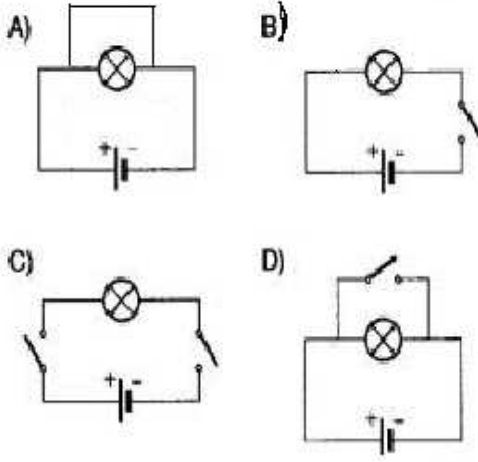
12- Proton sayısı



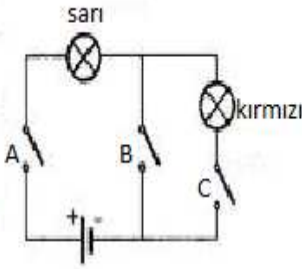
Yukarıdaki tabloda proton ve elektron sayıları verilen A, B ve C atomları ile ilgili aşağıdaki öğrencilerden hangisinin yorumu yanlıştır?



13- Şekildeki elektrik devrelerinden hangisinde ampul ışık verir?

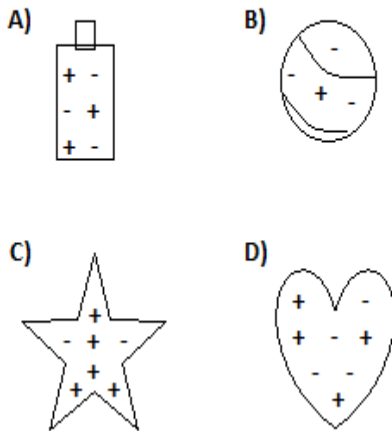


14- Şekildeki elektrik devresinde sarı ve kırmızı lambaların birlikte yanabilmesi için hangi anahtarlar kapatılmalıdır?

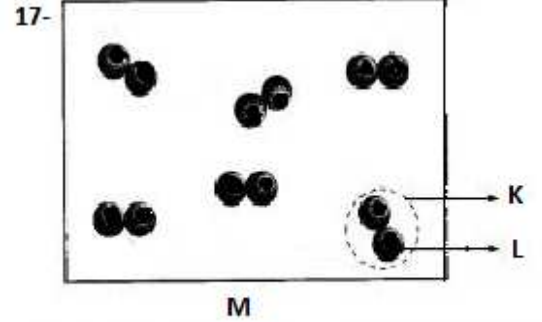
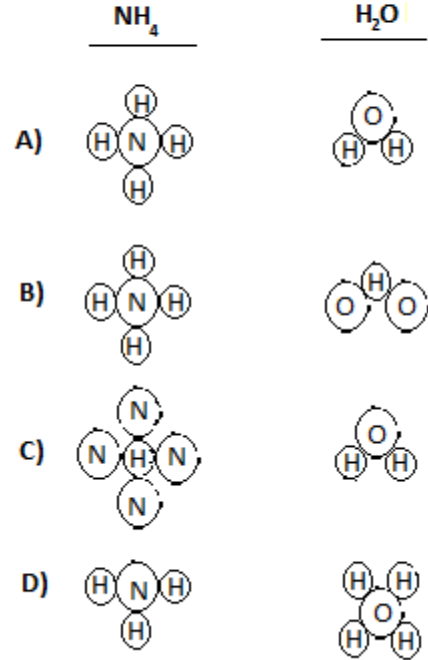


- A) A ve C B) B ve C
C) Yalnız C D) A ve B

15- Aşağıdaki cisimlerden hangisi pozitif (+) yüklüdür?



16- NH_4 ve H_2O bileşikleri için aşağıda verilen molekül modellerinden hangisi doğrudur?

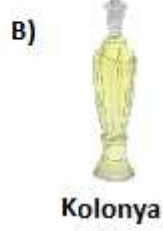


Şekilde bir maddenin tanecik yapıları gösterilmiştir.

Buna göre, K, L ve M harfleri ile gösterilen kısımların yerine aşağıdakilerden hangileri yazılmalıdır?

| | K | L | M |
|----|---------|---------|---------|
| A) | Atom | Atom | Element |
| B) | Element | Molekül | Bileşik |
| C) | Molekül | Atom | Element |
| D) | Bileşik | Molekül | Atom |

18- Aşağıda verilen maddelerden hangisi bir karışımdır?



19-



Yukarıdaki şekilde tanecik modeli verilen madde aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Mg B) NaCl C) H₂ D) KO

20- Aşağıda sıcaklıkları belirtilen eşit miktardaki sularla şekerli çözeltiler oluşturuluyor.



I.



Su miktarı çözünme hızını etkiler mi?

II.



Su sıcaklığı çözünme hızını etkiler mi?

III.



Tanecik büyüklüğü çözünme hızını etkiler mi?

Buna göre, yukarıdaki soruların hangilerine cevap bulunabilir?

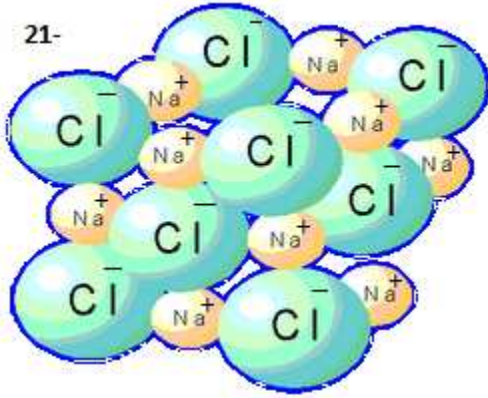
A) Yalnız II

B) Yalnız III

C) II ve III

D) I, II ve III



21-







Yukarıdaki şekilde verilen bileşik ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?



- A) Elektron ortaklaşması ile oluşmuştur.
- B) İyonik bağlıdır.
- C) İki farklı element içerir.
- D) Katyon ve anyon içerir.

22- Aşağıda verilen şekerli su karışımlarından hangisi en seyreltikdir?

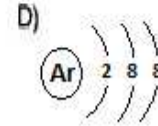
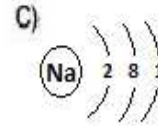
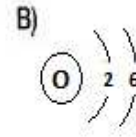
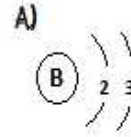
A)  4 küp şeker
+
 100 ml su

B)  2 küp şeker
+
 100 ml su

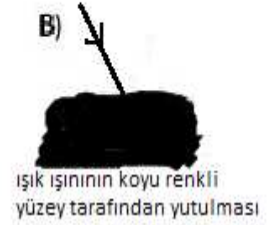
C)  2 küp şeker
+
 50 ml su

D)  4 küp şeker
+
 50 ml su

23- Aşağıda elektron dizilimleri verilen atomlardan hangisi en kararlı yapıdadır?



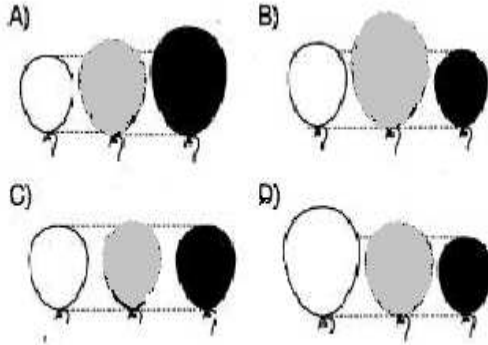
24- Aşağıdakilerin hangisinde ışığın kırılması doğru olarak gösterilmiştir?



25- Hipotez: Isıtılan gazlar genleşir.

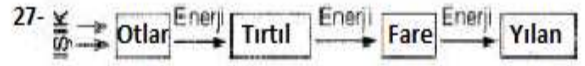
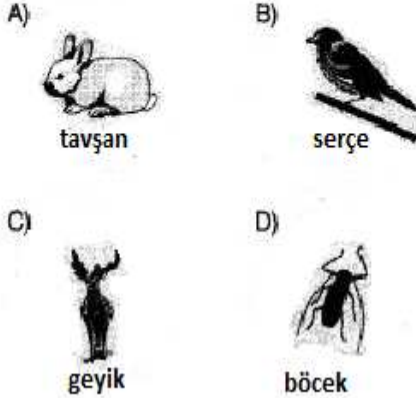
Kurduğu hipotezi denemek isteyen Enes içlerinde eşit miktarda hava bulunan beyaz, mavi ve siyah balonları eşit süre boyunca güneş altında tutuyor.

Bu süre sonunda balonların son görünüşleri aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?



26- Doğadaki bir ekosistemde farklı türlerle alakalı olarak, canlı sayısı ile vücut büyüklükleri arasında ters orantı vardır.

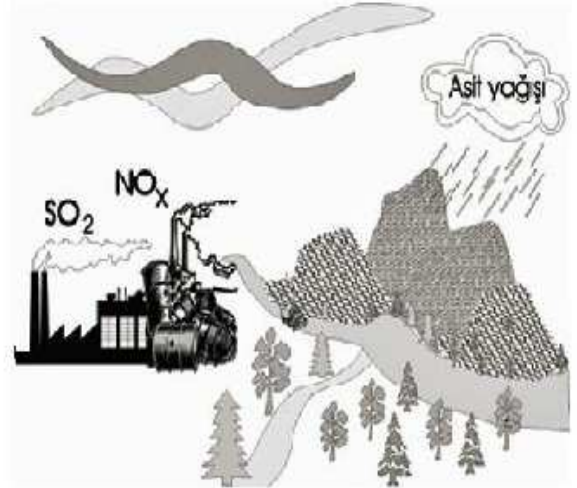
Buna göre, bir ekosistemde aşağıdaki canlılardan hangisi diğerlerinden daha az bulunabilir?



Yukarıda verilen besin zinciriyle ilgili, aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tırtıllar otçul beslenir
- B) Fare ve yılan etçil beslenir
- C) Her bir canlı basamağında meydana gelen değişim, diğer canlıları da etkiler
- D) Güneş enerjisini vücudunda ilk kullanabilen canlı yılanıdır

28- Asit yağmurları, fosil yakıt atıklarının doğal su döngüsüne karışmasıyla oluşur. Kömür ve petrol gibi fosil yakıtların yakılması sonucu atmosferde kükürt ve azot içeren gazlar birikir. Bu gazlar havadaki su buharıyla birleşince bir kimyasal tepkime meydana gelir. Bu tepkime sonucunda sülfürik asit ve nitrik asit damlaları oluşur.



Bu şekilde yeryüzüne inen yağışlara, asit yağmurları denir.

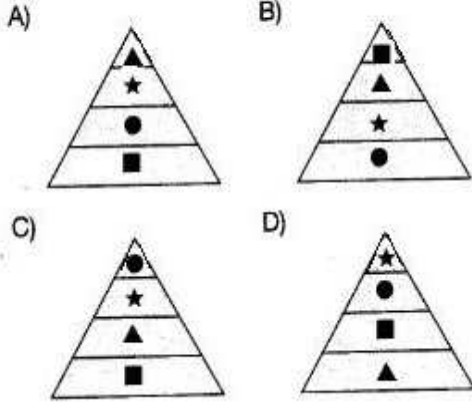
Aşağıdakilerden hangisi asit yağmurlarının oluşumunu azaltacak önlemlerden biri değildir?

- A) Isınmada fosil yakıt kullanımını azaltmak
- B) Temiz ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanmak
- C) Fabrika bacalarına filtre takmak
- D) Toplu taşıma yerine özel araçları kullanmak

29- Aşağıda bazı özellikleri verilen canlılar sembollerle temsil edilmiştir.

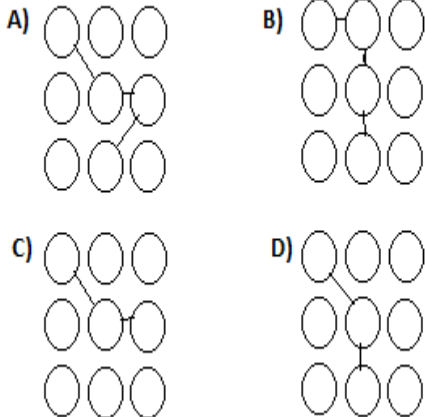
- : Hem et, hem otla beslenir
- ★ : Et ile beslenir
- ▲ : Ot ile beslenir
- : Fotosentez yapar

Buna göre, bu canlıların besin piramidindeki yerleri aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

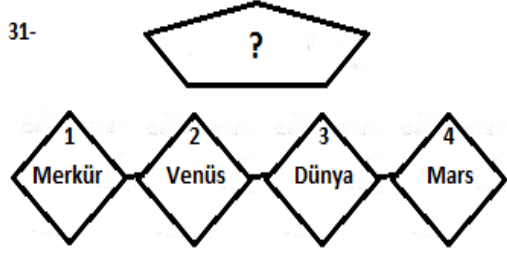


30- Öğretmen yandaki dairelerin içine farklı gök cisimlerinin isimlerini yazmıştır. Selin'in bu daireler içinden sadece gezegen olanları bulup çizgiyle birleştirmesini istemektedir.

Selin, daireleri aşağıdakilerden hangisindeki gibi birleştirirse doğru sonuca ulaşmış olur?



31-



Öğretmenin verdiği performans görevini yapmak için yukarıdaki posteri hazırlayan Su gezegenleri numaralandırıp sıralıyor.

Bu sıralamaya göre Su posterine başlık olarak aşağıdakilerden hangisini vermelidir?

- A) "Güneşe en yakın dört gezegen"
- B) "Küçükten büyüğe gezegenler"
- C) "Soğuktan sığağa gezegenler"
- D) "Uydusu çok olandan az olana gezegenler"

EK – IV

T.C.
ÇANAKKALE VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.17.00.20.02-311/
Konu : Anket Uygulaması.

02.03.2012-005785

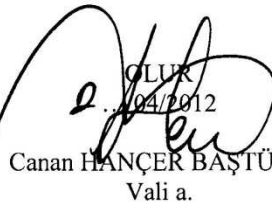
VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın
21.03.2012 tarih ve 3361 sayılı yazısı.

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Ramazan KARATAY tarafından, " 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı Konularına Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Geliştirilmesi" konulu araştırma kapsamında, 15 Nisan 2012-15 Mayıs 2012 tarihleri arasında, merkez ilçede bulunan ilköğretim okullarındaki öğrencilere, eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde anket uygulaması yapılması ilgi yazıyla teklif edilmekte olup; Müdürlüğümüz Anket-Araştırma İnceleme Komisyonunca incelenerek uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde; olurlarınıza arz ederim.


Recai KELEŞ
Milli Eğitim Müdür V.
Milli Eğitim Müdür Yardımcısı


GLUR
...04/2012
Canan HANÇER BAŞTÜRK
Vali a.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER:

Ad-Soyad : Ramazan Karatay

Doğum Yeri : Eminönü / İSTANBUL

Doğum Tarihi : 19/04/1988

EĞİTİM DURUMU:

2010-2012

Yüksek Lisans:

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi / Çanakkale – TÜRKİYE

Fen Bilgisi Eğitimi

2006-2010

Lisans:

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi / Çanakkale – TÜRKİYE

İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği

2002-2006

Lise:

Yeşilköy Anadolu Lisesi / İstanbul – TÜRKİYE

Matematik – Fen Branşı

İŞ DENEYİMİ:

2012-.....

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi / TÜRKİYE

Görev: Araştırma Görevlisi

2011-2012

Kozçeşme İlköğretim Okulu / Çanakkale - TÜRKİYE

Görev: Fen ve Teknoloji Öğretmeni

2010-2011

Dişbudak İlköğretim Okulu / Çanakkale - TÜRKİYE

Görev: Fen ve Teknoloji Öğretmeni

İLETİŞİM:

ramazankaratay@comu.edu.tr

ramazankaratay@gmail.com