

**DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİMDALI
SINIF ÖĞRETMENİĞİ BİLİM DALI**

**SINIF ÖĞRETMENLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ
BECERİLERİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN
İNCELENMESİ**

**Seval ELMACI
Yüksek Lisans Tezi**

**Tez Danışmanı
Yar. Doç. Dr. Metin DEMİR**

Kütahya, 2015

Yemin Metni

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Sınıf Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerileri’nin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım kaynakların “Kaynaklar” bölümünde gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

.../.../.....

Seval ELMACI

Kabul ve Onay

Seval ELMACI'nın hazırladığı “Sınıf Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” başlıklı yüksek lisans tez çalışması, jüri tarafından lisansüstü yönetmeliğinin ilgili maddelerine göre değerlendirilip oybirliği ile kabul edilmiştir.

.../.../2015

Doç. Dr. Erol DURAN

Yrd. Doç. Dr. Metin DEMİR (Danışman)

Yrd. Doç. Dr. İbrahim SARI

Doç. Dr. Baykal BİÇER
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İçindekiler

Sayfa

İçindekiler	ii
Şekiller Dizini	iv
Tablolar Dizini	v
Özet	vi
Abstract	vii
Birinci Bölüm.....	1
Giriş.....	1
İlgili Literatür	5
Bilim okur- yazarlığı ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki	6
Bilimin doğası ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki	7
Sorgulama ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki	8
Öğrenciler ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki.....	9
Öğretmenler ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki.....	12
Literatürün genel eğilimi	14
Araştırmanın Amacı	15
Araştırma Soruları	15
Çalışmanın Önemi.....	16
Terimlerin Tanımı	16
Sayıtlar	18
Sınırlılıklar	18
İkinci Bölüm	19
Yöntem.....	19
Katılımcılar	19
Veri Toplama Araçları	21
Bilimsel süreç becerileri ilgi ve aşinalık ölçeği	21
Bilimsel süreç becerileri kavramsal bilgi testi.....	22
Bilimsel süreç becerileri performans testi	22
Veri Toplama Prosedürü	23
Ölçme Araçlarının Geçerlilik ve Güvenirliği.....	31
Verilerin Analizi.....	24
Bilimsel süreç becerilerine ilgi ve aşinalık ölçeği	24
Bilimsel süreç becerilerinin kavramsal bilgisi testi	24
Bilimsel süreç becerileri performans testi	25
İlgi, aşinalık, kavramsal bilgi ve performans arasındaki ilişki	25
Üçüncü Bölüm	26
Bulgular.....	26
Bilimsel Süreç Becerilerine Aşinalık	26
Bilimsel Süreç Becerilerine İlgi.....	38
Bilimsel Süreç Becerileri Kavramsal Bilgi Düzeyi.....	43
Bilimsel Süreç Becerileri Performans Testi.....	47
Aşinalık, İlgi, Kavramsal Bilgi ve Performans Arasındaki İlişki.....	51
Dördüncü Bölüm.....	43
Tartışma, Sonuç ve Öneriler	43
Kaynakça.....	51
Ekler.....	61
Özgeçmiş.....	78

Şekiller Dizini

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. BSB ilgi ve aşinalık oranları.	43
Şekil 2. Öğretmenlerin BSB kavramsal bilgi düzeyi dağılımı.	45
Şekil 3. BSB performans testi başarı sıralaması ve ortalamaları.	47
Şekil 4. Aşinalık, ilgi, kavramsal bilgi ve performans arasındaki ilişki.	48

Tablolar Dizini

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1 0.05 İçin Örneklem Büyüklükleri	20
Tablo 2 Katılımcıların Özellikleri	21
Tablo 3 BSB' ye Aşinalık Ortalamaları	26
Tablo 4 BSB' ye Aşinalık Yüzdeleri	27
Tablo 5 Temel ve Bütünleştirilmiş BSB' ye Aşinalığın Karşılaştırılması	27
Tablo 6 Demografik Değişkenlere Göre BSB' ye Aşinalık Düzeyinin Karşılaştırılması	28
Tablo 7 Demografik Değişkenlere Göre BSB' ye Aşinalık Düzeyinin Karşılaştırılması	29
Tablo 8 BSB' ye İlgi Ortalamaları	30
Tablo 9 BSB' ye İlgi Frekans ve Yüzdeleri	31
Tablo 10 Temel ve Bütünleştirilmiş BSB' ye İlginin Karşılaştırılması	32
Tablo 11 Demografik Değişkenlere Göre BSB' ye İlginin Karşılaştırılması	32
Tablo 12 Demografik Değişkenlere Göre BSB' ye İlgi Düzeylerinin Karşılaştırılması	33
Tablo 13 BSB Kavramsal Bilgi Düzeyi Ortalamaları	34
Tablo 14 BSB Kavramsal Bilgi Düzeyi Frekans ve Yüzdeleri	35
Tablo 15 Temel ve Bütünleştirilmiş BSB Kavramsal Bilgi Düzeyinin Karşılaştırılması	35
Tablo 16 Demografik Değişkenlere Göre BSB Kavramsal Bilgi Düzeyinin Karşılaştırılması	36
Tablo 17 Demografik Değişkenlere Göre BSB' ye İlgi Düzeylerinin Karşılaştırılması	37
Tablo 18 BSB Performans Testi Doğru Cevap Yüzdeleri	38
Tablo 19 BSB Performans Testi Yanlış Cevap Yüzdeleri	39
Tablo 20 Demografik Değişkenlere Göre BSB Performanslarının Karşılaştırılması	40
Tablo 21 Demografik Değişkenlere Göre BSB Performansının Karşılaştırılması	41
Tablo 22 BSB' ye İlgi, Aşinalık, Kavramsal Bilgi Düzeyi ve Performans Testi Arasındaki Spearman Korelasyon Katsayısı	42

Özet

Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi

Araştırmanın amacı, sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerini çeşitli değişkenler (cinsiyet, yaş, hizmet yılı, çalıştığı kurum türü, mezuniyet alanı) aracılığı ile farklı ölçekler (ilgi, aşinalık, kavramsal bilgi, performans testi) kullanarak ölçmektir. Araştırmanın çalışma evrenini, 2014 yılında MEB ve özel kurumlarda çalışan sınıf öğretmenleri oluşturmaktadır. Örneklem ise bu evrenden seçilen 107 sınıf öğretmeninden oluşmaktadır. Veri toplama araçları, BSB ilgi ölçeği, BSB aşinalık ölçeği, BSB kavramsal bilgi testi ve BSB performans testidir. Elde edilen veriler SPSS istatistik programında analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda araştırmadan elde edilen bulgular şunlardır:

- Öğretmenlerin BSB aşinalıkları yüksektir. Cinsiyet, hizmet yılı ve yaşa göre anlamlı farklılık yoktur. MEB'e bağlı öğretmenler özel kurumlarda çalışanlara göre, göre daha fazla aşinalık sahibidirler.
- Öğretmenlerin BSB ilgileri orta düzeydedir. Cinsiyet, hizmet yılı, yaş, çalışılan kurum ve mezuniyet alanına göre anlamlı farklılık yoktur.
- Öğretmenlerin BSB kavramsal bilgileri genellikle düşüktür. Cinsiyet ve hizmet yılına göre fark yoktur. MEB' e bağlı öğretmenler özel kurumlarda çalışanlara göre, 50 yaş üstündekiler diğer gruplara göre daha yüksek kavramsal bilgiye sahiptir.
- Öğretmenlerin BSB performansları yüksektir. Cinsiyet, hizmet yılı, yaş ve mezuniyet değişkenlerine göre performansta fark bulunamamıştır. MEB' e bağlı öğretmenler özel kurumlarda çalışanlara göre daha yüksek performansa sahiptirler.
- BSB 'ye aşinalık ile performansları arasında ve aşinalık ile kavramsal bilgi arasında pozitif zayıf ilişki vardır.

Anahtar Kelimeler: Sınıf Öğretmenliği, bilimsel süreç becerileri

Abstract

Investigation of class teachers' process skills in scope of a number of variables

Objective of the investigator is to measure science process skills in scope of a number of variables (sex, age, number of years in service, type of the employed institution, graduation area) by using several scale type (interest, familiarity, conceptual knowledge, performance test). Target population of the study consists of class teachers working in private sector and MEB (National Education Ministry) in the year of 2014. Paradigm is 107 teachers selected among this population. Data gathering tools are BSB (Scientific Processes Skills) interest scale, BSB familiarity scale, BSB conceptual knowledge test and BSB performance test. Data gathered were analysed SPSS statistics software. Findings in the end of the analysis conducted are as follows:

- BSB familiarity of teachers is high. There are no significant difference based on sex and number of years in service. Teachers in MEB compared to private sector teachers have more knowledge and familiarity.
- BSB knowledge of teachers are scaled as medium. There are no significant difference based on sex, number of years, age, graduation and corporation in service.
- BSB conceptual knowledge of teachers are scaled low. There are no significant difference based on sex and number of years in service. Teachers in MEB compared to private sector teachers, teachers older than 50 compared to other groups and graduates of class teaching field of education faculties compared to others have more conceptual knowledge.
- BSB performance of teachers are high. There are no significant difference has been found on performance based on sex, number of years in service, age and graduation variables. Teachers in MEB has a higher performance compared to the teachers in private sector.
- There is positive weak relation between conceptual knowledge and familiarity and performance and familiarity to BSB.

Key Words: Class Teacher, scientific process skills

Birinci Bölüm

Giriş

Bu bölüm içerisinde konuyla ilgili alan yazın, problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, sayıtlar ve sınırlılıklar üzerinde durulacaktır.

Modern hayat bilimsel gelişmelerle ve yüksek teknolojinin etkileri ile doludur. Bu etkiler beraberinde bireylere bir takım sorumluluklar yüklemektedir. Çağa ayak uydurabilmek adına bireyler dolayısı ile toplumlar kendi çözümlerini üretmek durumunda kalmışlardır. Söz konusu, toplumları değiştirmek ve etkilemek olduğunda okulların payı yadsınamayacak büyüklüktedir. Bu nedenle ülkeler eğitim alanında yeni programlar üretmiş ve bu programların temelinde Fen Bilimlerini yerleştirmişlerdir. Ancak bu gün okullarda verilen fen eğitimi; gelecekte ihtiyaç duyulan bilimsel ve teknolojik gelişmeleri karşılayabilecek nitelikte değildir ve nihayetinde fen eğitiminde köklü değişiklikler yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu doğrultuda yapılan çalışmalar 90'lı yıllardan itibaren yeni fen programları üzerindeki etkisini göstermeye başlamıştır. Geliştirilen fen programlarında bilimsel gelişmelere ayak uydurabilme ve bilimi doğru yorumlayabilme daha önemsenir hale gelmiştir. Önceki programlarda yer alan '*bilgiye sahip olma*' amacının yetersiz olduğu ve çağın gereksinimlerine ayak uyduramadığı, asıl üzerinde durulması gerekli olan noktanın bilimi gerçek hayata uygulayabilmek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle öğrenciler, günümüzün ve geleceğin problemlerini görmek ve çözüme çabasına girişmek için bir takım beceriler geliştirmek zorundadırlar (Ramsey, Hungerford, Volk,1990).

Bu doğrultuda yapılan son fen programlarının yapılandırmacı kuramın izlerini taşıdığı, bilimin doğasına, bilim-teknoloji-toplum-çevre ilişkilerine ve bilimsel süreç becerilerine önem verdiği görülmektedir. Örneğin Amerika'da AASS(Amerikan Bilimi İlerletme Derneği) tarafından geliştirilen ilkökul müfredatında bu şekilde düzenlenmiş bir bilim eğitimi uygulandığı görülmektedir. Yine Amerika gibi birçok gelişmiş ülkede uygulamaya konulan yeni programlarda dikkat çeken en önemli faktörlerden biri ise bilim okur-yazarlığıdır (Millar, 2006). Bilim okur- yazarlığı kavramını en iyi anlamanın yolu bu kavrama sahip kişilerin

özelliklerini anlamaktan geçmektedir. Doyle (1994), bilim okur-yazarlığına sahip kişilerin özelliklerini şu şekilde sıralamıştır:

- Mantıklı karar verebilmenin temelinde doğru ve yeterli bilgi sahibi olmak gerektiğini bilir.
- Bilgiye ihtiyacı olduğunu bilir.
- Bilgi ihtiyacı doğrultusunda yeni sorular üretir.
- Gerekli bilgi kaynaklarına ulaşmayı bilir.
- Yeni ve başarılı araştırma stratejileri geliştirir.
- Teknoloji temelli bilgi kaynaklarına ulaşmayı bilir.
- Elde ettiği bilgiyi değerlendirir.
- Bilgiyi gerçek hayata uygun şekilde düzenler.
- Eski ve yeni bilgiler arasında bağlantı kurar.
- Elde ettiği bilgileri eleştirel düşünmede ve problem çözmede kullanır.

Yukarıdaki özelliklere sahip bireyler yetiştirmek amacı ile dünyaya paralel olarak bilim ve teknoloji okur-yazarlığı gelişimi ülkemizde de bir ihtiyaç olarak hissedilmiş ve 2005 yılından itibaren öğretim programlarına bilim okur- yazarlığı etkin bir şekilde yer almıştır. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2005), bilimsel okuryazarlığı “Bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirme, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bileşimidir” şeklinde tanımlamıştır. Bu tanıma göre amaç öğrencileri küresel dünyaya uyum sağlayabilecek, sadece bilgi sahibi olan değil aynı zamanda çok çeşitli düşünme süreçlerini geliştirmiş, çok yönlü bireyler olarak yetiştirmek olmuştur (Köseoğlu, 2006).

Bilim okur-yazarlığının yedi boyutu vardır (Kavak, Tufan, Demirelli, 2006);

- Fen bilimlerinin doğası
- Anahtar fen kavramları
- Bilimsel süreç becerileri

- Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre etkileşimleri
- Bilimsel ve teknik psiko-motor beceriler
- Bilimin özünü oluşturan değerler
- Fen'e ilişkin alaka ve tutumlar

Görüldüğü gibi bilim okur- yazarlığı ve bilimsel süreç becerileri birbirini tamamlayan iki önemli unsur olarak karşımıza çıkar ve bilimsel süreç becerileri bilim okur- yazarlığının yedi alt boyutundan biridir. Bu noktada bilimsel süreç becerileri kavramını irdelemekte fayda vardır. Gagne' nin görüşleri doğrultusunda geliştirilen S-APA programı bilimsel süreç becerilerini bilim adamlarının davranışlarını yansıtan, birçok bilimsel disipline uygun ve gerçek hayata transfer edilebilir beceriler şeklinde tanımlamıştır(Padilla, Okey, Garrard, 1984).

İlköğretim Fen Teknoloji Dersi Öğretim Programında bilimsel süreç becerileri, “Bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede bilim adamlarının da kullandıkları düşünme becerileridir.” şeklinde tanımlanmıştır(Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, 2005, s.33).

Geçmişten günümüze yapılan çalışmalar sonucunda bilimsel süreç becerileri farklı gruplar altında toplanmıştır. Ülkemizde, Kaptan (1999) ve Temiz (2001) BSB' yi herhangi bir gruplandırma yapmadan kendi içinde becerileri sıralama şeklinde tanımlamıştır. Yüksek Öğretim Kurumu ise Fen Bilgisi Aday Öğretmen Kılavuzu içerisinde BSB' yi üç grup halinde incelemiştir (1997). Bunlar;

- Temel süreçler: gözlem yapma, sayı ve uzay ilişkileri, sınıflama yapma, ölçme, verileri kaydetme ve iletme.
- Nedensel Süreçler: yordama, önceden kestirme, verileri yorumlama, değişkenleri belirleme.
- Deneysel Süreçler: Hipotez kurma ve yoklama; değişkenleri değiştirme ve kontrol etme; yaparak tanımlama; model yaratma, deney yapma' dır.

Dünya genelinde yapılan sınıflandırmalara bakıldığında ise Martin (1997) ve Saat (2004) (Akt. Demir, 2007), BSB' yi temel ve bütünleştirilmiş olarak iki başlık altında toplamıştır.

Yine S_APA programında BSB temel ve bütünleştirilmiş olarak iki başlık altında toplanmıştır. Buna göre Temel BSB; Gözlem Yapma, Sınıflama, İletişim,

Ölçme, Uzay ve Zaman İlişkilerini Kullanma, Rakamları Kullanma, Çıkarım Yapma Ve Tahminde Bulunmadır. Bütünleştirilmiş BSB ise; Değişkenleri Kontrol Etme, Verileri Yorumlama, Hipotez Kurma, Operasyonel Tanımlama Ve Deneysel Yapmadır (Padilla ve diğerleri, 1984).

Bu çalışma içerisinde BSB dünyadaki genel eğilime bağlı olarak iki başlık halinde ele alınmıştır. Bunlar:

- *Temel Bilimsel Süreç Becerileri:* Gözlem, sınıflama, tahmin etme, sonuç çıkarma, ölçme ve iletişim kurma becerilerini kapsamaktadır.
- *Bütünleştirilmiş Bilim Süreç Becerileri:* Bilimsel süreç becerilerinin bu grubunun kapsamı ile ilgili olarak çeşitli tartışmalar mevcuttur. Ancak literatür incelendiğinde en kabul gören listenin Padilla (1990)' ya ait olduğu görülmektedir. Buna göre bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri; verileri tanımlama ve kontrol etme, işlevsel tanımlama, grafik çizme ve okuma, hipotez kurma, veri toplama, deney yapma, model oluşturma becerilerinden oluşmaktadır.

Özellikle son yıllarda Bilimsel Süreç Becerileri, programlarımızda yer almaya başlamış ve ekonomik, felsefi ve sosyal bir takım sıkıntılara rağmen uygulama çabasına girilmiştir. Ancak uluslararası durum belirleme kuruluşlarından PISA (Programme for International Student Assessment) ve TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study)' in yaptığı çalışmalar incelendiğinde Türk öğrencilerinin özellikle bilimsel süreç becerileri gibi düşünme süreçlerinde başarısız oldukları görülmektedir. Ayrıca, Uluslararası Fen ve Matematik Çalışması sonuçlarında; Türkiye, 1999 yılında 38 ülke arasında 33. sırada, 2007 yılında 59 ülke arasında 31. sırada yer almıştır (Bayraktar, 2010). Bu sonuç; araştırmacıları öğrencilerin olduğu kadar öğretmenlerin de bilimsel süreç becerilerindeki yeterliliğini incelemeye itmektir.

Bu gün dünyada kabul görmüş pek çok bilim ve eğitim kuruluşu öğretmenlerin hem temel hem de bütünleştirilmiş BSB edinmesinin önemini vurgulamaktadır (AAAS, 1990). Bu nedenle de öğretmen yetiştiren kurumların öğretmen adaylarını bilimsel süreç becerilerini edinme konusunda cesaretlendirilmesi gerektiği savunulmaktadır (NSTA, 2002). Tüm bunların sonucunda denebilir ki öğretmenler bilimsel süreç becerileri temelinde eğitilmeli, aşına hale gelmeli ve öğrencilerine öğretebilecek yeterli kavramsal bilgiye sahip

olmalıdır (Harlen, 1999), çünkü BSB' ye sahip olmayan öğretmenlerin bu becerileri öğretmeleri ve sınıf içerisinde öğrencilerini cesaretlendirmeleri beklenemez (Zeitler, 1981, s.189).

Öğrencilerin BSB' yi edinmesi ve başarı ile BSB arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok araştırma mevcut olmasına rağmen öğretmenlerin bu becerilerini ölçen çalışmalar oldukça az sayıdadır. Oysaki öğretmenlerin BSB' ye ne derece sahip olduklarını, ne kadar anlayabildiklerini ve ne derece kullanabildiklerini bilmeye ihtiyaç vardır.

Ülkemizde ve dünyada önemi gün geçtikçe artan BSB temelli Fen öğretiminin öğrencilere kavratılabilmesi için nitelikli öğretmenlere ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak yıllardır yapılan çalışmalar göstermektedir ki sadece Fen öğretimi açısından değil tüm disiplinlerde öğretmenlerin etkili bir bilim öğretimi için bilgi eksiklikleri ve pedagojik açıdan da yetersizlikleri bulunmaktadır.

Günümüze kadar yapılan çalışmaların çoğunda öğretmenlerin BSB seviyeleri genelde kavramsal olarak incelenmiştir. Dolayısıyla ilkökul öğretmenlerinin BSB' ye ne derece aşina oldukları ve bunu öğrenmek için ne derecede ilgi duyduklarını içeren bir araştırma mevcut değildir. Aşinalık ve ilgi öğretmenlerin bilim öğretimi üzerinde oldukça etkili olan iki önemli yapıdır. Dolayısıyla bu iki yapının öğretmenler açısından açıklanmasına ihtiyaç vardır. Sonuç olarak bu çalışmada görevde bulunan sınıf öğretmenlerinin BSB' ye ilgileri, aşinalıkları, kavramsal bilgi düzeyleri ile temel (gözlem, ölçme, sınıflama, sonuç çıkarma, tahmin etme, iletişim kurma) ve bütünleştirilmiş (verileri açıklama, verileri kontrol etme, uzay- zaman ilişkisi kurma (grafikleştirme), modelleme, hipotez kurma, deney yapma) bilimsel süreç becerileri performansları incelenecektir.

İlgili Literatür

Bu bölümde Bilimsel Süreç Becerileri ile ilgili literatür incelenecektir. Öncelikle Bilimsel Süreç Becerilerinin bilim okur-yazarlığı, bilimin doğası ve sorgulama ile ilişkisi incelenecek daha sonra Bilimsel Süreç Becerileri ve öğrenciler arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara değinilecek, daha sonra öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ile ilişkilerini, bakış açılarını,

kapasitelerini ortaya koyan çalışmalar incelenecek ve son olarak da literatürün genel eğimi üzerinde durulacaktır.

Bilim okur- yazarlığı ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki

Çeşitli kitaplar, dergiler, makaleler ve uluslararası organizasyonlar genel olarak BSB' nin bilim literatürüne nasıl bir katkı yaptığı üzerine veriler sunmaktadır. Hepsinin ortak amacı da halkı bilim okuryazarlığı konusunda bilinçlendirmek ve nihayetinde ülkelerin eğitim hedeflerine hizmet etmektir. Günümüzde uygulanan fen müfredatlarının en büyük amacı fen okur- yazarı bir toplum yetiştirmektir (AAAS, 1993). Örneğin, Amerikan Bilimi İlerletme Derneği bir projelerinde 2061 yılına kadar bilim okur- yazarı bir toplum oluşturmayı hedeflemiştir. Bilim okur- yazarlığı Ulusal Bilim Eğitimi Standartları (National Science Education Standards)(NRC, 1996) ve Ulusal Bilim Öğretmenleri Birliği (National Science Teachers Association) tarafından daima desteklenmiştir. Bilim okur- yazarlığına ulaşma hedefinde BSB' nin etkisi oldukça fazladır. Dolayısı ile ikisi arasındaki ilişkinin incelenmesinde fayda vardır. Fen okur- yazarlığı ya da bilim okur- yazarlığı olarak adlandırılan bu amaç en genel anlamda; eleştirel düşünme, sorgulama, problem çözme, karar verme becerilerine sahip, yaşam boyu öğrenen, dünyada olup bitenleri merak eden bireyler yetiştirmek amacıyla fen ile ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin toplamıdır. Birey, bilim okur- yazarı olduğu sürece bilimsel gelişmeleri ve bilimin doğasını anlar, fen ve teknoloji ile ilgili temel kanun, teori ve kavramları amacına uygun olarak hayatına adapte edebilir. Bilim okur-yazarlığı sayesinde zengin ve tatmin edici ilgi alanları oluşturabilir, bilim ile çevre veya bilim ile teknoloji arasında ilişki kurarak bunların toplumla bağlantısını sağlar. (Köseoğlu, Atasoy, Kavak, Akkuş, Budak, Tümay, Kadayıfçı, Taşdelen, 2003). Bilim okur-yazarlığı yabancı ülkelerde senelerdir var olan bir kavram olmasına rağmen ülkemizde 2005 programı ile gündeme gelmiştir. Programın vizyonunda "Bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencileri fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmek" şeklinde yer almaktadır (MEB, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2005).

Bilim okur- yazarlığı ile ilgili olarak Padilla (1990), NSTA adına yaptığı öğretmenlerin BSB seviyelerinin çok üzerinde bir performans sergilemek zorunda kaldıklarını, bu nedenle öğretmenlere gerekli kavramsal veya materyal desteğin

sağlanması gerektiğini böylece bilim okur-yazarı, üretici, pratik bir toplum yaratmanın mümkün olacağını vurgulamıştır.

Bilimin doğası ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki

Bilimin doğası, bilim programlarının bir parçasıdır ve öğrencilerin bilimin nasıl işlediğini anlamalarını sağlamaktadır. Bilim, dünyamızı anlamının bir yoludur ve yaratıcı bir girişimdir ayrıca bilim sadece bir metot ya da yöntem değildir (Chiappetta ve Koballa, 2010). Bilimin doğası kavramı ile anlatılmak istenenin ne olduğunu dair tam bir görüş birliğine varılmış değildir ancak bilimin doğasının özelliklerinin ne olması gerektiği konusunda bir görüş birliğine varıldığı söylenebilir. Bilimin doğası, bilim tarihini, sosyolojisini, psikolojisini ve felsefesini bir araya getirerek bilimin işleyişi, bilim adamlarının nasıl çalışma yürüttüğünü, kültürel ve sosyal kökenlerin bilime etkisinin ne derece olduğunu açıklamaya çalışır (McComas ve Olson, 2000). Bilimin doğası ile ilgili olarak ilk önemli çalışmalardan biri Kimball (1968) tarafından yapılmıştır. Daha sonraki süreçte bilimin doğası ile BSB arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya amaçlayan çalışmalardan belli bir kesit aşağıda sıralanmıştır.

Rowland, Stuessy, ve Vick (1987), öğretmenlerin temel BSB' sini geliştirmek amaçlı bir çalışma geliştirmişlerdir. Buna göre öğretmenlerin BSB geliştirilirse öğrencilerin de bilime karşı olumlu bir tutum geliştirmeleri ve bilimin doğasını anlamaları sağlanacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Scharmman (1989), 135 öğretmen adayı ile gerçekleştirdiği çalışmadan elde ettiği sonuçlara göre bir dönemlik BSB eğitimi bile öğretmen adaylarının bilim içeriğini kavramasına ve bilimin doğasını anlamasına olumlu etki etmektedir.

Padilla' nın 1991'de Britton, Glynn, ve Yeany' den aktardığına göre BSB bilimin gerçek bir yansımasıdır ve bilim adamlarının aktivitelerinin birebir uygulanmasıdır. Böylece öğrencilerin bilimin doğasına bir bilim insanı gibi yaklaşımları sağlanır.

Rezba, Sprague, McDonnough, ve Matkins (2007) BSB'nin gelişmesi için bir kitap geliştirmişlerdir ve kitabın son bölümünde bu becerilerin bilimin doğasını öğretmeye nasıl katkı sağlayacağını açıklamışlardır.

Sorgulama ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki

Sorgulama, son bir kaç yıl içerisinde bilim eğitiminin önemli bir etkeni haline gelmiştir. Ulusal Bilim Öğretmenleri Birliği (NRC, 2000)' ne göre sorgulama; süreç odaklı bir yaklaşımdır ve tamamını bilimsel süreç becerileri içerisinde de görebileceğimiz beş özellikten oluşmaktadır. Bu beş özellik;

- Bilimsel kavramları anlama
- Ne kadar bildiğimizi bilme
- Bilimin doğasını anlama
- Doğal dünya ile ilgili bağımsız sorular oluşturabilme
- Bilime karşı beceri, tutum ve davranışların eğiliminden oluşturmaktadır.

Sorgulamanın öğretmenler, öğrenciler, başarı, öğrenme, anlama ve uygulama ile ilişkisine dair yıllardır çok sayıda çalışma yapılmıştır. Genellikle çalışmalarda göze batan noktalardan biri şudur ki sorgulama merkezli eğitim öğretmenlerin özgüvenlerini arttırmaktadır.

Cain (2002) BSB' nin sorgulama yapabilmek için çok önemli olduğunu çünkü her ikisinin de sonraki öğrenmeler için temel oluşturduğunu vurgulamıştır.

Bilgin (2006) tarafından gerçekleştirilen 8. sınıf öğrencilerinin BSB ve bilime karşı tutumları adlı çalışmasında BSB temelli olarak sorgulama yapan öğrencilerle böyle olmayanları karşılaştırmıştır. Sonuçta BSB' ye karşı tutumun sorgulama yapan öğrencilerde daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Settlage ve Southerland (2007) temel çalışmalarının ilk bölümünde bilimsel süreç becerilerini sorgulama ile ilişkilendirmişler ve bu becerilerin bilimsel sorgulamaya da dayanak oluşturduğunu söylemişlerdir.

Sanger (2008)'ın araştırmasında ilkokulda sorgulama temelli eğitim verilen çocukların içerik bilgisinde bir azaltma meydana gelmediği gibi aksine bilimin doğasına olan ilgilerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sorgulama temelli öğretimin öğrenciler üzerindeki etkisini inceleyen bir başka çalışmada sorgulama becerisi ve bunun alt sosyoekonomik düzeydeki çocuklara etkisi incelenmiştir. Geier, Blumenfeld, Marx, Krajcik, Fishman, Soloway, Clay-Chambers (2008) araştırmaları sonucunda sorgulama temelli

olarak düzenlenen programlar ile eğitim alan öğrencilerin sınavlardaki başarılarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Örneğin Bhattacharyya, Volk ve Lumpe (2009), yaptıkları çalışmada aday öğretmenlerin kişisel inançları, yetenekleri ile ilgili inançları ve çevresel etkilerin inançlara etkisi ile fen öğretimi arasındaki ilişkiyi incelemişleridir. Araştırma hem nicel hem de nitel bir yapıdadır. Sorgulama temelli eğitim alan bir deney grubu ve geleneksel yöntemle eğitim alan bir kontrol grubu oluşturulmuş ve ön test ile son test sonuçları karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak sorgulama merkezli eğitim alan öğretmen adaylarının özgüvenlerinin ve kendilerine olan inançlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Minner, Levy, ve Century (2010), sorgulama temelli öğretimin öğrenciler üzerindeki etkisini incelemek için 1984 ve 2000 yılları arasını kapsayan bir araştırma yapmışlardır. Çalışmayı sonlandırdıklarında elde ettikleri sonuca göre sorgulama temelli öğrenme kavramsal algılamayı güçlendirmektedir. Yine sorgulama temelli öğrenme ile öğrendiklerinin akılda kalıcılığının arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca sorgulama temelli öğretim yöntemiyle BSB arasında olumlu bir ilişki olduğu hatta ortak bir kökene dayandığı ve ayrıca kavramsal öğrenmeyi en iyi gösteren yöntem olduğu ortaya çıkmıştır.

Wilson, Taylor, Kowalski, ve Carlson (2010), yaşları 14- 16 arasında değişen 58 öğrenci ile yaptıkları çalışmada öğrencileri iki gruba ayırmışlardır. Benzer başarı puanlarına sahip, aynı öğretmenler tarafından eğitim almış iki gruptan birisine sorgulama temelli eğitim, diğerine ise standart eğitim verilmiştir. Sonuçta sorgulama temelli eğitim alan öğrencilerin daha yüksek bir başarı elde ettikleri ortaya çıkmıştır.

Öğrenciler ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki

BSB' nin öğrenciler tarafından doğru şekilde kavratılabilmesi için öncelikle öğretmenler tarafından tam ve doğru olarak anlaşılması gerekir. Bu bölümde ise öğrenciler açısından ilgili alan yazın incelenecektir. Eğitim açısından oldukça hayati bir önem taşıyan BSB temelli eğitime mümkün olduğunca erken yaşta başlanmalıdır. Bazı çalışmalar temel BSB eğitiminin anasınıfında başlaması gerektiğinin altını çizmektedir.

Padilla, Okey ve Dillashaw (1983), BSB ile formel düşünme becerisi arasındaki ilişkiyi incelemek için 500 ortaokul ve lise öğrencisi ile çalışmış ve sonuç olarak aralarında kuvvetli bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

1984 yılında Padilla, Okey ve Gerrard, tarafından yapılmıştır. Bütünleştirilmiş BSB' nin (Verileri tanımlama ve kontrol etme, hipotez kurma, deney vb.) fen derslerindeki başarılarını genel olarak arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Brotherton ve Preece (1996), 7, 8. ve 9. sınıf öğrencilerinden oluşturdukları deney ve kontrol grupları ile BSB temelli fen öğretiminin etkisini incelemiştir. 28 haftalık bir dönemi kapsayan çalışmanın 9-10. haftalar civarında BSB temelli eğitim alanların lehine sonuçlar vermeye başladığı görülmüş ve bu becerilerin öğrencilerin kalıcı olarak bilim başarılarını etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Preece ve Brotherton 1997 yılında yaptıkları benzer çalışmada tekrar benzer sonuçlara ulaşmışlar ve BSB' nin erken öğrenilmesinin uzun vadede bilim başarısına pozitif etkileri olduğunu bulmuşlardır.

Ostlund (1998) BSB' nin Matematik öğretiminde ne derece etkili olduğunu incelemiştir. Sonuçta bir gelişim düzeyinden diğerine geçişte, operasyonel becerilerde ve problem çözme becerilerindeki olumlu etkileri olduğunu bulmuştur. Ostlund, BSB' nin daima eleştirel düşünme becerilerine paralel bir yapıda olduğunu savunmuştur.

Ulusal Bilim Öğretmenleri Birliğine Göre (NSTA, 2002), öğretmenler öğrencilerin kendi kendilerine keşifler yapabilecekleri ortamlar düzenlemeli ve bu şekilde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini öğrenmeleri arttırmalıdır. BSB hakkında yeterli bilgileri olan öğretmenlere sahip olan öğrenciler bu becerileri etkin ve uygun bir şekilde yapılandırabilmektedir. Benzer bir şekilde BSB ile haşır neşir olan öğrenciler bilimsel başarılarında, matematikte ve dil gelişimlerinde yüksek bir seviye edinmektedirler. BSB edinilmesi sağlanan öğrenciler yüksek bilişsel gelişim ve yaratıcılık elde etmektedirler.

Lind (2002), çocukların erken yaşta BSB eğitimini belirli bir program dahilinde almalarına olumsuz yaklaşmaktadır. Çocukların doğal gelişimlerinin ve meraklarının geliştirilmesi durumunda gözlem, sınıflama, veri toplama, verileri

organize etme ve ölçme gibi temel BSB' yi doğal olarak edinebileceğini, bunun için özel bir eğitime ihtiyaç olmadığını savunmaktadır. Bununla birlikte velilerin ve öğretmenlerin verilerin kaydedilmesi gibi durumlarda küçük yardımlarda bulunabileceğini, öğrencinin böylece bizzat keşfederek ve durumla karşı karşıya kalarak tecrübe etme durumu yakalayabileceğini söylemektedir. Ayrıca bu becerilerin BSB' nin temel yapı taşları olduğu ve bunların okul öncesi ve erken ilköğretim döneminde öğrenciler tarafından rahatlıkla uygulanabileceğini söylemektedir. Çocukların böylece temel süreçleri anlamakla birlikte gelecekte bilime ilgi duymalarının da sağlanacağını söylemektedir.

Akademik açıdan yetenekli ilköğretim öğrencileri üzerine yapılan bir başka araştırma da Meador (2003)' a aittir. Meador' a göre hayatın başlangıcından itibaren insanoğlu fiziksel ihtiyaçlarını tamamladıktan sonra etrafındaki dünyayı keşfetme güdüsüne kapılır. Bu güdü çocukların etrafındaki yetişkinler tarafından teşvik edilmelidir ve yaratıcılık beslenmelidir. Böylece çocuklar bir bilim adamı gibi düşünme yetisi kazanmış olacaklardır. Yaratıcılık ve yüksek zihinsel beceriler diğer alanlara transfer edilen benzer alanlardır.

Sunal ve Sunal (2003) ortaokul ve lisede bilim eğitimi hakkındaki çalışmalarında ilköğretim ve hatta ana sınıfı düzeyinde bilim eğitimine başlanmasının öneminden bahsetmişlerdir.

Bilgin (2006), 8. sınıf öğrencilerinin BSB' nin ve bilime karşı tutumlarının uygulamalar yapılarak artırılabilirliği üzerine çalışmıştır. İki farklı 8. sınıftan aynı öğretmenlerin ders verdiği toplam 55 öğrenci ile çalışılmış ve deney ve kontrol gruplarından birinde anlatım tekniği diğerinde ise uygulamalı olarak fen öğretimi verilmiştir. Yapılan ön testlerde benzer sonuçlar alınırken son testlerde aradaki farkın, uygulama temelli öğretim yöntemleri lehine açıldığı görülmüştür.

Kirch, (2007), bu doğrultuda yaptığı çalışma sonucunda sorgulama, hipotez kurma, deney tasarlama, analiz etme, tahminde bulunma, verileri kontrol etme gibi becerilerin bu günkü 2. sınıf öğrencileri tarafından dahi kazanılabilir beceriler olduğunu savunmuştur.

Settlage ve Southerland (2007), öğrencilere BSB' yi öğretilme amacının aktif öğrenme, duyu organlarını kullanma, dil gelişimi, öğrenmeleri birleştirme ve

merak duygusunu geliştirme gibi alanlarda fayda sağlamak olduğunu savunmuştur.

BSB' nin Fen başarısını olumlu yönde etkilediği yukarıda ayrıntılı olarak incelendi. Ancak bu beceriler sadece Fen değil diğer alanlara da kolayca transfer edilebilme özelliğine sahiptir. Bazı araştırmacılar BSB' nin disiplinler arası yapısına da değinmişlerdir.

Öğretmenler ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki

Yıllardan beri öğretmenler ve BSB arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma yapıla gelmiştir. Bu çalışmalar öğretmenlerin BSB seviyelerini anlama çabasından bu becerilere karşı tutumlarını incelemeye kadar pek çok alanı kapsamaktadır.

Bu çalışmalardan ilk göze çarpanlardan biri Burns, Okey ve Wise (1985) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ortaokul ve lise öğrencilerinin BSB düzeylerini ölçmek amacıyla geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmek amaçlanmıştır. 36 çoktan seçmeli maddeden oluşan bu test ile oldukça güçlü bir argüman elde edilmiş ve BSB' nin bilimde kullanılan akılcı ve mantıklı düşünme becerisinin ne kadarını temsil ettiğini açıklamaya çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilerin BSB' yi etkili bir şekilde anlayabilmeleri için öncelikle öğretmenlerin bu becerileri sergilemesi gerektiğini savunmuşlardır.

Aiello- Nicosia ve Sperandeo- Mineo Valenzo (1984) yaptıkları araştırmada ortaokul Fen öğretmenlerinin BSB' deki yeterlilikleri ile öğrencilerinin BSB düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Buna göre öğretmenlerin süreç becerilerini kullanmalarının bu becerileri anlamalarından daha önemli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu çok önemli bir buluştur, şöyle ki öğretmenlerin sadece BSB' yi bilmesi önemli değildir önemli olan bunu etkili ve uygun bir şekilde öğrencilerine aktarabilmesidir. Ancak BSB' nin öğretmenler için önemini anlatan farklı çalışmalar göstermektedir ki öğretmenler bu konuda yeterli bilgi ve kavrama düzeyine sahip değildirler. Oysaki öğretmenler ve öğrenciler için oldukça önemli bir beceri olan BSB disiplinler arası, erken yaşta gelişen ve düşünme sürecini etkileyen bir alandır.

Sunal ve Sunal (2003) yaptıkları çalışmada hem çocukların hem de yetişkinlerin en önemli eksikliklerinin bu becerileri gereğine uygun şekilde kullanamamaları olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Öğretmenler üzerine yoğunlaşmış başka bir araştırma Karlı, Şahin ve Ayaş (2009) tarafından yapılmıştır. Çalışmalarında öğretmenlerin BSB ile ilgili fikirlerini öğrenmek için açık uçlu sorular sormuşlardır. Sonuçlara göre öğretmenler BSB' yi kavrama konusunda ciddi biçimde yetersizdir ve sınıfta uygulamamalarının sebebi öğretmenlerin bu yetersizliği ile alakalıdır. Bu ilgisizliğin sebebi imkânların sınırlılığı veya zaman azlığı gibi standart sebepler değildir.

Benzer bir çalışma Farsakoğlu, Sahin, Karlı, Akpınar ve Ultay tarafından 2008 yılında gerçekleştirilmiştir. Elde ettikleri sonuca göre aday öğretmenler BSB' nin içeriğini anlayamamakta ve tam anlamıyla tanımlayamamaktadırlar. Ayrıca Bloom Taksonomisi, problem çözme ve Piaget'nin somut işlemler dönemiyle ilgili becerileri de karıştırmaktadırlar.

Emerole'un (2009) çalışması da bu görüşe katkıda bulunmaktadır. Buna göre lise öğretmenleri öğrencilere BSB konusunda yardım edebilecek düzeyde kavramsal bilgiye sahip değillerdir.

Öğretmenler ile BSB arasındaki ilişkiyi inceleyen başka bir çalışma da Downing, Filer ve Chamberlain (1997) tarafından yapılmıştır. BSB ve bilime karşı tutumun araştırıldığı bu çalışmada iki kavram arasında önemli ölçüde pozitif bir ilişki bulunmuştur. Buna göre eğer öğretmenin bilime karşı tutumu olumlu ise BSB performansının da iyi olduğu görülmektedir.

Yukarıda da görüldüğü gibi öğretmenler genellikle BSB konusunda yetersizdir ve gerek hizmet içi gerekse hizmet öncesi dönemlerde bu beceriler ile ilgili eğitim almaları gerekmektedir (Riley, 1979). Bu eğitimler ile birlikte öğretmenlerin BSB düzeyleri gelişebilecek ve bu bilgilerin öğrencilerle sağlıklı bir şekilde paylaşılması sağlanacaktır (Harlen, 1999). Ayrıca öğretmenlerin BSB' yi öğretme konusunda kendilerine olan güvenleri artacak ve öğretmeyi daha eğlenceli hale getirecektir (Jaus, 1975).

BSB' deki eksiklikleri göz önüne alındığında öğretmenlerin bu durum ile ilgili kavrama ve uygulama düzeylerini değiştirmeye yönelik arayışlar da

artmıştır. Bu amaçla ilgili ilk çalışmayı Campbell ve Okey (1977) yapmış ve öğretmen adaylarının BSB düzeylerinin değiştirilebileceği sonucuna ulaşmışlardır. BSB temelli ve normal eğitim verilen iki ayrı sınıf düzenlenmiştir. BSB kullanan sınıftaki öğrencilerin derslerinde önemli ölçüde bir başarı elde edilmiştir. Bu sınıfın ders planlaması ve uygulamaları tamamen BSB' ye yönelik olarak hazırlanmıştır.

Bluhm (1979), yaptığı çalışmada aday öğretmenlerin BSB' yi uygulamalı olarak öğrenmesi üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışmaya göre BSB başarısı, bilgi sahibi olma ve uygulama becerisi gösterme ile mümkündür. Bu çalışma Jaus (1975), tarafından da desteklenmektedir. Araştırmada 90 sınıf öğretmeni adayına BSB anlatılmıştır ve öğretmen adaylarına kendi kendine öğrenme broşürü dağıtılmıştır. Süreç başarıyla tamamlandıktan sonra pratik yapmaları için aktiviteler ve kendini değerlendirme testleri verilmiştir. Daha sonra kişisel yazımları ve BSB değerlendirilmiştir. Sonuçta elde edilen bulgulara göre bu materyal sayesinde bütünleştirilmiş BSB önemli ölçüde gelişmiştir. Bu sonuçlar göstermektedir ki eğer hizmet içi ve hizmet öncesinde öğretmenlerin BSB eğitimi almaları sağlanırsa öğretmenler kendilerini yeterli hissedebilmektedir.

Tüm bunların sonucunda söylenebilir ki öğretmenler BSB' de başarılı olmalıdır çünkü öğretmenler aynı zamanda bu aktivitelerin öğrencilere öğretilmesini de sağlamaktadırlar.

Literatürün genel eğilimi

- İlgili literatürde daha çok BSB' nin öğretmenler ve öğrenciler için önemi üzerinde durmaktadır.
- Öğretmenler BSB' yi anlama ve sınıflarına aktarma konusunda zorluklar yaşamaktadırlar.
- Yapılan çalışmalara göre BSB' yi kavramsal olarak bilmek ve bilimde başarı sağlamak arasında bir ilişki vardır.
- Genellikle BSB ile kavramsal açıdan ilgilenilmiştir.
- Çoğu araştırma ilkökul öğretmenlerinin BSB' ye ilgilerini ve aşinalıklarını ortaya koyamamaktadır. Sadece bir çalışmada Emereole (2009), öğretmenlerin BSB' ye aşinalığı ve becerileri ile ilgili kavramsal bilgiler

incelemiştir. Söz konusu çalışmada öğretmenlere BSB' den bir kaç tanesine aşinalıklarını sormuş ve bu terimleri tarif etmelerini istemiştir. Ancak Emereole' nin çalışması öğretmenlerin bu becerilere ilgisini ve BSB performanslarını ölçmemiştir. Ayrıca çalışması aday ve çalışan ortaokul öğretmenlerini kapsamaktadır. Bu mevcut çalışmada ise Emereole' nin çalışması çerçevesinde hem bilişsel (kavramsal bilgi ve performans olarak) hem de bilişsel olmayan (aşinalık ve ilgi) durumlar karşılaştırılmıştır.

- Performans durumunu açıklayan çalışmalar incelendiğinde BSB' ye yönelik ölçme yöntemlerinde çoğu kez çoktan seçmeli testler kullanıldığı görülmüştür. Benzer şekilde bu çalışmada da çoktan seçmeli testler kullanılarak performans ölçülmeye çalışılacaktır. Ayrıca bununla birlikte çalışma farklı malzemeler de içermektedir. Örneğin bir ölçek yardımıyla öğretmenlerin BSB' ye karşı aşinalıkları ve ilgileri 3 farklı durum halinde sorgulanmaktadır.
- Genel olarak önceki çalışmaların çoğunda nicel yöntem kullanılmıştır. Bir kaç tane de nitel yöntemin kullanıldığı çalışma mevcuttur. Bu çalışmada ise çoğunlukla nicel yöntem kullanılmıştır.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı;

- Sınıf öğretmenlerinin BSB' ye ilgilerinin, aşinalıklarının, BSB ile ilgili kavramsal bilgi düzeylerinin ve BSB performanslarının ölçülmesidir.
- Sınıf öğretmenlerinin BSB' ye ilgilerinin, aşinalıklarının, BSB ile ilgili kavramsal bilgi düzeylerinin ve BSB performansları arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

Araştırma Soruları

- Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerine aşinalıkları ne derecedir?
- Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerine ilgileri ne derecedir?
- Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri ile ilgili kavramsal bilgileri ne düzeydedir?

- Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri performansları ne düzeydedir?
- 5.Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerine ilgileri, aşinalıkları, kavramsal bilgi düzeyleri ve performans düzeyleri arasındaki ilişki nedir?

Çalışmanın Önemi

İyi hazırlanmış öğretim programları ile öğretmenlerin eğitim faaliyetlerini sürdürürken karşılaşacakları problemler asgari düzeye indirilmiş olur. Öğretim süreci içerisinde yer alan eksiklikler ise öğretmenlerin bir takım endişelere kapılmasına neden olur. Bunlar arasında öğretmenlerin içerik bilgilerinin yetersizliği, güven eksikliği, problem durumunun anlaşılabilmesi gibi sorunlar yer almaktadır. Bu çalışma sonucunda elde edilen veriler yardımıyla öğretmenlerin BSB konusundaki kavramsal eksiklikleri belirlenmeye çalışılacak, BSB' yi öğretmeye ve öğrenmeye ne derece ilgili oldukları, BSB ile ilgili mevcut bilgi birikimleri ve aşinalıkları ortaya çıkarılacaktır. Yeni öğretmen yetiştirme programları hazırlanırken öğretmen adaylarının daha verimli ve etkili bir eğitim almaları için katkıda bulunulmaya çalışılacaktır.

Yine bu çalışma ile literatüre, BSB, öğretmenlerin bu becerilerden anladıkları ve sorgulama temelli fen öğretimi konularında katkı sağlanacaktır. Ayrıca bu güne kadar henüz incelenmemiş olan iki önemli yapıyı yani sınıf öğretmenlerinin BSB' ye ilgisini ve aşinalıklarını da ortaya çıkaracaktır. Yine benzer şekilde fen eğitimi araştırmacıları için ilgi, aşinalık ve kavramsal bilgi düzeyleri arasındaki ilişkiyi irdeleme imkânı sağlayacaktır.

Terimlerin Tanımı

Bilimsel Süreç Becerileri: Bilim insanlarının davranışlarının yansıması, bilim insanlarının becerilerinin bilim disiplinlerine uygun bir şekilde gerçek hayata aktarılması gibi bir grup beceriden oluşan kavramdır (Padilla, 1990).

Gözlem: Bir nesne veya durumla ilgili olarak beş duyu organı ile toplanan bilgilerin oluşturduğu beceri (Chiappetta & Koballa, 2010; Funk, Fiel, Okey, Jaus, ve Sprague, 1985; Lancour, 2004; Longfield, 2002; Padilla, 1990; Valentino, 2000).

Sınıflama: Herhangi bir nesnenin veya durumun özelliklerini ve yapısını belli ölçütler doğrultusunda veya tasarlanmış bir özelliğe göre gruplama ve düzenleme becerisidir (Chiappetta ve Koballa, 2010; Emereole, 2008; Funk ve diğ., 1985; Gega ve Peters, 1998; Lancour, 2004; Longfield, 2002; Padilla, 1990; Valentino, 2000;).

Ölçme: Standart veya standart olmayan birimlerle bir nesnenin ebatlarını terimlerle ifade etmedir (Chiappetta ve Koballa, 2010; Gega ve Peters, 1998; Lancour, 2004; Longfield, 2002; Padilla, 1990).

Sonuç Çıkarma: Özel bir amaç doğrultusunda yapılan gözlem veya elde edilen veriler hakkında öneri sunma, karar verme, varsayımda bulunma, açıklama yapma gibi durumları kapsayan beceridir (Chiappetta ve Koballa, 2010; Emereole, 2008; Funk ve diğ., 1985; Gega ve Peters, 1998; Lancour, 2004; Longfield, 2002; Padilla, 1990; Valentino, 2000).

Tahmin etme: Gelecekte karşılaşılabilecek bir durumun sonuçlarını geçmiş tecrübeler ve gözlemler ışığında belirtme becerisidir (Chiappetta ve Koballa, 2010; Emereole, 2008; Lancour, 2004; Longfield, 2002; Padilla, 1990; Rezba, Sprague, McDonnough, ve Matkins, 2007; Valentino, 2000).

İletişim Kurma: Olay, nesne veya durumlarla ilgili bilgileri tanımlamak için kelimeleri, sembolleri, grafikleri ve diğer yazılı ve sözlü simgeleri kullanarak kişiler veya sistemler arasında bağlantı kurma becerisidir (Emereole, 2008; Funk ve diğ., 1985; Gega ve Peters, 1998; Lancour, 2004; Longfield, 2002; Padilla, 1990; Valentino, 2000).

Hipotez Kurma: Bir deneyde veya bir problemin çözümünde eldeki veriler ve beklenen sonuçlar arasında doğrulanabilir bir ilişki kurma becerisidir (Emereole, 2008; Funk ve diğ., 1985; Lancour, 2004; Padilla, 1990).

Deney Yapma: Gözlem, değişkenleri tanımlama ve kontrol etme, verileri toplama ve düzenleme gibi yöntemlerle bir hipotezi veya düşüncüyü açıklama ve süreci yürütme becerisidir (Chiappetta ve Koballa, 2010; Emereole, 2008; Funk ve diğ., 1985; Longfield, 2002; Padilla, 1990; Valentino, 2000).

Verilerin Tanımlanması: Deneyi etkileyebilecek değişkenlerin belirtilmesidir (Emereole,2008).

Modelleme: Bir fikir, nesne veya durumu açıklamak için akli, resimsel, yazılı veya fiziksel tasarı oluşturma becerisidir (Lancour, 2004; Longfield, 2002; Padilla, 1990).

Verileri Yorumlama: Elde edilen sonuçların, grafiklerin veya tabloların anlamlı hale getirilmesi ve karar aşamasına gelinebilmesi için düzenlenmesi ve dönüştürülmesi becerisidir (Chiapetta ve Koballa, 2010; Emereole, 2008; Longfield, 2002; Padilla, 1990; Valentino, 2000).

Değişkenlerin Kontrol Edilmesi: Deneyin sonucunu etkileme derecesini ölçmek amacıyla üzerinde değişiklikler yapılmış değişkenler dışında kalan ve deneyin durumuna açıklama amacıyla sabit tutulan faktörleri açıklamadır (Chiapetta ve Koballa, 2010; Emereole, 2008; Funk et al., 1985; Padilla, 1990).

Grafikleştirme: Sayısal miktarlarla belirtilen verilerin kullanılarak, bu miktarlarla ilgili ilişkilerin diyagram veya resimlere çevrilerek gösterilmesidir (Funk ve diğ., 1985; Ostlund, 1992).

Sayıtlar

Bu çalışma aşağıdaki sayıtları içermektedir.

- Katılımcılar bilimsel süreç becerilerine aşinalıklarını ve ilgilerini doğru bir şekilde ifade etmişlerdir.
- Bilimsel süreç becerileri performansı testi sadece bilimsel süreç becerileri performansını ölçecek şekilde düzenlenmiştir.

Sınırlılıklar

- Örneklem sayısı, sonuçların genellenebilirliğini engelleyebilir.
- Kullanılan örneklemedeki öğretmenlerin bir kısmı matematik ve fen alanlarında yüksek lisans düzeyinde eğitim almaktadır dolayısıyla bu öğretmenler bilimsel süreç becerileri ile ilgili olarak diğerlerinden daha fazla bilgi sahibi olabilirler. Bu da çalışmanın genellenebilirliğine gölge düşürebilir.
- Uygulanan testlerin her birinin ayrıntı ve özen gerektirmesi ve niceliksel olarak fazla olması katılımcıların bir süre sonra sıkılmasına ve güvenilirliği etkileyecek yanlışlıklar yapmalarına neden olabilir.

İkinci Bölüm

Yöntem

Bu çalışmanın amacı görevde olan sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerine aşinalıklarını, ilgilerini, kavramsal bilgi düzeylerini ve bilimsel süreç becerileri performanslarını ölçmek ve bu aşinalık, ilgi, kavramsal bilgi ve performans düzeylerinin birbirleri ile ilişkilerini ortaya koymaktadır. Betimsel araştırma modeli uygulanmış ve tarama modeli benimsenerek desenlenmiştir. Karasar (2000)'a göre tarama modelinde araştırmada incelenen olgu bulunduğu şartlar dâhilinde olduğu gibi ele alınır, herhangi bir müdahalede bulunmaksızın uygun yöntemi kullanarak durumu ortaya çıkarmak esastır.

Araştırma soruları aşağıdadır.

- Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerine aşinalıkları ne düzeydedir?
- Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerine ilgileri ne düzeydedir?
- Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri ile ilgili kavramsal bilgileri düzeyleri nedir?
- Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri performansları ne düzeydedir?
- Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerine ilgileri, aşinalıkları, kavramsal bilgi düzeyleri ve performansları arasındaki ilişki nedir?

Katılımcılar

Katılımcıların belirlenmesinde olasılığa dayalı olmayan örnekleme türlerinden uygun örnekleme yöntemi seçilmiştir. Balcı (1997)' ya göre uygun örnekleme evrenin elemanlarını hepsinin belirlenmesinin zor olduğu durumlarda genellenebilirlik sınırlılığı olsa dahi uygulanabilir bir yöntemdir. Bizim araştırmamızda evrenimizi oluşturan Türkiye genelindeki sınıf öğretmenlerinin hepsinin belirlenip belli bir kural dahilinde belirli öğretmenlere ulaşabilmenin ekonomiklik ve pratiklik açısından mümkün olmayacağı için bu yöntemle başvurulmuştur.

Örneklem sayısı belirlenirken aşağıdaki tablo dikkate alınmaya çalışılmıştır (Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2004). Tablo incelendiğinde seçilen hata payının oranına göre belli bir çokluktan sonra örneklem büyüklüğü çok fazla etkilenmemekte ve değişmemektedir. Türkiye’deki mevcut sınıf öğretmeni sayısının 50000 – 100000 aralığında olduğunu düşünürsek baz aldığımız .05 hata payına göre örneklem büyüklüğümüzün 380 civarında olması beklenir. Ancak mevcut şartlar dâhilinde ölçüğümüzden ve yaşadığımız ilde ulaşabileceğimiz öğretmen sayısının kısıtlılığından dolayı bu sayıya ulaşmak mümkün olmamıştır. Bizim sonuçlarımız daha çok .10 örnekleme hatası için daha uygundur.

Tablo 1

$\alpha= 0.05$ İçin Örneklem Büyüklükleri

Evren Büyüklüğü	+ 0.03 örnekleme hatası (d)			+ 0.05 örnekleme hatası (d)			+ 0.10 örnekleme hatası (d)		
	p=0.5 q=0.5	p=0.8 q= 0.2	p=0.3 q=0.7	p=0.5 q=0.5	p=0.8 q= 0.2	p=0.3 q=0.7	p=0.5 q=0.5	p=0.8 q= 0.2	p=0.3 q=0.7
100	92	87	90	80	71	77	49	38	45
500	341	289	321	217	165	196	81	55	70
750	441	358	409	254	185	226	85	57	73
1000	516	406	473	278	198	244	88	58	75
2500	748	537	660	333	224	286	93	60	78
5000	880	601	760	357	234	303	94	61	79
10000	964	639	823	370	240	313	95	61	80
25000	1023	665	865	378	244	319	96	61	80
50000	1045	674	881	381	245	321	96	61	81
100000	1056	678	888	383	245	322	96	61	81
1000000	1066	682	896	384	246	323	96	61	81
100 Milyon	1067	683	896	384	245	323	96	61	81

Sonuç olarak araştırmada halen sınıf öğretmenliği yapmakta olan toplam 107 öğretmenle çalışılmıştır. İlk etapta 183 sınıf öğretmenine ulaşılmıştır ancak öğretmenlerin cevapladığı ölçekler incelendiğinde 51 formda bazı bölümlerin doldurulmadığı, eksik bilgi verildiği 25 formun ise öğretmenler tarafından cevaplanmadan iade edildiği belirlenmiştir. Katılımcıların özellikleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. Demografik özellikler belirlenirken cinsiyet, yaş, hizmet yılı, çalışılan kurum ve mezuniyet alanı değişkenlerinden yararlanılmıştır.

Tablo 2

Katılımcıların Özellikleri

Katılımcıların Özellikleri	Katılımcı	Katılımcı sayısı	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	55	51.4
	Erkek	52	48.6
Yaş	20-30 yaş	47	43.9
	31-40 yaş	41	38.3
	41-50 yaş	14	13.1
	50 + yaş	5	4.7
Hizmet yılı	1-5 yıl	43	40.2
	6-10 yıl	28	26.2
	11-20 yıl	24	22.4
	20 + yıl	12	11.2
Kurum	Devlet kurumu	74	69.2
	Özel kurum	33	30.8
Mezuniyet alanı	Sınıf öğretmenliği ABD	74	69.2
	Eğitim fakültesi farklı ABD	21	19.6
	Diğer Fakülteler	12	11.2

ABD: anabilim dalı

Veri Toplama Araçları

Ölçeğin başlangıcında katılımcıların demografik bilgilerinin yer aldığı bir sayfa yer almaktadır. Burada yaş, cinsiyet, öğretmenlik tecrübesi, görev yaptığı kurum türü ve üniversite mezuniyet alanları ile ilgili bilgiler yer almaktadır. Daha sonraki bölümlerde ise Miles (2008) tarafından geliştirilen sırası ile BSB ilgi ve aşinalık ölçeği, BSB kavramsal bilgi düzeyi ölçeği ve BSB performans ölçeği yer almaktadır. Ek'te yer alan BSB ilgi ve aşinalık ölçeği, BSB kavramsal bilgi düzeyi ölçeği ve BSB performans ölçeğinin kullanımına ilişkin Miles'ten Ek'te yer alan mail yoluya izin alınmıştır.

Bilimsel süreç becerileri ilgi ve aşinalık ölçeği

Demografik bilgilerin ardından 1. bölümde bilimsel süreç becerilerine karşı ilgi ve aşinalık ölçeği bulunmaktadır. Ölçek formatı Shwartz, Ben-Zvi, Hofstein (2006) ve Emereole(2009) 'un içeriklerinin birleştirilmesi ile oluşturulmuştur. Shwartz, Ben-Zvi ve Hofstein's (2006) ölçekleri orijinalinde İsrail'deki lise öğrencilerinin kimya okuryazarlığını açıklamak amacı ile geliştirilmiştir. Emereole (2009), ise ölçeği 15 temel ve bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerisini

aşinalık, kesin bilgi sahibi olamama ve hiç bilmeme şeklinde derecelendirerek öğrencilere sormak suretiyle geliştirmiştir(Miles, 2008).

Bu çalışmadaki ölçek ise iki bölüme ayrılmış ve katılımcıların bilimsel süreç becerileri ile ilgili ilgi ve aşinalıklarını ortaya koymaları istenmiştir. Bu beceriler; gözlem, sınıflama, ölçme, çıkarımda bulunma, hipotez kurma, deney yapma, değişkenleri tanımlama, model oluşturma, veri yorumlama, tahmin etme, değişkenleri kontrol etme, grafik oluşturma ve iletişim kurmadır.

Birinci bölüme 'A Bölümü' adı verilmiş ve yukarıdaki beceriler ile ilgili olarak 3 seçenek sunulmuştur. Bunlar; *'Terimi bilmiyorum'*, *'Terime duydum ama anlamını bilmiyorum'*, *'Terimi duydum ve anlamını biliyorum'* şeklinde katılımcılara sunulmuş ve kendilerince uygun olan seçeneği işaretlemeleri istenmiştir.

İkinci bölüme ise 'B Bölümü' adı verilmiş ve yukarıda adı geçen bilimsel süreç becerileri ile ilgili olarak 3 seçenek sunulmuştur. Bunlar; *'Terim hakkında bilgi edinmek istemiyorum'*, *'Terim hakkında bilgi edinmek istiyorum'*, *'Terim hakkında bilgi edinmeyi çok istiyorum'* şeklinde katılımcılara sunulmuş ve kendilerince uygun olan seçeneği işaretlemeleri istenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri kavramsal bilgi testi

Bu bölümde öğretmenlerin BSB ile ilgili olarak kavramsal bilgilerinin ölçmek amaçlanmıştır. Ölçeğin formatı, Shwartz, Ben-Zvi, Hofstein (2006) ve Emereole (2009)' un çalışmalarının bir adaptasyonu şeklindedir. Katılımcılara aşağıda yer alan kavramları tanımlamaları ve açıklamaları istenmiştir. Bunlar; *gözlem yapma, sınıflama, ölçüm yapma, çıkarımda bulunma, hipotez kurma, deney yapma, değişken, model oluşturma, veri yorumlama, tahmin etme, ilişki kurma, grafik haline getirme* şeklinde sıralanmıştır(Miles, 2008).

Bilimsel süreç becerileri performans testi

Bu ölçek öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri performanslarını açıklamak için kullanılmıştır. Ölçek çoktan seçmeli 4 olası cevap olacak şekilde düzenlenmiştir. Maddeler,

- Burns, J.C., Okey, J.R., ve Wise, K.C. (1985) tarafından geliştirilen Test of Integrated Process Skill II

- Padilla, M., Cronin, L., ve Twiest, M. (1985), tarafından geliştirilen The Test of Basic Process Skills The Virginia Standards of Learning Assessments (Virginia Department of Education, 2007)
- National Assessment of Education Progress (2005) from the US Department of Education' dan alınmıştır.

Tüm çoktan seçmeli sorular bilimsel süreç becerileri ile ilişkilendirilmiştir. Ölçek 4 ayrı kaynaktan derlenen toplam 48 sorudan oluşmaktadır. Derlemede tüm bilimsel süreç becerileri için geniş bir kapsam oluşturulmaya çalışılmıştır. 48 sorudan 19 'u (%39.6) 6 temel bilimsel süreç becerisi üzerine yoğunlaşmıştır ve 29 soru (60.4) 7 bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerilerinden oluşmaktadır(Miles, 2008).

Veri Toplama Prosedürü

Veriler tek oturum halinde toplanmıştır. Gerekli malzemeler uygulayıcı tarafından sağlanmıştır. Sonuçların asla diğer kişilerle paylaşılmayacağı belirtilerek güvenilir bir uygulama yapılmaya çalışılmıştır. Katılımcıların gönüllüler arasından seçilmesine özen gösterilmiştir. İlk olarak katılımcıların demografik bilgi formunu, Bilimsel Süreç Becerilerine İlgili ve Aşinalık Ölçeğini ve Bilimsel Süreç Becerileri Kavramsal Bilgi Ölçeği bölümünü doldurmaları istenmiştir. Daha sonra ise Bilimsel Süreç Becerileri Performans Testi uygulanmıştır. En geçerli ve güvenilir sonucu alabilmek için katılımcılara zaman sınırlaması yapılmamıştır.

Ölçme Araçlarının Geçerlik ve Güvenirliği

BSB ilgi ve aşinalık ölçeği ile BSB kavramsal bilgi düzeyi ölçeklerinin İngilizce'den Türkçe'ye çevirisi yapıldıktan sonra öncelikle yabancı dil ve Türkçe uzmanları tarafından dil bağlamında kontrol edilmiştir. Uzmanlarda alınan eleştiriler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Sonra ki aşamada sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği alanında doktoralı 5 öğretim üyesinin ölçme araçlarına yönelik görüşleri alınmıştır.

BSB performans ölçeği ise İngilizce'den Türkçe'ye çevirisi yapıldıktan sonra öncelikle yabancı dil uzmanları ile Türkçe uzmanları tarafından dil açısından kontrol edilerek düzeltilmiştir. Sonra ki aşama da sınıf öğretmenliği ve fen

bilgisi öğretmenliği alanında doktoralı 5 öğretim üyesinin ölçme aracının kapsam geçerliğine ilişkin görüşleri alınmıştır. Son olarak ta ölçme aracı iki devlet üniversitesinde sınıf öğretmenliği bölümü 4. sınıfta okumakta olan 212 sınıf öğretmeni adayına uygulanmıştır. Öğretmen adaylarından elde edilen veriler ile ölçeğin güvenilirliğine yönelik olarak KR-20 güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve bu değer .79 olarak bulunmuştur.

Verilerin Analizi

Bilimsel süreç becerilerine ilgi ve aşinalık ölçeği

İlgi ve aşinalıkla ilgili bilimsel süreç becerileri ölçeğinde grupların demografik farklılığına göre incelmeden önce tanımlayıcı istatistiklere bakılmıştır (ortalama, yüzde...). Daha sonra değişik gruplar arasındaki farkları analiz etmek amacı ile Mann-Whitney U testi, bağımsız değişkenler için t- testi ve Kruskal-Wallis Testi uygulanmıştır.

Bilimsel süreç becerilerinin kavramsal bilgisi testi

Bu bölümdeki ölçek yardımıyla öğretmenlerin BSB hakkındaki kavramsal bilgileri ölçülmeye çalışılmıştır. Bunun için 12 kavram verilmiş ve bunları tanımlamaları istenmiştir. Bilimsel süreç becerilerinin tanımlanması araştırmacı tarafından literatür incelenerek geliştirilmiştir. Araştırmacı yol gösterici olması açısından farklı tanımlamaları bu çalışma için incelenmiştir.

- Tanımlamalar 4 başlık altında incelenmiştir (Emereole, 2008; Lancour, 2004; Longfield, 2002; Valentino, 2000).
- Bilimsel süreç becerileri için 5 ayrı kitap incelenmiştir (Chiappetta ve Koballa, 2010; Funk ve diğ., 1985; Gega ve Peters, 1998; Ostlund, 1992; Rezba ve diğ., 2007).
- National Science Teacher's Association' dan yararlanılmıştır (Padilla, 1990).

Bu kaynaklardan elde edilen açıklamalar ve tanımlamalar finalde yeni bir tanımlama oluşturmak amacı ile birleştirilmiştir. En kapsamlı tanımlama elde edebilmek için süreç bu şekilde düzenlenmiştir. Bununla birlikte bazı sınırlılıklar da vardır. Katılımcıların cevapları daha önce düzenlenmiş olan cevaplarla

eşleştirilmiştir. Bir cevabın doğru olarak kabul edilebilmesi için tanımlamalar içindeki tüm anahtar kelimeleri ve fikirleri içermesi gerekmektedir. Yarı doğru cevaplar 1 veya 2 anahtar kelime veya fikir içeren fakat tamamını içermeyen, tanımlamaların asıl değil de ikincil özellikleri üzerinde duran tanımlamalardır. Yanlış cevaplar ise hiç bir anahtar kelime veya fikir içermeyen ilgisiz konular içeren tanımlamalardır. Doğru cevaplar 3 puan, yarı doğru cevaplar 2 puan, yanlış cevaplar ise 1 puan almaktadır. Veriler, araştırmacı tarafından kodlandıktan sonra başka bir bilim eğitimi uzmanı tarafından önyargıları engellemek amacıyla tekrar kodlanmıştır. Tüm kodlayıcıların değerlendirmeleri değer biçiciler arası güvenilirliği sağlamak için analiz edilmiş ve Cohen Kappa güvenilirlik katsayısı .250 bulunmuştur. Daha sonra veriler değişkenler arasındaki farkları ölçmek amacıyla Mann Whitney U ve Kruskal Wallis testleri kullanılarak veri analizi yapılmıştır.

Bilimsel süreç becerileri performans testi

Bilimsel Süreç Becerileri Performansı Testinde tüm maddeler katılımcıların doğru cevaplarındaki yüzdeler ve frekanslar hesaplanarak bulunmuştur. Aynı beceriyi ölçen maddeler birlikte değerlendirilmiştir ve beceriyi ölçerken aralarındaki ilişki incelenmiştir. Bunun için aynı beceri ölçen tüm maddeler birlikte hesaplanmıştır. Daha sonra veriler Mann-Whitney U testi ve Kruskal-Wallis testi ile demografik değişkenlere göre gruplandırılmış ve karşılaştırılmıştır.

İlgi, aşinalık, kavramsal bilgi ve performans arasındaki ilişki

Araştırma sorularından 1'den 4'e kadar olan kısmı tüm ölçme araçları için kullanılmıştır. Aşinalık, ilgi, kavramsal bilgi ve bilimsel süreç becerileri performansları arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Bunun için Pearson katsayısı hesaplanmıştır.

Üçüncü Bölüm

Bulgular

Bu bölümde daha önce açıkladığımız 5 araştırma sorusunun analiz sonuçları açıklanacaktır.

Bilimsel Süreç Becerilerine Aşinalık

Bu bölümdeki bulgular, ‘Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerine aşinalıkları ne derecedir?’ şeklindeki 1. araştırma sorusunu açıklamaya yöneliktir. Aşağıdaki tablolarda ortalama değerler yer almaktadır.

Tablo 3

BSB’ ye Aşinalık Ortalamaları

Bilimsel süreç becerileri	Beceri türü	\bar{X}	Ss
Ölçüm yapma	Temel	2.79	0.59
Gözlem	Temel	2.78	0.61
Sınıflama	Temel	2.77	0.61
Tahmin etme	Temel	2.76	0.62
Sonuç çıkarma	Temel	2.74	0.64
Deney yapma	Bütünleştirilmiş	2.74	0.64
Verileri yorumlama	Bütünleştirilmiş	2.73	0.62
Modelleme	Bütünleştirilmiş	2.71	0.64
Grafikleştirme	Bütünleştirilmiş	2.69	0.66
İletişim kurma	Temel	2.69	0.69
Hipotez kurma	Bütünleştirilmiş	2.69	0.61
Değişkenleri belirleme	Bütünleştirilmiş	2.60	0.65

Elde edilen bulgulara göre sınıf öğretmenlerinin BSB’ ye yönelik aşinalıklarının genellikle yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. En çok aşinalık duyulan beceri 2.79 ortalama ile *ölçüm yapma* çıkmıştır. Daha sonra sırası ile en çok aşına olunanlar *gözlem yapma* (2.78) ve *tahmin etme* (2.76) dir. Bu üç becerinin de temel BSB olduğu görülmektedir. En az aşına olunan beceri 2.60 ortalama ile *değişkenleri belirleme* olarak bulunmuştur ve bütünleştirilmiş BSB’ dir.

Tablo 4’te öğretmenlerin BSB’ ye aşinalıkları ile ilgili frekans ve yüzdeler yer almaktadır.

Tablo 4

BSB' ye Aşinalık Yüzdeleri

Terim	Terimi bilmiyorum	Terimi duydum ama anlamını bilmiyorum	Terimi duydum ve anlamını biliyorum	Cevapsız
Gözlem	9.3	1.9	82.2	6.5
Sınıflama	9.3	2.8	81.3	6.5
Ölçme	8.4	2.8	82.2	6.5
Çıkarımda bulunma	10.3	3.7	79.4	6.5
Hipotez kurma	7.5	14	72	6.5
Deney yapma	10.3	3.7	79.4	6.5
Değişkenleri tanımlama	8.4	20.6	64.5	6.5
Model oluşturma	9.3	8.4	75.7	6.5
Verileri yorumlama	9.3	6.5	77.6	6.5
Tahmin etme	9.3	3.7	87.4	6.5
Grafik oluşturma	10.3	8.4	74.8	6.5
İletişim kurma	12.1	4.7	76.6	6.5

Elde edilen sonuçlara göre öğretmenlerin %12.1 *iletişim kurma* terimini bilmediklerini ifade etmişlerdir. *Grafik oluşturma* (%10.3), *deney yapma*(%10.3) ve *çıkarımda bulunma*(%10.3) öğretmenler tarafından anlamını bilinmeyen terimler sıralamasında üstlerde yer almaktadır. Öğretmenlerin %20.6' sını *değişkenleri tanımlama* terimini daha önce duyduklarını fakat anlamını bilmediklerini ifade etmişlerdir. *Tahmin etme* terimi %87.4 oranla öğretmenlerin en fazla aşına oldukları terim olarak görülmektedir. Daha sonra *gözlem* (%82.2) ve *ölçme* (%82.2) gelmektedir.

Öğretmenlerin temel ve bütünleştirilmiş BSB becerileri arasındaki ilişkiyi inceleme amacıyla yapılan Mann- Whitney U testi sonucu tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 5

Temel ve Bütünleştirilmiş BSB' ye Aşinalığın Karşılaştırılması

	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	Z	p	
Bütünleştirilmiş aşinalık puanı – temel aşinalık puanı	Negative Ranks	23 ^a	16,07	369,50	-3,372	,001
	Positive Ranks	6 ^b	10,92	65,50		
	Ties	71 ^c				
	Total	100				

a. bütünleştirilmiş aşinalık puanı < temel aşinalık puanı

b. bütünleştirilmiş aşinalık puanı > temel aşinalık puanı

c. bütünleştirilmiş aşinalık puanı = temel aşinalık puanı

Öğretmenlerin temel aşinalıkları ile bütünleştirilmiş aşinalıkları arasında fark olup olmadığını anlamaya yönelik yapılan Wilcoxon Z testi sonucuna göre öğretmenlerin temel aşinalıkları ile bütünleştirilmiş aşinalıkları arasında anlamlı fark bulunmuştur. [$Z=-3,372$, $p<,05$]. Buna göre öğretmenlerin temel aşinalıkları (rank=16,07) bütünleştirilmiş aşinalıklarına (rank=10,92) göre daha yüksektir.

Aşağıda sınıf öğretmenlerinin BSB'ye aşinalıklarının demografik özelliklerine göre dağılımı incelenmiştir. Tablo 5'te Mann Whitney U testi sonucuna göre Tablo 6' da ise Kruskal Wallis testi sonucuna göre analizler yer almaktadır.

Tablo 6

Demografik Değişkenlere Göre BSB' ye Aşinalık Düzeyinin Karşılaştırılması

Demografik özellikler	Değişkenler	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	Z	U	P
Cinsiyet	Kadın	55	51.32	2617.50	-.325	1207.50	.745
	Erkek	52	49.64	2432.50			
Kurum	Devlet kurumu	71	53,99	3833.00	-2.11	782.00	0.03
	Özel kurum	22	41,97	1217.00			

Öğretmenlerin BSB' ye aşinalıklarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini anlamaya yönelik yapılan Mann Whitney U testi sonuçlarına göre cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. [$U=1207.50$, $p >.05$]

Öğretmenlerin BSB'ye aşinalıklarının çalışılan kurum türüne göre farklılık gösterip göstermediğini anlamaya yönelik yapılan Mann Whitney U testi sonuçlarına göre kurum türünün anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur [$U=782.00$, $p <.0.5$]. Buna göre devlet kurumunda çalışanların (rank= 53.99), özel kurumda çalışanlara göre (rank =41.97) aşinalık düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 7

Demografik Değişkenlere Göre BSB' ye Aşinalık Düzeyinin Karşılaştırılması

Demografik özellikler	Değişkenler	N	Sıra Ort .	χ^2	sd	P.
Yaş	20-30 yıl	44	47,39	2.86	3	.414
	31-40 yıl	37	49,97			
	41-50 yıl	14	56,89			
	50 + yıl	5	63,90			
Hizmet yılı	1-5 yıl	40	48,15	2.36	3	.500
	6-10 yıl	25	47,92			
	11-20 yıl	23	52,37			
	20 + yıl	12	60,13			
Mezuniyet alanı	Sınıf öğretmenliği ABD	71	51,61	2.98	2	.225
	Eğitim fakültesi farklı ABD	17	41,38			
	Diğer Fakülteler	12	56,88			

Sınıf öğretmenlerinin BSB'ye aşinalıklarının yaşa göre farklılık gösterip göstermediğini anlamaya yönelik yapılan Kruskal Wallis H testinde yaşa göre anlamlı farklılık yoktur. [$\chi^2 = 2.86, P > .05$].

Sınıf öğretmenlerinin BSB'ye aşinalıklarının hizmet yılına göre farklılık gösterip göstermediğini anlamaya yönelik yapılan Kruskal Wallis H testinde hizmet yılına göre anlamlı farklılık yoktur. [$\chi^2 = 2.36, P > .05$]

Sınıf öğretmenlerinin BSB'ye aşinalıklarının mezuniyet alanlarına göre farklılık gösterip göstermediğini anlamaya yönelik yapılan Kruskal Wallis H testine göre anlamlı farklılık yoktur [$\chi^2 = 2.98, P > .05$].

Bilimsel Süreç Becerilerine İlgili

Bu bölümde ikinci araştırma sorusu 'Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerine ilgileri ne düzeydedir?' in cevabı aranacaktır. Tablo 8 sınıf öğretmenlerinin BSB' ye ilgileri ile ilgili ortalama değerleri göstermektedir.

Tablo 8

BSB' ye İlgili Ortalamaları

Bilimsel süreç becerileri	Beceri türü	\bar{x}	Ss
Hipotez kurma	Bütünleştirilmiş	1.74	0.70
Değişkenleri belirleme	Bütünleştirilmiş	1.72	0.73
Gözlem	Temel	1.68	0.76
Deney yapma	Bütünleştirilmiş	1.67	0.72
Ölçüm yapma	Temel	1.66	0.73
İletişim kurma	Temel	1.65	0.74
Sonuç çıkarma	Temel	1.64	0.74
Modelleme	Bütünleştirilmiş	1.64	0.74
Verileri yorumlama	Bütünleştirilmiş	1.63	0.71
Sınıflama	Temel	1.62	0.73
Grafikleştirme	Bütünleştirilmiş	1.62	0.70
Tahmin etme	Temel	1.27	0.73

Elde edilen bulgulara göre sınıf öğretmenlerinin BSB' ye yönelik ilgilerinin genellikle orta düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. En çok ilgi duyulan beceri 1.74 ortalama ile *hipotez kurma* çıkmıştır ve bütünleştirilmiş BSB'dir. Daha sonra sırası ile en çok ilgi duyulanlar *değişkenleri belirleme* (1.72) ve *gözlem* (1.68) dir. En az ilgi duyulan beceri 1.27 ortalama ile *tahmin etme* olarak bulunmuştur ve temel BSB' dir. Bu sonuçlar Tablo 2 ile uyumaktadır. Çünkü Tablo 2' de öğretmenlerin en az aşına olduğu beceri *değişkenleri belirleme* olarak bulunmuştur ve bu tabloya göre en çok öğrenilmek istenilen beceriler arasında *değişkenleri belirleme* gelmektedir. Yine Tablo 2'de en çok aşına olunan beceriler arasında *tahmin etme* yer almaktadır ve bu tabloda en az öğrenilmek istenenler arasında yer olarak sonucu desteklemektedir.

Tablo 9'da BSB' ye yönelik ilgi ile ilgili frekans ve yüzdeler yer almaktadır.

Tablo 9

BSB' ye İlgili Frekans ve Yüzdeleri

Terim	İlgilenmiyorum % (f)	Bilgi edinmek istiyorum % (f)	Bilgi edinmeyi çok istiyorum % (f)	Cevapsız % (f)
Gözlem	43.9 (47)	28 (30)	15.9 (17)	12.1 (13)
Sınıflama	45.8 (49)	28 (30)	13.1 (14)	13.1 (14)
Ölçme	42.1 (45)	30.8 (33)	13.1 (14)	14 (15)
Çıkarımda bulunma	44.9 (48)	28 (30)	14 (15)	13.1 (14)
Hipotez kurma	35.5 (38)	39.3 (42)	13.1 (14)	12.1 (13)
Deney yapma	42.1 (45)	32.7 (35)	13.1 (14)	12.1 (13)
Değişkenleri tanımlama	39.3 (42)	34.6 (37)	15 (16)	11.2 (12)
Model oluşturma	44.9 (48)	29 (31)	14 (15)	15 (13)
Verileri yorumlama	43.9 (47)	30.8 (33)	12.1 (13)	13.1 (14)
Tahmin etme	45.8 (49)	29 (31)	13.1 (14)	12.1 (13)
Grafik oluşturma	43.9 (47)	31.8 (34)	11.2 (12)	13.1 (14)
İletişim kurma	43.9 (47)	29 (31)	14 (15)	13.1 (14)

Elde edilen sonuçlara göre öğretmenlerin en fazla bilgi edinmek istedikleri terim % 15.9 ile gözlem becerisidir. Daha sonra ise değişkenleri tanımlama (%15) becerisi yer almaktadır. Değişkenleri tanımlama terimi tablo 3' e göre en az aşinalık duyulan terimdir. Bu tabloda en çok öğrenilmek istenen terim olarak bulunması veriyi destekler niteliktedir. Öğrenmek için orta derecede ilgi duyulan becerilerin ilk sırasında ise %39.3 ile hipotez kurma yer almaktadır. Sınıf öğretmenlerinin en az ilgi duydukları ve bilgi edinmek istemedikleri terim %45.8 ile sınıflama becerisidir. Tablo 3'te sınıflama becerisine aşinalık açısından öğretmenlerin oranı %81.3 bulunmuştu. Dolayısı ile öğretmenlerin bu konuda bilgi edinmek istememesi bu veriyi desteklemektedir.

Öğretmenlerin temel ve bütünleştirilmiş BSB becerilerine ilgileri arasındaki farkı incelemek amacıyla yapılan Mann- Whitney U testi sonucu tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 10

Temel ve Bütünleştirilmiş BSB' ye İlginin Karşılaştırılması

		N	Sıra Ort.	Sıra Top.	Z	P
Bütünleştirilmiş ilgi puanı – temel ilgi puanı	Negative Ranks	8d	8,75	70,00	-1,897	,058
	Positive Ranks	14e	13,07	183,00		
	Ties	70f				
	Total	92				

d. bütünleştirilmiş ilgi puanı < temel ilgi puanı

e. bütünleştirilmiş ilgi puanı > temel ilgi puanı

f. bütünleştirilmiş ilgi puanı = temel ilgi puanı

Öğretmenlerin temel ilgileri ile bütünleştirilmiş ilgileri arasında fark olup olmadığını anlamaya yönelik yapılan Wilcoxon Z testi sonucuna göre öğretmenlerin temel BSB' ye ilgileri ile bütünleştirilmiş BSB' ye ilgileri arasında fark bulunmamıştır. [$Z=-1,897$, $p<,05$].

Aşağıdaki tablolarda sınıf öğretmenlerinin BSB' ye aşinalıklarının demografik özelliklerine göre dağılımı incelenmiştir.

Tablo 11

Demografik Değişkenlere Göre BSB' ye İlginin Karşılaştırılması

Demografik özellikler	Değişkenler	N	Sıra ort.	Sıra top.	Z	U	P
Cinsiyet	Kadın	46	48.0	2210.5	-.578	986.5	.56
	Erkek	46	44.9	2067.5			
Kurum	Devlet kurumu	69	47.7	3293.5	-.794	708.5	.43
	Özel kurum	23	42.8	984.5			

Öğretmenlerin BSB' ye ilgilerinin cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini anlamaya yönelik yapılan Mann Whitney U testi sonuçlarına göre cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. [$U=986.50$, $p >.05$]

Öğretmenlerin BSB' ye ilgilerinin çalışılan kurum türüne göre farklılık gösterip göstermediğini anlamaya yönelik yapılan Mann Whitney U testi sonuçlarına göre kurum türüne göre anlamlı farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır [$U=708.50$, $p>.05$].

Tablo 12

Demografik Değişkenlere Göre BSB' ye İlgili Düzeylerinin Karşılaştırılması

Demografik özellikler	Değişkenler	N	Sıra Ort.	χ^2	sd	p
Yaş	20-30 yıl	40	51.41	2.81	3	.420
	31-40 yıl	35	42.17			
	41-50 yıl	12	45.67			
	50 + yıl	5	39.50			
Hizmet yılı	1-5 yıl	36	50.13	2.33	3	.507
	6-10 yıl	24	48.23			
	11-20 yıl	20	39.90			
	20 + yıl	12	43.17			
Mezuniyet alanı	Sınıf öğretmenliği ABD	68	45.64	3.61	2	.164
	Eğitim fakültesi farklı ABD	13	57.77			
	Diğer Fakülteler	11	38.50			

Sınıf öğretmenlerinin BSB' ye ilgilerinin yaşa göre farklılık gösterip göstermediğini anlamaya yönelik yapılan Kruskal Wallis H testinde yaşa göre anlamlı farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır [$\chi^2 = 2.81, P > .05$].

Sınıf öğretmenlerinin BSB' ye ilgilerinin hizmet yılına göre farklılık gösterip göstermediğini anlamaya yönelik yapılan Kruskal Wallis H testinde hizmet yılına göre anlamlı farklılık yoktur [$\chi^2 = 2.33, P > .05$].

Sınıf öğretmenlerinin BSB' ye ilgilerinin mezuniyet alanlarına göre farklılık gösterip göstermediğini anlamaya yönelik yapılan Kruskal Wallis H testinde anlamlı farklılık bulunamamıştır [$\chi^2 = 3.61, P > .05$].

Bilimsel Süreç Becerileri Kavramsal Bilgi Düzeyi

Bu bölüm içerisinde 3. Araştırma sorusu olan 'Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri ile ilgili kavramsal bilgileri düzeyleri nedir?' sorusunun cevabı aranmaktadır. Tablo 12'de öğretmenlerin BSB ile ilgili kavramsal bilgi düzeyi ortalamaları verilmiştir.

Tablo 13

BSB Kavramsal Bilgi Düzeyi Ortalamaları

Bilimsel süreç becerileri	Beceri türü	\bar{x}	Ss
Sınıflama	Temel	2.21	0.79
Sonuç çıkarma	Temel	1.89	0.75
Grafikleştirme	Bütünleştirilmiş	1.87	0.78
İletişim kurma	Temel	1.82	0.67
Verileri yorumlama	Bütünleştirilmiş	1.80	0.81
Gözlem	Temel	1.80	0.62
Değişkenleri belirleme	Bütünleştirilmiş	1.65	0.63
Ölçüm yapma	Temel	1.64	0.67
Tahmin etme	Temel	1.56	0.63
Deney yapma	Bütünleştirilmiş	1.55	0.57
Hipotez kurma	Bütünleştirilmiş	1.48	0.57
Modelleme	Bütünleştirilmiş	1.40	0.63

Tablo 13'e göre öğretmenlerin BSB kavramsal bilgi düzeyleri genellikle düşüktür. Öğretmenlerin en iyi açıklayabildiği BSB kavramı 2.21 ortalama ile *sınıflama* dır. Sınıflama becerisi aynı zamanda öğretmenleri aşinalık olarak da yüksek ortalamaya sahip olduğu bir beceridir. Dolayısıyla böyle bir sonuç çıkması veriyi desteklemektedir. *Sonuç çıkarma* (1.89) ve *grafikleştirme* (1.87) öğretmenlerin iyi ortalamaya sahip diğer kavramsal BSB becerileridir. *Modelleme* 1.40 ortalama ile öğretmenler tarafından açıklanması en zor BSB kavramı olmuştur. *Hipotez kurma* (1.48) ve *deney yapma* (1.55) daha sonra en çok zorlanılan BSB kavramlarıdır. Bu kavramlar ilgi ve aşinalık açısından da öğretmenlerin üzerinde durduğu ve kendisini yetersiz hissettiği BSB kavramlarıdır.

Tablo 14'te sınıf öğretmenlerinin BSB kavramsal bilgi düzeyi ile ilgili frekans ve yüzdeler verilmiştir.

Tablo 14

BSB Kavramsal Bilgi Düzeyi Frekans ve Yüzdeleri

Terim	Yanlış % (f)	Kısmen doğru % (f)	Doğru %(f)	Cevapsız % (f)
Gözlem	29.9 (32)	57 (61)	11.2 (12)	1.9 (2)
Sınıflama	22.4 (24)	31.8 (34)	43.9 (47)	1.9 (2)
Ölçme	45.8 (49)	41.1 (44)	11.2 (12)	1.9 (2)
Çıkarımda bulunma	33.6 (36)	41.1 (44)	23.4 (25)	1.9 (2)
Hipotez kurma	54.2 (58)	40.2 (43)	3.7 (4)	1.9 (2)
Deney yapma	47.7 (51)	46.7 (50)	3.7 (4)	1.9 (2)
Değişkenleri tanımlama	42.1 (45)	47.7 (51)	8.4 (9)	1.9 (2)
Model oluşturma	65.4 (70)	25.2 (27)	7.5 (8)	1.9 (2)
Verileri yorumlama	43.9 (47)	29.9 (32)	24.3 (26)	1.9 (2)
Tahmin etme	50.5 (54)	40.2 (43)	7.5 (8)	1.9 (2)
Grafik oluşturma	31.8 (34)	50.5 (54)	15 (16)	2.8 (3)
İletişim kurma	36.4 (39)	37.4 (40)	24.3 (26)	1.9 (2)

Tablo 14'e göre öğretmenlerin BSB kavramsal bilgi düzeyleri oldukça zayıftır. Örneğin *hipotez kurma* ve *deney yapma* kavramlarını doğru açıklayabilen öğretmen sayısı yalnızca 4'tür. Öğretmenlerin 47'si *sınıflama* becerisini doğru açıklamıştır. *Verileri yorumlama* ve *iletişim kurma* 26 kişi tarafından doğru açıklanabilen en iyi açıklanabilen diğer kavramlardır.

Öğretmenlerin temel ve bütünleştirilmiş BSB kavramları arasındaki farkı incelemek amacıyla yapılan Mann-Whitney U testi sonucu Tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 15

Temel ve Bütünleştirilmiş BSB' Kavramsal Bilgi Düzeyinin Karşılaştırılması

		n	Mean Rank	Sum of Ranks	Z	P
Bütünleştirilmiş Kavramsal Bilgi - Temel Kavramsal Bilgi	Negative Ranks	67 ^a	46,77	3133,50	-6,079	,000
	Positive Ranks	17 ^b	25,68	436,50		
	Ties	20 ^c				
	Total	104				

a. Bütünleştirilmiş Kavramsal Bilgi < Temel Kavramsal Bilgi

b. Bütünleştirilmiş Kavramsal Bilgi > Temel Kavramsal Bilgi

c. Bütünleştirilmiş Kavramsal Bilgi = Temel Kavramsal Bilgi

Öğretmenlerin temel kavramsal bilgileri ile bütünleştirilmiş kavramsal bilgileri arasında farklılık olup olmadığını anlamaya yönelik yapılan Wilcoxon Z testi sonucuna göre öğretmenlerin temel ve bütünleştirilmiş kavramsal bilgileri

arasında anlamlı fark bulunmuştur. [$Z=-6,079$, $p<.05$]. Buna göre öğretmenlerin temel BSB kavramsal bilgileri (rank=46,77) bütünleştirilmiş BSB kavramsal bilgilerine (rank=25,68) göre daha yüksektir.

Aşağıdaki tablolarda sınıf öğretmenlerinin BSB kavramsal bilgi düzeyinin demografik özelliklerine göre dağılımı incelenmiştir. Tablo 15’de Mann Whitney U testi sonucuna göre Tablo 15’de ise Kruskal Wallis testi sonucuna göre analizler yer almaktadır.

Tablo 16

Demografik Değişkenlere Göre BSB Kavramsal Bilgi Düzeyinin Karşılaştırılması

Demografik özellikler	Değişkenler	N	Sıra ort.	Sıra top.	Z	U	P
Cinsiyet	Kadın	54	52.37	2828.00	-.046	1343.00	.963
	Erkek	50	52.64	2632.00			
Kurum	Devlet kurumu	72	56.91	4097.50	-.2.247	834.50	.025
	Özel kurum	32	42.58	1362.50			

Öğretmenlerin BSB kavramsal bilgi düzeyinin cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini anlamaya yönelik yapılan Mann Whitney U testi sonuçlarına göre cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. [$U=1343.00$, $p >.0.5$]

Öğretmenlerin BSB kavramsal bilgi düzeyinin çalışılan kurum türüne göre farklılık gösterip göstermediğini anlamaya yönelik yapılan Mann Whitney U testi sonuçlarına göre kurum türünün anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur [$U=834.50$, $p <.0.5$]. Buna göre devlet kurumunda çalışanların (rank= 56.91), özel kurumda çalışanlara göre (rank =42.58) kavramsal bilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 17

Demografik Değişkenlere Göre BSB' ye İlgili Düzeylerinin Karşılaştırılması

Demografik özellikler	Değişkenler	N	Sıra Ort.	χ^2	sd	P
Yaş	20-30 yıl	46	49,88	11,28	3	.010
	31-40 yıl	39	54,19			
	41-50 yıl	14	41,96			
	50 + yıl	5	92,90			
Hizmet yılı	1-5 yıl	42	51,17	1,44	3	.695
	6-10 yıl	26	52,10			
	11-20 yıl	24	50,44			
	20 + yıl	12	62,17			
Mezuniyet alanı	Sınıf öğretmenliği ABD	72	55,02	1,91	2	.383
	Eğitim fakültesi farklı ABD	20	44,70			
	Diğer Fakülteler	12	50,38			

Sınıf öğretmenlerinin BSB kavramsal bilgi düzeyinin yaşa göre farklılık gösterip göstermediğini anlamaya yönelik yapılan Kruskal Wallis H testinde yaşa göre anlamlı farklılık bulunmuştur [$\chi^2 = 11,28$, $P < .05$]. Buna göre kavramsal bilgi düzeyi en yüksek yaş grubu 50 yaş üzeri, en az olan ise 40-50 yaş arasındır.

Sınıf öğretmenlerinin BSB kavramsal bilgi düzeylerinin hizmet yılına göre farklılık gösterip göstermediğini anlamaya yönelik yapılan Kruskal Wallis H testinde hizmet yılına göre anlamlı farklılık yoktur. [$\chi^2 = 1,44$, $P > .05$]

Sınıf öğretmenlerinin BSB kavramsal bilgi düzeylerinin mezuniyet alanlarına göre farklılık gösterip göstermediğini anlamaya yönelik yapılan Kruskal Wallis H testinde anlamlı farklılık yoktur. [$\chi^2 = 1,91$, $P < .05$].

Bilimsel Süreç Becerileri Performans Testi

Bu bölümde dördüncü araştırma sorusu ‘Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri performans düzeyi nedir?’ in cevabı aranacaktır. Tablo 17 sınıf öğretmenlerinin BSB performansları ile ilgili ortalama değerler verilmiştir.

Tablo 18

BSB Performans Testi Doğru Cevap Yüzdeleri

Performans Testi Madde Numarası	Madde Sayısı	Bilimsel Süreç Becerisi	Beceri Türü	Doğru Cevaplar (%)
9, 46, 47	3	Gözlem	Temel	85,6 82,7 34,7
15, 22, 40	3	Sınıflama	Temel	86,6 80,6 83,5
25, 26, 44, 48	4	Ölçüm yapma	Temel	89,4 85,1 73,8 13,9
1, 35, 39	3	Sonuç çıkarma	Temel	0,0 68,3 55,6
2, 5, 17, 30, 41	5	Hipotez kurma	Bütünleştirilmiş	45,2 90,2 86,3 82,4 63,1
3, 11, 13, 42	4	Deney yapma	Bütünleştirilmiş	83,7 89,3 82,5 82,5
7, 8, 19, 20, 32, 33, 38, 6, 18, 23, 31	11	Değişkenleri belirleme	Bütünleştirilmiş	26,3 9,7 76,7 54,9 65,3 56,9 80,6 62,1 67,6 21,4 72,8
10, 28	2	Modelleme	Bütünleştirilmiş	93,8 5,3
12, 29, 36	3	Verileri yorumlama	Bütünleştirilmiş	4,8 81,2 56,1
14, 27, 34	3	Tahmin etme	Temel	91,3 82,7 75,5
4, 16, 24, 43	4	Grafikleştirme	Bütünleştirilmiş	55,9 77,0 67,0 82,0
21, 37, 45	3	İletişim kurma	Temel	51,0 78,4 73,6

Sınıf öğretmenleri genel olarak yüksek bir performans sergilemişlerdir. Beceriler genellikle % 80.4 ile % 93.5 arasında değişmektedir. Öğretmenlerin en başarılı oldukları BSB *deney yapma ve tahmin etme* olarak bulunmuştur. *Deney yapma ve tahmin etme* aynı zamanda ilgi, aşinalık ve kavramsal ilgi düzeyi olarak orta seviyede bir yüzdeye sahiptir.

En düşük beceri ise % 80.4 ile *grafikleştirme* olarak bulunmuştur. Grafikleştirme kavram olarak öğretmenler tarafından iyi derecede açıklanabilen bir beceri olarak bulunmuştu ancak aşinalık açısından zayıf bir değere sahipti.

Tablo 19

BSB Performans Testi Yanlış Cevap Yüzdeleri

Performans Testi Madde Numarası	Madde Sayısı	Bilimsel Süreç Becerisi	Beceri Türü	Yanlış Cevaplar (%)
9, 46, 47	3	Gözlem	Temel	14,4 17,3 65,3
15, 22, 40	3	Sınıflama	Temel	13,4 19,4 16,5
25, 26, 44, 48	4	Ölçüm yapma	Temel	10,6 14,9 26,2 86,1
1, 35, 39	3	Sonuç çıkarma	Temel	100,0 31,7 44,4
2, 5, 17, 30, 41	5	Hipotez kurma	Bütünleştirilmiş	54,8 9,8 13,7 17,6 36,9
3, 11, 13, 42	4	Deney yapma	Bütünleştirilmiş	16,3 10,7 17,5 17,5
7, 8, 19, 20, 32, 33, 38, 6, 18, 23, 31	11	Değişkenleri belirleme	Bütünleştirilmiş	73,7 90,3 23,3 45,1 34,7 43,1 19,4 37,9 32,4 78,6 27,2
10, 28	2	Modelleme	Bütünleştirilmiş	6,2 94,7

Tablo 19

BSB Performans Testi Yanlış Cevap Yüzdeleeri (Devam)

12, 29, 36	3	Verileri yorumlama	Bütünleştirilmiş	95,2 18,8 43,9
14, 27, 34	3	Tahmin etme	Temel	8,7 17,3 24,5
4, 16, 24, 43	4	Grafikleştirme	Bütünleştirilmiş	44,1 23,0 33,0 18,0
21, 37, 45	3	İletişim kurma	Temel	49,0 21,6 26,4

Tablo 20

Demografik Değişkenlere Göre BSB Performanslarının Karşılaştırılması

Demografik özellikler	Değişkenler	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	Z	P
Cinsiyet	Bayan	55	53,55	2945,00	-,156	,876
	Erkek	52	54,48	2833,00		
Kurum	Devlet	74	58,77	4349,00	-2,384	,017
	Özel	33	43,30	1429,00		

Öğretmenlerin BSB performanslarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini anlamaya yönelik yapılan Mann Whitney U testi sonuçlarına göre cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. [U=1405.00, $p > .0.5$]

Öğretmenlerin BSB performanslarının çalışılan kurum türüne göre farklılık gösterip göstermediğini anlamaya yönelik yapılan Mann Whitney U testi sonuçlarına göre kurum türünün anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur [U=868,00, $p < .0.5$]. Buna göre devlet kurumunda çalışanların (rank= 58,77), özel kurumda çalışanlara göre (rank =43,30) performanslarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 21

Demografik Değişkenlere Göre BSB Performansının Karşılaştırılması

Demografik özellikler	Değişkenler	N	Sıra ort.	χ^2	Sd	P
Yaş	20-30	47	54.61	.90	3	.82
	30-40	41	54.90			
	40-50	19	50.55			
Hizmet yılı	1-5	43	55.20	.94	3	.81
	5-10	28	51.04			
	10-20	24	57.69			
	20+	12	49.25			
Mezuniyet alanı	Sınıf Öğretmenliği	74	56.62	1.80	2	.40
	Eğitim Fakültesi	21	46.90			
	Diğer Fakülteler	12	50.25			

Sınıf öğretmenlerinin BSB performanslarının yaşa göre farklılık gösterip göstermediğini anlamaya yönelik yapılan Kruskal Wallis H testinde yaşa göre anlamlı farklılık yoktur. [$\chi^2 = .90, P>.05$].

Sınıf öğretmenlerinin BSB performanslarının hizmet yılına göre farklılık gösterip göstermediğini anlamaya yönelik yapılan Kruskal Wallis H testinde hizmet yılına göre anlamlı farklılık yoktur. [$\chi^2 = .942, P>.05$]

Sınıf öğretmenlerinin BSB performanslarının mezuniyet alanlarına göre farklılık gösterip göstermediğini anlamaya yönelik yapılan Kruskal Wallis H testinde anlamlı farklılık yoktur [$\chi^2 = 1,806, P>.05$].

Aşinalık, İlgi, Kavramsal Bilgi ve Performans Arasındaki İlişki

Bu bölümde 5. Araştırma sorusu olan ‘Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerine ilgileri, aşinalıkları, kavramsal bilgi düzeyleri ve performansları arasındaki ilişki nedir?’ sorusunun cevabı aranacaktır.

Tablo 22

BSB' ye İlgi, Aşinalık, Kavramsal Bilgi Düzeyi ve Performans Testi Arasındaki Spearman Korelasyon Katsayısı

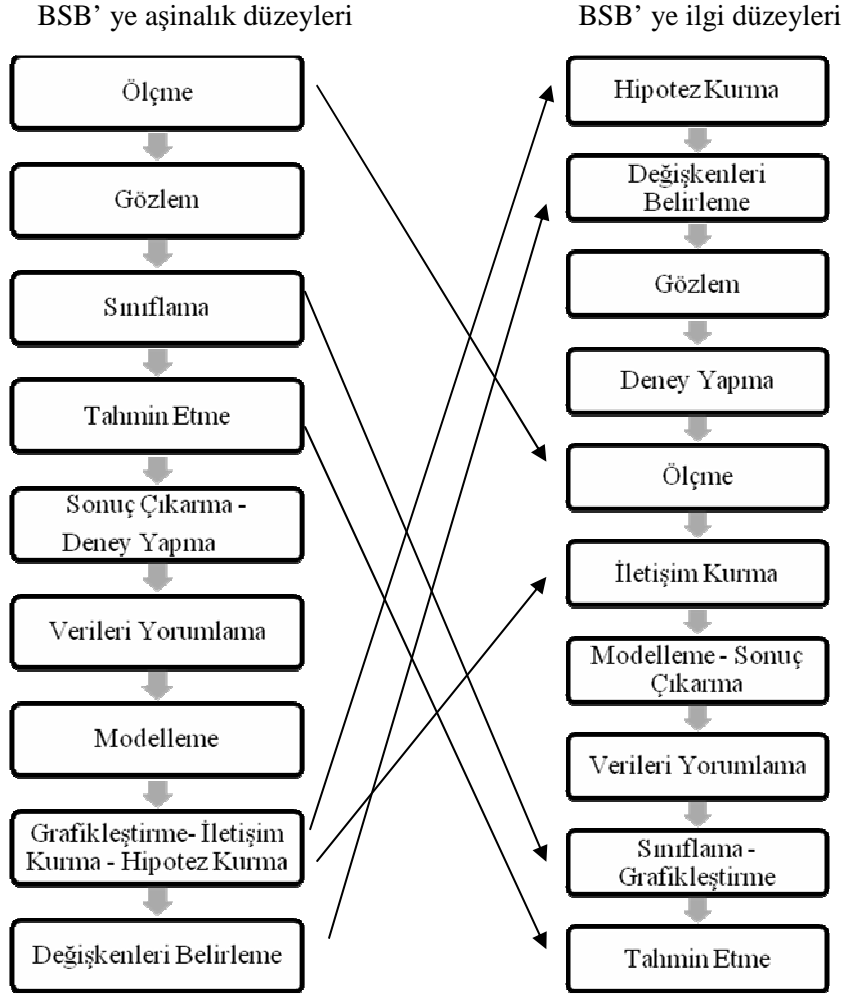
		Performans Puanı	Aşinalık	İlgi	Kavramsal Bilgi
Performans Puanı	R	1	,232*	-0,107	0,169
	P	.	0,02	0,311	0,087
Aşinalık	R		1	-0,026	,253*
	P		.	0,803	0,011
İlgi	R			1	0,037
	P			.	0,724
Kavramsal Bilgi	R				1
	P				.

BSB' ye ilgi, aşinalık, kavramsal bilgi düzeyi ve performans testi arasındaki ilişkinin var olup olmadığını anlamak amacı ile yapılan *spearman korelasyon analizi sonucuna göre* Aşinalık ile Performans Puanı arasında pozitif yönlü zayıf [$r=0,232$, $p<.05$], Aşinalık ile Kavramsal Bilgi arasında pozitif yönlü zayıf [$r=0,253$, $p<.05$] ilişki bulunmaktadır.

Dördüncü Bölüm

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu bölüm içerisinde araştırmaya yönelik sonuçlar ve sonuçlar doğrultusunda ortaya çıkan öneriler yer alacaktır.



Şekil 1. BSB ilgi ve aşinalık oranları.

Şekil 1'den de anlaşılacağı üzere ölçme becerisi öğretmenler tarafından en fazla aşına olunan beceridir dolayısı ile yine şekilde görüldüğü üzere öğretmenler tarafından öğrenmek için orta derecede ilgi duyulması olağandır. Sınıflama ve tahmin etme becerileri de yüksek derecede aşinalık duyulan bu yüzden öğrenilme

konusunda ilgi duyulmayan becerilerdir. Bu tablo karşısında öğretmenlerin kendi içlerinde tutarlı oldukları sonucuna ulaşılabilir.

Değişkenleri belirleme becerisi öğretmenler tarafından en az bilinen ve aşına olunan beceridir. Şekil 1 incelendiğinde aynı becerinin öğrenilmek için en fazla ilgi duyulan beceriler arasında yer aldığı görülmektedir. Hipotez kurma ve iletişim kurma becerisi de benzer özellik göstererek öğretmenler tarafından az bilinen dolayısı ile çok öğrenilmek istenen becerilerdir.

Gözlem becerisi öğretmenler tarafından aşına olunan beceriler arasında üst sıralarda yer almasına rağmen aynı zamanda en çok öğrenilmek istenen beceri olarak dikkat çekmektedir. Öğretmenlerin Gözlem becerisine sahip olmalarına rağmen daha fazlasını öğrenmek için ilgi duymalarının altında bu becerinin hayatın her alanında gerekli olan ve dikkat çeken bir özellik olması ve öğretmenlerin bu konuda ne kadar çok bilgi sahibi olurlarsa o kadar leyhlerine bir etki sağlayacağını düşünmeleri yatıyor olabilir.

Grafikleştirme becerisi öğretmenler tarafından en az bilinen (aşına olunan) beceri olmasına rağmen öğrenilmek için de en az ilgi duyulan beceridir. Kısacası söylenebilir ki öğretmenler Grafikleştirme becerisini bilmemekle birlikte öğrenmek için de herhangi bir ilgi duymamaktadırlar.

Tablo 4'te öğretmenleri temel ve bütünleştirilmiş BSB'ye aşinalıkları karşılaştırıldığında temel BSB' ye (gözlem, sınıflama,...) aşinalıklarının daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu beklenen bir sonuçtur çünkü bütünleştirilmiş beceriler daha karmaşıktır. Temel beceriler ise daha basit düzeyde ve herkesin uygulayabileceği becerilerdir.



Şekil 2: Öğretmenlerin BSB kavramsal bilgi düzeyi dağılımı.

Kavramsal bilgi düzeyi ile ilgili çalışmada öğretmenlerin BSB kavramsal bilgi düzeylerinin genellikle düşük olduğu görülmüştür. Yukarıdaki şekilden de anlaşılacağı üzere öğretmenlerin en iyi açıklayabildikleri kavram sınıflama becerisi olarak bulunmuştur. Sonuç çıkarma da öğretmenler tarafından iyi açıklanabilen kavramlardan birisidir. Şekil 1’ de görüldüğü üzere sonuç çıkarma becerisi aynı zamanda öğretmenler tarafından aşına olunan bir beceriydi. İki verinin birbiri ile uyuşması öğretmenlerin cevaplarının tutarlı olduğu sonucunu ortaya koymaktadır.

Önceki bölümlerde grafikleştirme becerisi öğretmenlerin en az aşına olduğu becerilerden biri olarak tespit edilmişti. Şekil 2 incelendiğinde ise aynı kavramın öğretmenler tarafından çoğunlukla açıklanabildiği görülmektedir. Bu da göstermektedir ki kavram olarak grafikleştirme bilinmesine rağmen içerik bilgisi olarak öğretmenler kendisini yetersiz hissetmektedir. Bazı bilgilerin birimler halinde hafızaya depolanması ve gerektiğinde olduğu gibi depodan çıkarılıp

tekrarlanmasına dayalı bir teknik olan ezber öğrenmenin öğretmenler üzerindeki etkisi ortaya çıkmakta ve sadece biliş seviyesine kadar çıkabilmiş bir öğrenme olduğu, içselleştirilemediği ve aşına olunamadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Modelleme, öğretmenlerin açıklama da en çok zorlandıkları kavramdır. Aynı beceri Şekil 1 de görüldüğü gibi aynı zamanda en az aşına olunan BSB' den biridir. Modelleme becerisinin daha ziyade üç boyutlu öğrenme, yaparak, yaşayarak öğrenme gibi kavramları içermesi, yapılandırmacı öğrenme, çoklu zeka kuramı, bilişsel öğrenme gibi birçok popüler kuramın son yıllardaki değişikliklerle müfredatımıza girmesi sebebiyle mevcut öğretmenlerin kendi öğrencilik süreçlerinde bu tür eğitimlerden genellikle uzak kalmaları dolayısı ile modelleme becerisini içselleştiremedikleri sonucuna ulaşılabilir.

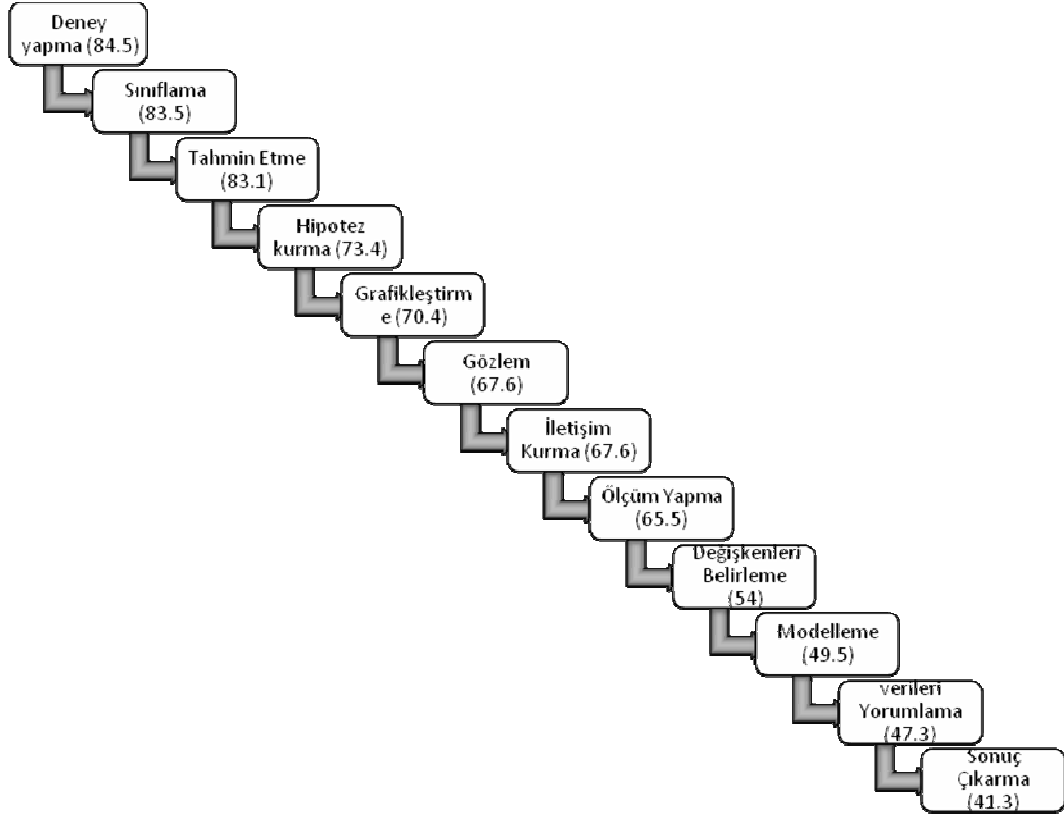
Benzer bir çalışmada Emereole (2008) öğretmenlerin BSB kavramlarına aşına olduklarını ancak tanımlama sürecinde oldukça zayıf kaldıklarını ortaya çıkarmıştır.

Fulp (2002a ve 2002b) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise Amerika' da görevli 5728 öğretmen ile çalışılmış ve öğretmenlerin bilim ve matematik eğitimi tecrübelerini, becerilerini ve yapılandırmacı yaklaşımı kullanma düzeylerini saptamak amaçlanmıştır. Elde ettikleri sonuca göre 3. ve 4. sınıf öğretmenlerinin kendilerini yeterli hissetmedikleri ve kendi kavramsal bilgilerini geliştirmeye ihtiyaç duydukları ortaya çıkmıştır. Yine aynı çalışmanın sonucuna göre ilkokul öğretmenlerinin çoğu bireysel bilim kapasitelerini arttırmak için çok az zaman harcamaktadırlar.

Summers, Kruger ve Child (2001), ilkokul öğretmenlerinin çevresel sorunlar ile ilgili bilgilerini ölçmek amacıyla yaptıkları çalışmada ilkokul ve ortaokul öğretmenlerinin ve stajyerlerin 4 çevre alanındaki bilgilerini ölçmeyi amaçlamıştır. Öğretmenlerin temel kavramları açıklamada ve zorlukları gidermede sorun yaşadıkları ve bunun giderilmesi için profesyonel düzeyde gelişim gösterilmesi gerektiği sonucuna ulaşmışlardır.

Sonuç olarak söylenebilir ki öğretmenler öğrettikleri disiplinler ile ilgili olarak yeterli kavramsal bilgiye sahip değillerdir. Bu durum bilimsel süreç becerileri için de geçerlidir. Bilimsel süreç becerilerinin etkili bir şekilde

uygulamasının yapılabilmesi için öncelikle öğretmenlerin yeterli düzeyde içerik ve kavram bilgisine sahip olması gerekmektedir.



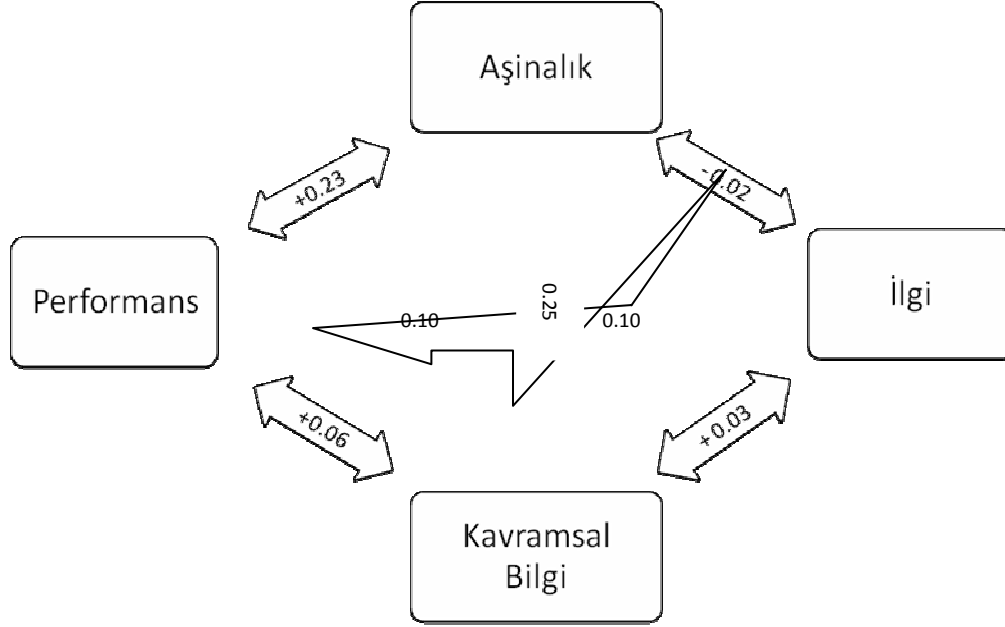
Şekil 3: BSB performans testi başarı sıralaması ve ortalamaları.

Öğretmenlerin BSB performansları incelendiğinde, en iyi performans sergiledikleri alanların deney yapma, sınıflama ve tahmin etme becerileri olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin en düşük performans sergiledikleri beceriler ise modelleme, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma becerileridir.

Arzi ve White (2007) aday öğretmenleri ve 17 yıla kadar tecrübeye sahip olan ortaokul fen öğretmenlerini incelemişler ve konular hakkındaki bilgilerini ölçmeyi amaçlamışlardır. Elde ettikleri sonuca göre öğretmenler ve adaylar genellikle kritik sayılabilecek düzeyde zayıf bir bilgi düzeyine sahiptirler.

Rahm, Miller, Hartley ve Moore (2003), bilim insanları tarafından üretilmiş modellerin öğretmenler tarafından sınıfta uygulanması aşamasında büyük farklılıklar olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Okulda fen dersleri bilimi uygulama

için en iyi yöntemdir fakat yine de gerçek bilim insanlarının yaptıklarından oldukça farklıdır.



Şekil 4: Aşinalık, ilgi, kavramsal bilgi ve performans arasındaki ilişki.

Yukarıdaki şekil incelendiğinde öğretmenlerin BSB performansları ile BSB' ye aşinalıkları arasında pozitif yönlü zayıf bir ilişki bulunmuştur. İlişkinin pozitif yönlü olması olağandır ancak güçlü bir ilişki olması gerekirdi, çünkü öğretmenlerin daha az aşina oldukları bir konuda yüksek performans sergilemeleri beklenemez. Ya da tam tersi düşünüldüğünde iyi bildiklerini düşündükleri bir konuda zayıf performans sergilemeleri açıklanamaya muhtaçtır. Bu sonucun sebebi olarak öğretmenlerin ölçeceği doldururken zaman zaman objektif bakış açılarını kaybetmiş olabilecekleri düşünülebilir.

Şekil 4' te görüldüğü gibi BSB performansı ile BSB' ye ilgi arasında negatif yönlü zayıf bir ilişki vardır. Performansı iyi olan öğretmenlerin BSB hakkında daha fazla bilgi edinmek için ilgisiz olmaları dolayısı ile negatif yönlü bir ilişki olması beklenen bir sonuçtur.

Yine şekilden anlaşılacağı üzere BSB performansı ile BSB kavramsal bilgi düzeyi arasında pozitif yönlü zayıf ilişki bulunmuştur. Bu doğrultu da

öğretmenlerin genellikle BSB'yi kavramsal olarak bildikleri ve aynı zamanda performans olarak da sergileyebildikleri sonucuna ulaşılabilir.

Aşinalık ve kavramsal bilgi arasında pozitif yönlü zayıf ilişki bulunmuştur. Bu da beklenen bir sonuçtur çünkü BSB'yi bildiğini iddia eden öğretmenlerin kavramsal olarak da bunu ifade edebilmeleri beklenir. Aşinalık ve ilgi arasında da beklendiği üzere negatif yönlü bir ilişki mevcuttur. Ancak bu ilişkinin kuvvetli olması gerekirken zayıf bulunmuştur. Çünkü BSB'yi bilen (aşına olan) bir öğretmenin öğrenmeye ilgisinin az ya da tersine ilgisi az olanın aşinalığının çok olması beklenmektedir.

Elde edilen verilere göre cinsiyetin aşinalık ve ilgi üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı görülmüştür. Benzer bir çalışmada Büyük, Tanık ve Saraçoğlu (2011), ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin BSB düzeylerini çeşitli değişkenler açısından incelemişler ve cinsiyet yönünden anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Yine başka bir çalışmada Demir (2006) sınıf öğretmeni adaylarının BSB düzeyleri cinsiyet, mezun oldukları lise türü, liseden mezun oldukları alan türü, ve öğretim türüne göre incelenmiş liseden mezun olunan alan türü haricinde diğer değişkenlerde anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir.

Ulaşılan bulgulara göre sınıf öğretmenlerinin BSB'ye yönelik ilgilerinin genellikle orta düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Demir (2007), Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileriyle İlgili Yeterliklerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi isimli doktora çalışmasında Fen tutumunun BSB'yi doğrudan etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Yani adaylar Fen'e karşı olumlu tutuma sahip iseler BSB kazanımlarında o derece başarılıdırlar, benzer şekilde çalışmamızda da BSB'ye ilgi ve aşinalıkları yüksek olanların genellikle kavramsal bilgi ve performans testlerinden de yüksek puanlar aldıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Elde edilen başka bir sonuca göre öğretmenlerin mezun oldukları lisans bölümünün genel olarak BSB yeterliliği açısından herhangi bir katkısı olmadığı görülmektedir. Sınıf öğretmenliği anabilim dalı veya Eğitim Fakültesi bünyesinde farklı bir anabilim dalı veya farklı bir fakülte mezunu olsalar dahi BSB'ye karşı ilgi, aşinalık, kavramsal bilgi düzeyi ve performans olarak anlamlı farklılık göstermemektedirler. Benzer şekilde Demir (2007), temel sayısal dersler

ortalaması, fen alanı dersleri ortalaması, üniversiteye giriş sayısal puanı gibi değişkenlerin BSB üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Çalışma sonucunda sınıf öğretmenlerinin BSB düzeyleri belirlenirken öğretmenlerin çalıştığı kurum türünün genellikle anlamlı farklılık gösterdiği ve kamu kurumunda çalışan öğretmenlerin BSB düzeylerinin özel kurumlarda çalışanlara göre daha yüksek çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum ise literatür ile çelişmektedir. Karahan ve Balat (2011), ‘Özel eğitim okullarında çalışan eğitimcilerin öz- yeterlik algılarının ve tükenmişlik düzeylerinin incelenmesi’ adlı çalışmada özel veya kamu kurumunda çalışan öğretmenlerin öz- yeterlikleri arasında fark olmadığını görmüşlerdir. Yine benzer bir çalışmada Özenç ve Doğan (2009), ‘Sınıf öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşım yeterlik düzeylerinin belirlenmesi’ adlı çalışmada özel okullarda görev yapan sınıf öğretmenlerinin devlet okullarında çalışanlara göre kendilerini daha yeterli gördükleri sonucuna ulaşmışlardır.

Kaynakça

- Aiello-Nicosia, M. L., ve Sperandio-MineoValenza, M. A. (1984). The relationship between science process abilities of teachers and science achievement of students: An experimental study. *Journal of Research in Science Teaching*, 21, 853-858.
- American Association for the Advancement of Science (1993). *Science for all Americans: Project 2061*. New York: Oxford University Pres.
- American Association for the Advancement of Science. (1989). *Science for all Americans*. New York: Oxford University Press.
- Arzi, H.J., ve White, R.T. (2007). Change in teachers' knowledge of subject matter: A 17-year longitudinal study. *Science Education*, 92, 221-251. doi: 10.1002/sce.20239.
- Bağcı-Kılıç, G. (2003). Üçüncü Uluslararası Matematik Ve Fen Araştırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim-Online*, 2 (1), 42-51.
- Bayraktar, Ş. (2010). Uluslararası fen ve matematik çalışması (TIMSS 2007) sonuçlarına göre Türkiye'de fen eğitiminin durumu: Fen başarısını etkileyen faktörler. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 249-270.
- Bhattacharyya, B., Volk, T., ve Lumpe, A. (2009). The influence of an extensive inquirybased field experience on pre-service elementary student teachers' science teaching beliefs. *Journal of Science Teacher Education*, 20, 199-218. doi: 10.1007/s10972-009-9129-8
- Bilgin, I. (2006). The effects of hands-on activities incorporating a cooperative learning approach on eighth grade students' science process skills and attitudes toward science. *Journal of Baltic Science Education*, 1, 27-36.
- Bluhm, W.J. (1979). The effects of science process skill instruction on preservice elementary teachers' knowledge of, ability to use, and ability to sequence science process skills. *Journal of Research in Science Teaching*, 16, 427-432.

- Brotherton, P.N., ve Preece, P.F.W. (1996). Teaching science process skills. *International Journal of Science Education*, 18, 65-74.
- Burns, J.C., Okey, J.R., ve Wise, K.C. (1985). Development of an integrated process skill test: TIPS II. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(2), 169-177.
- Cain, S. (2002). *Sciencing*. (4th ed). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Campbell, R.L., ve Okey, J.R. (1977). Influencing the planning teachers with instruction in science process skills. *Journal of Research in Science Teaching*, 14, 231-234.
- Champagne, A.B. , Klopfer, L.E. (1981), Problem solving as outcome and method in science teaching: Insights from 60 years of experience . *School Science and Mathematics*, 81, 3-8.
- Chiappetta, E.L. ve Koballa Jr, T.R. (2010). *Science instruction in the middle and secondary schools: Developing fundamental knowledge and skills for teaching*. (7th Ed.) Columbus, OH: Pearson.
- Childs, A., ve McNicholl, J. (2007). Investigating the relationship between subject content knowledge and pedagogical practice through the analysis of classroom discourse. *International Journal of Science Education*, 29, 1629-1653. doi: 10.1080/09500690601180817
- Cole, D. J., ve Buehner-Brent, L., (1991). Collaborative agencies: An essential ingredient for successful science programs. *Education*, 111, 313-325.
- Demir, M. (2006). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi*. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi. Cilt I. Ankara: Kök Yayıncılık.
- Demir, M. (2007). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileriyle İlgili Yeterliklerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi*. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Darling- Hamond, L. (1999). *Teacher Quality and Student Achievement: A Review of State Policy Evidence (R-99-1)*. Seattle: Center For The Study Of Teaching and olicy, University of Washington.

- Downing, J.E., ve Filer, J. D. (1999). Science Process Skills And Attitudes Of Preservice Elementary Teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 11(2), 57-64.
- Downing, J.E., Filer, J.D., ve Chamberlain, R.A. (1997, November). Science process skills and attitudes of preservice elementary teachers. Paper presented at the Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association, Memphis, TN. ERIC database. (ED416191) (Erişim tarihi: 10 Mayıs 2014)
- Duschl, R.A. ve Gitomer, D.H. (1997). Strategies and challenges to changing the focus of assessment and instruction in science classrooms. *Educational Assessment*, 4(1), 37-73.
- Emereole, H (2008). Correlates of conceptual knowledge of science processes with some demographic variables of undergraduate students: the case of Botswana. *Journal of Baltic Science Education*, 7, 5-16.
- Emereole, H. (2009). Learners' and teachers' conceptual knowledge of science processes: the case of Botswana. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7, 1033-1056. doi:10.1007/s10763-008-9137-8
- Ercan, E. B. (1996) *4. ve 5. Sınıfta Bilimsel İşlem Becerilerinin Geliştirilmesine Dair Öğretmen Alguları* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Farsakoglu, O.F., Sahin, C., Karsli, F., Akpınar, M., ve Ultay, N. (2008). A study on awareness levels of prospective science teachers on science process skills in science education. *World Applied Sciences Journal*, 4, 174-182.
- Fulp, S.L. (2002a) *The 2000 national survey of science and mathematics education: Status of elementary school science teaching*. Horizon Research, Inc. <http://2000survey.horizon-research.com>. (Erişim tarihi: 10 Nisan 2014)
- Fulp, S.L. (2002b) *The 2000 national survey of science and mathematics education: Status of middle school science teaching*. Horizon Research, In. <http://2000survey.horizon-research.com> (Erişim tarihi: 27 Mart 2014).

- Funk, J. H., Fiel, R. L., Okey, J. R. , Jaus, H. H., Sprauge, C.S. (1985). *Learning Science Process Skills (2nd ed.)*. Dubuque, IA: Kendall/ Hunt.
- Gagne, R. M. (1965). *The Conditions of Learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc
- Gega, P.C., ve Peters, J.M. (1998). *Science in elementary education*. (8th ed) Columbus, OH: Prentice Hall.
- Geier, R., Blumenfeld, P.C., Marx, R.W., Krajcik, J.S., Fishman, B., Soloway, E., ve Clay-Chambers, J. (2008). Standardized test outcomes for students engaged in inquiry-based science curricula in the context of urban reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 45, 922-939. doi: 10.1002/tea.20248
- Ginns, I.S., ve Watters, J.J. (1990). *A longitudinal study of preservice elementary teachers' personal and science teaching efficacy*. Reports - Research/Technical ED 404 127.
- Hadfield, Oakley D., ve Lillibridge, Fred, (1993). *Can a hands-on, middle grades science workshop have staying power?* Clearing House, 66, 213- 217.
- Harlen, W. (1999). Purposes and procedures for assessing science process skills. *Assessment in Education: Principles, Policy ve Practice*, 6(1), 129.
- Harty, H. And Enochs, L. G. (1985). Toward Reshaping the in- service education of science teachers. *School Science and Mathematics*, 85, 125-135.
- Jarrett, Olga S., (1998). Playfulness: A motivator in elementary science teacher preparation. *School Science ve Mathematics*, 98, 181-187.
- Jaus, H. H. (1975). The Effects of İntegrated Science Process Skill İnstruction On Changing Teacher Achievement And Planning Practices. *Journal of Research İn Science Teaching*, 12(4), 429-447.
- Kaptan, F. (1999). Fen Bilgisi Öğretimi. İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Kavak, N., Tufan Y., Demirelli H. (2006) Fen-Teknoloji Okuryazarlığı ve İnformal Fen Eğitimi: Gazetelerin Potansiyel Rolü. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 3, 17-28

- Karahan, Ş. , Balat, G. U. (2011). Özel Eğitim Okullarında Çalışan Eğitimcilerin Öz-Yeterlik Algılarının Ve Tükenmişlik Düzeylerinin İncelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*
- Karasar, N. (2000). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karsli, F., Sahin, C., ve Ayas, A. (2009). Determining science teachers' ideas about the science process skills: A case study. *Procedia Social and Behavioral Science, 1*, 890-895. doi:10.1016/j.sbspro.2009.01.158
- Kalender, İ., Berberoğlu, G. (2009). An assessment of factors related to science achievement of Turkish students. *International Journal of Science Education, 31*, 1379-1394
- Kimball, M.E. (1968). Understanding the nature of science: A comparison of scientists and science teachers. *Journal of Research in Science Teaching, 2* (1), 3-6.
- Kirch, S. A. (2007). Re/production of science process skills and a scientific ethos in an early childhood classroom. *Cultural Studies of Science Education, 2*, 785 – 815.
- 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
- Köseoğlu, F. (2006, Nisan). Fen, teknoloji ve matematik öğretim programı reformlarında küreselleşmenin etkileri: Paradigma değişimleri. *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi'nde sunulan bildiri*, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Lancour, K. (2004). *Process skills for life science: Training guide*. from http://www.tufts.edu/as/wright_center/products/sci_olympiad/pslsl_training_hammond.pdf (Erişim tarihi: 10 Şubat 2014).
- Lind, K. (2002). Science in early childhood: Developing and acquiring fundamental concepts and skills. *Dialogue on Early Childhood Science, Mathematics, and Technology Education*. (pp. 73-83). ERIC database. (ED427866). (Erişim tarihi: 14 Mayıs 2014)

- Longfield, J. (2002). Science process skills. http://www.indiana.edu/~deanfac/portfolio/examples/jlongfield/doc/final_exam.doc. (Erişim tarihi: 14 Mayıs 2014)
- Mccomas, W. F., ve Olson, J., K. (2000) *International Science Education Standards documents* (41-52) In W.F.Mccomas (Ed.) *The nature of science in science education rationales and strategies*. Kluwer Academic Publishers
- Meador, K.S. (2003). Thinking creatively about science. *Gifted Child Today*, 26(1), 25- 29.
- Miles,E. (2008). *In-Servivice Elementary Teachers' Familiarity, Interest, Conceptual Knowledge, and Performance on Science Process Skills* Carbondale,: B.S. Southern Illinois University (Unpublished Master's Thesis).
- Millar, R. (2006). Twenty first century science: Insights from the design and implementation of a scientific literacy approach in school science. *International Journal of Science Education*, 28, 1499-1521.12
- Milli Eğitim Bakanlığı (2004). *Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Fen ve Teknoloji Dersi Programı*.
- Minner, D.D., Levy, A.J., ve Century, J. (2010).Inquiry-based science instruction- What is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47, 474-496. doi:10.1002/tea.20347
- Nabors, Martha L., (1999). "Principals" for hands-on science. *Education*, 119,744-746.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Oğuzkan, F. (1984). *Orta Öğretim Kurumlarında Fen Öğretimi ve Sorunları*. (Edit: Ö. Peker) *Fen Öğretimi* (77-82) Ankara: Şafak Matbaası.

- Ostlund, K. L. (1992). *Science process skills: Assessing hands-on student performance*. New York: Addison-Wesley.
- Ostlund, K. (1998). What the research says about science process skills: How can teaching science process skills improve student performance in reading, language arts, and mathematics? *Electronic Journal of Science Education*, 2(4).
- Özenç, M., Doğan, C. (2009). Sınıf Öğretmenlerinin Yapılandırmacı Yaklaşım Yeterlik Düzeylerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi.
- Padilla, M.J. (1980). Science Activities – For Thinking. *School Science and Mathematics*, 80,601-608.
- Padilla, M., Okey, J., ve Dillashaw, F. (1983). The relationship between science process skills and formal thinking abilities. *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 239-246.
- Padilla, M. J., Okey, J. R. and Garrard, K. (1984). The Effects of Instruction on Integrated Science Process Skill Achievement. *Journal of Research in Science Teaching*. 21(3), 277-287.
- Padilla, M.J. (1990). *The science process skills* (Research matters – to the science teacher (No. 9004). National Association of Research in Science Teaching website: <http://www.narst.org/publications/research/skill.cfm> (Erişim tarihi: 10 Mayıs 2014).
- Padilla, M.J. (1991). Science activities, process skills, and thinking. In Britton, B.K., Glynn, S.M., Yeany, R.H. (Eds.), *The psychology of learning science* (pp. 205- 218). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Plourde Lee A., (2002). The influence of student teaching on preservice elementary teachers' science self-efficacy and outcome expectancy beliefs. *Journal of Instructional Psychology*, 29, 245-253.
- Preece, P.F.W., ve Brotherton, P.N. (1997). Teaching science process skills: Long-term effects on science achievement. *International Journal of Science Education*, 19, 895-901
- Ramsey, J. M., Hungerford, H.R., Volk,T.L., 1990, March, Analyzing the issues of STS. , *The Science Teacher*, 61-63.

- Rezba, R., Sprague, C., McDonnough, J., ve Matkins, J. J. (2007). *Learning and assessing science process skills*. Dubuque, Iowa: Kendall Hunt Publishing Company.
- Rillero, P. (1998). Process skills and content knowledge [Editorial]. *Science Activities*, 35(3), 3.
- Riley, J.P. (1979). The influence of hands-on science process training on preservice teachers' acquisition of process skills and attitude toward science and science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 16, 373-384.
- Rowland, P., Stuessy, C.L., ve Vick, L. (1987). *Basic Science Process Skills: An inservice workshop kit*.
- Sanger, M.J. (2008). How does inquiry-based instruction affect teaching majors' views about teaching and learning science. *Journal of Chemical Education*, 85, 297-302.
- Scharmann, L. C. (1989). Developmental influences of science process instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 26, 715-726.
- Settlage, J., ve Southerland, S.A. (2007). *Teaching science to every child: Using culture as a starting point*. New York: Routledge.
- Shringley, R.J. (1973). The Correlation Of Science Attitude And Science Knowledge Of Preservice Elementary Teachers. *Paper Presented at the 21st Annual Convention Of The National Science Teachers Association Held in Detroit*, March 30- April 3.
- Shwartz, Y., Ben-Zvi, R., ve Hofstein, A. (2006). The use of scientific literacy taxonomy for assessing the development of chemical literacy among high-school students. *Chemistry Education Research and Practice*, 7, 203-225.
- Stefanich, G. P., and Kelsey, K. W. (1989). Improving Science Attitudes Of Preservice Elementary Teachers. *Science Education*, 73, 187-194.
- Stevens, Carol, ve Wenner, George, (1996). Elementary preservice teachers Knowledge and beliefs regarding science and mathematics. *School Science ve Mathematics*, 96, 2-9.

- Summers, M., Kruger, C., ve Child, A. (2001). Understanding the science of environmental issues: Development of a subject knowledge guide for primary teacher education *International Journal of Science Education*, 23, 33-53.
- Sunal, D.W., ve Sunal, C.S. (2003). *Science in the elementary and middle school*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Temiz, B. K. (2001). *Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- Traianou, A. (2006). Teachers' adequacy of subject knowledge in primary science: Assessing constructivist approaches from a sociocultural perspective. *International Journal of Science Education*, 28, 827-842. doi: 10.1080/09500690500404409
- Vaidya, Sheila R., (1993). Restructuring elementary and middle school science for improved teaching and learning. *Education*, 114, 63-70.
- Valentino, C. (2000). Developing science skills. *DiscoveryWorks*. <http://www.eduplace.com/science/profdev/articles/valentino2.html> (Erişim tarihi: 20 Mayıs 2014)
- Weiss. (1978). Report of the 1977 national survey of science, mathematics, and social studies education. Washington, D.C. : US Government Printing Office
- Weiss. (1987). Report of the 1985-86 National Survey Of Science And Mathematics Education. *Research Triangle Park , N.C.: Research Triangle Institute*.
- Wilson, C.D., Taylor, J.A., Kowalski, S.M., ve Carlson, J. (2010). The relative effects and equity of inquiry-based and commonplace science teaching on students' knowledge, reasoning, and argumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 47, 276-301. doi: 10.1002/tea.20329
- Windschitl, M. (2004). Folk theories of “inquiry”: How preservice teachers reproduce the discourse and practices of an atheoretical scientific model. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 481–512

- YÖK (Yüksek Öğretim Kurulu) ve Dünya Bankası. (1997). *İlköğretim Fen Bilgisi Öğretimi Aday Öğretmen Klavuzu*. Ankara: YÖK Yayınları.
- Zeitler, W.R. (1981). The Influence of The Type Practice in Acquiring Process Skills. *Journal of Research in Science Teaching*. 18 (3), 189-197.

Ekler

Ek 1: Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği

Değerli katılımcı;

Bu anket öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini değerlendirmek amacıyla düzenlenmiştir. Cevaplarınız doğrudan kişi veya kurumlarla paylaşılmayacaktır. Vereceğiniz bilgiler gönüllülük esasına dayalıdır.

KİŞİSEL BİLGİLER:

Cinsiyet: Bayan Erkek

Yaş :

Kaç yıllık öğretmensiniz (şu anki yılınızı da sayın).....

Öğretmenlik yaptığınız kurumun türü : Devlet Özel

Üniversite mezuniyet alanınız:

.....
.....

BÖLÜM 1: Bu bölüm 2 tablodan oluşmaktadır. Tablo A ve Tablo B' de yer alan terimlerin karşısındaki kutucuklardan size uygun olanı işaretleyiniz.

TABLO A : AŞİNALIK

	Terim	TERİMİ BİLMİYORUM	TERİMİ DUYDUM AMA ANLAMINI BİLMİYORUM	TERİMİ DUYDUM VE ANLAMINI BİLİYORUM
1	Gözlem			
2	Sınıflama			
3	Ölçme			
4	Çıkarımda bulunma			
5	Hipotez kurma			
6	Deney yapma			
7	Değişkenleri tanımlama			
8	Model oluşturma			
9	Veri yorumlama			
10	Tahmin etme			
11	Değişkenleri kontrol etme			
12	Grafik oluşturma			
13	İletişim kurma			

TABLO B: İLGİ

	Terim	Terim hakkında bilgi edinmek istemiyorum	Terim hakkında bilgi dinmek istiyorum	Terim hakkında bilgi edinmeyi çok istiyorum
1	Gözlem			
2	Sınıflama			
3	Ölçme			
4	Çıkarımda bulunma			
5	Hipotez kurma			
6	Deney yapma			
7	Değişkenleri tanımlama			
8	Model oluşturma			
9	Veri yorumlama			
10	Tahmin etme			
11	Değişkenleri kontrol etme			
12	Grafik oluşturma			
13	İletişim kurma			

BÖLÜM 2: BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİ TANIMLAMA

Aşağıdaki terimleri kendi cümlelerinizle açıklayın.

Gözlem yapma:

Sınıflama :

Ölçüm Yapma

Çıkarımda

Bulunma:

Hipotez

Kurma: _____

Deney

Yapma: _____

Değişkenleri

Belirleme _____

Model

Oluşturma: _____

Veri

Yorumlama: _____

Tahmin

Etme: _____

İlişki Kurma:

Grafik Haline

Getirme: _____

BÖLÜM 3: Soruları okuduktan sonra uygun seçeneği işaretleyin.

1. Ceren geçen hafta sonu ormanda küçük canlıları incelemeye gitti. Aşağıda Ceren'in nerelere baktığını ve neler bulduğunu gösteren bir tablo vardır.

Bölge	Örümcek	Böcek	Solucan
Eski bir kütüğün altına	8	3	2
Bir yığın yaprağın altında	4	6	3
Taşların altında	2	3	7
Çimlerin içinde	7	9	5

Yukarıdaki tabloya göre solucan bulmak için en uygun alan neresidir?

- A. Eski bir kütüğün altı
- B. Bir yığın yaprağın altında
- C. Taşların altında
- D. Çimlerin içinde

2. Suzan fasulyenin besin değerini araştıran bir deney üzerinde çalışıyor. Fasulyenin besin değerini, bitkinin aldığı güneş ışınlarının, karbondioksitin ve bitkiye verilen su miktarının etkileyeceğini düşünüyor. Aşağıdakilerden hangisi bu araştırmada Suzan'ın kurabileceği bir hipotezdir?

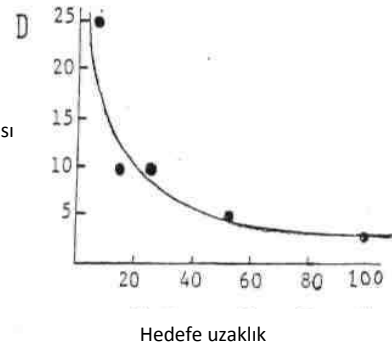
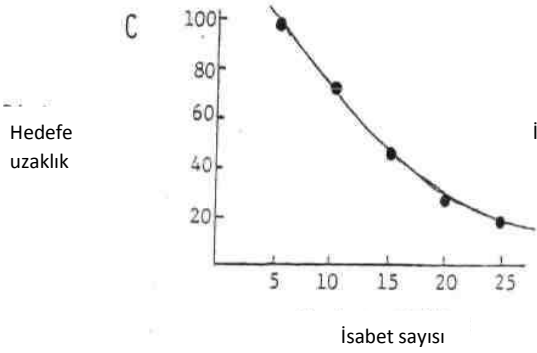
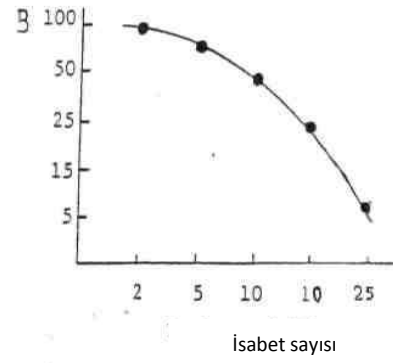
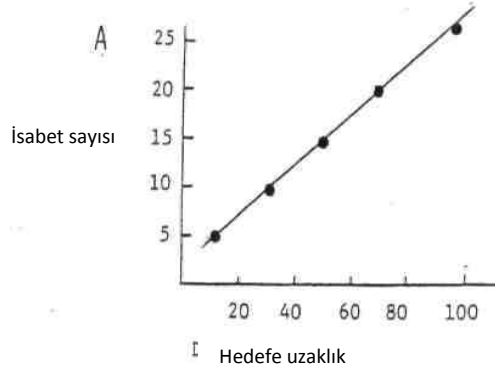
- A. Bitki ne kadar fazla karbondioksit alırsa o kadar çok nişasta üretir.
- B. Bitki ne kadar çok nişasta üretirse o kadar çok güneş ışığına ihtiyaç duyar.
- C. Bitki ne kadar çok su alırsa o kadar çok karbondioksit ihtiyacı vardır.
- D. Bitki ne kadar çok güneş ışığı alırsa o kadar çok karbondioksit üretir.

3. Bir sera yöneticisi, çiftçilerin artan ihtiyaçlarını karşılamak için en kısa zamanda domates fidesi üretmek istiyor. Bunun için "tohumlar ne kadar fazla nem alırsa o kadar hızlı filizlenir." hipotezini kuruyor ve hipotezini test etmek için öncelikle domates tohumlarını türdeş saksılara ekliyor. Çiftçi hipotezini doğrulamak için bundan sonraki aşamada ne yapmalıdır?

- A. Tohumları farklı miktarlarda sular ve filizlenene kadar geçen günlerini sayar.
- B. Tüm tohumlara aynı miktarda su verir ve fidelerin boylarını her gün ölçer.
- C. Farklı saksılardaki bitkilerin kullandıkları su miktarını ölçer.
- D. Farklı saksılardaki bitkilerin her birine ekilen domates tohumlarını sayar.

4. Bir hedefe farklı uzaklıklardan 25'er atış yapılmıştır. Tabloda her mesafeden atılan atışların isabet sayıları gösterilmektedir. Aşağıdaki grafiklerden hangisi verileri en iyi şekilde yansıtmaktadır?

Hedefe uzaklık (m)	İsabet sayısı
5	25
15	10
25	10
50	5
100	2



5., 6., 7. ve 8. soruları araştırmaya göre cevaplayınız.

Domates üretilen toprağa ilave edile ağaç yapraklarının domates üretimine bir etkisinin olup olmadığını görmek için bir çalışma yapılıyor. Domates fideleri dört büyük kaba yerleştiriliyor. Her kaba aynı tür ve eşit miktarda toprak konuyor. Kaplardaki topraklara sırayla 15, 10, 5 ve 0 kg çürümüş yaprak karıştırılıyor. Kaplar aynı sürelerde güneş ışığı altında bırakılıyor ve kaplara eşit miktarda su veriliyor.

5. Araştırmada test edilen hipotez nedir?

- A. Güneş ışığı ne kadar fazla olursa üretilen domates miktarı o kadar fazla olur.
- B. Kap ne kadar büyük olursa o kadar fazla yaprak ilave edilir.
- C. Ne kadar fazla su ilave edilirse kaplardaki yapraklar o kadar hızlı çürür.
- D. Ne kadar fazla yaprak ilave edilirse üretilen domates miktarı o kadar artar.

6. Bu araştırmada sabit tutulan (kontrol edilen) değişken hangisidir?

- A. Her kaptaki toprak miktarı.
- B. Kaplara ilave edilen yaprak miktarı
- C. Her kaptaki toprak miktarı.
- D. Çürümüş yaprak ilave edilen kapların sayısı

7. Bu araştırmadaki bağımlı değişken nedir?

- A. Her kaptaki toprak miktarı.
- B. Kaplara ilave edilen yaprak miktarı
- C. Her kaptaki toprak miktarı.
- D. Çürümüş yaprak ilave edilen kapların sayısı.

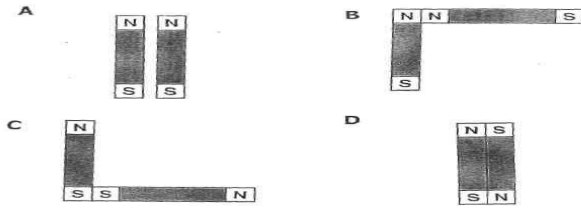
8. Bu araştırmadaki bağımsız değişken nedir?

- A. Her kapta üretilen domates miktarı.
- B. Kaplara ilave edilen yaprak miktarı
- C. Her kaptaki toprak miktarı.
- D. çürümüş yaprak ilave edilen kapların sayısı.

9. Miray, bahçede otururken ağaçta bir sincap olduğunu fark etti. İlk gördüğü anda sincap hakkında ne söylemiş olabilir?

- A. Sincap kahverengiydi ve fırça gibi bir kuyruğu vardı.
- B. Sincap 2 yaşındaydı.
- C. Sincap yavruları için yiyecek arıyordu.
- D. Sincap acıkmıştı.

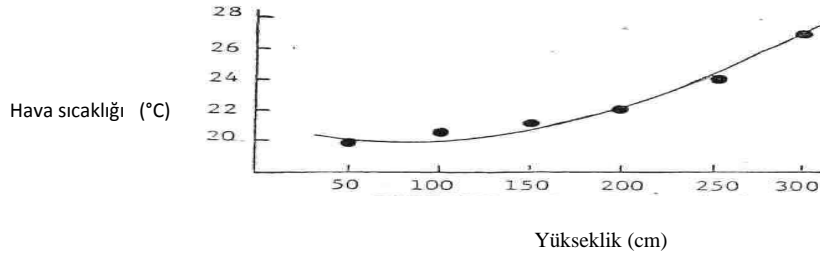
10. Hangi resimdeki mıknatıslar birbirini çekmektedir?



11. Ömer bir basketbol topunun içerisindeki hava basıncı ne kadar çok olursa topun o kadar çok zıplayacağını düşünüyor. Ömer bu hipotezini sınamak için 5 tane basketbol topu ve üzerinde basınçölçer bulunan bir hava pompası alıyor. Ömer hipotezini nasıl sınamalıdır?

- A. Basketbol toplarını eşit miktarda şişirip farklı yüksekliklerden bırakarak zıplatmalıdır.
- B. Basketbol toplarını eşit miktarda şişirip farklı açılarla yerden zıplatmalıdır.
- C. Basketbol toplarını aynı yükseklikten farklı miktarlarda kuvvetler uygulayarak zıplatmalıdır.
- D. Basketbol toplarını farklı miktarda şişirip aynı yüksekliklerden bırakarak zıplatmalıdır.

12. Bir oda içerisinde, farklı yükseklikteki sıcaklıkları incelemek amacıyla bir araştırma yapıyor. Bu araştırmada toplanan verilerin grafiği aşağıdaki gibidir. Bu deneydeki değişkenler arasında nasıl bir ilişki vardır?



- A. Oda içinde yükseğe çıktıkça sıcaklık azalır.
- B. Oda içinde yükseğe çıktıkça sıcaklık artar.
- C. Bir noktadaki hava sıcaklığındaki artış o noktanın yüksekliğindeki bir düşüşü ifade eder.
- D. Oda içerisindeki bir noktanın yüksekliği sıcaklık artışıyla ilgili değildir.

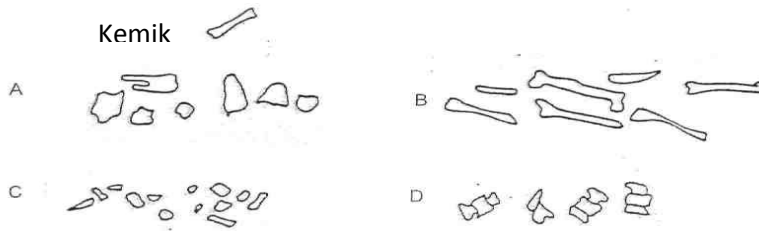
13. Mehmet, sıcaklığın yağ akışkanlığı üzerindeki etkisi üzerine bir çalışma yapıyor. ‘Yağın sıcaklığı artarsa akışkanlığı da artar’ şeklinde bir hipotez kuruyor. Mehmet bu hipotezini nasıl test edebilir?

- A. Yağı farklı sıcaklıklara kadar ısıtır ve kaptan boşalttıktan sonra kütesini ölçer.
- B. Farklı sıcaklıklara getirilmiş yağların düz bir zeminin üzerindeki akışını gözler.
- C. Yağı farklı açılardan düz bir zemine akıtır ve akış hızını gözlemler.
- D. Farklı yoğunluktaki yağları kaptan aşağı akıtırken geçen zamanı ölçer.

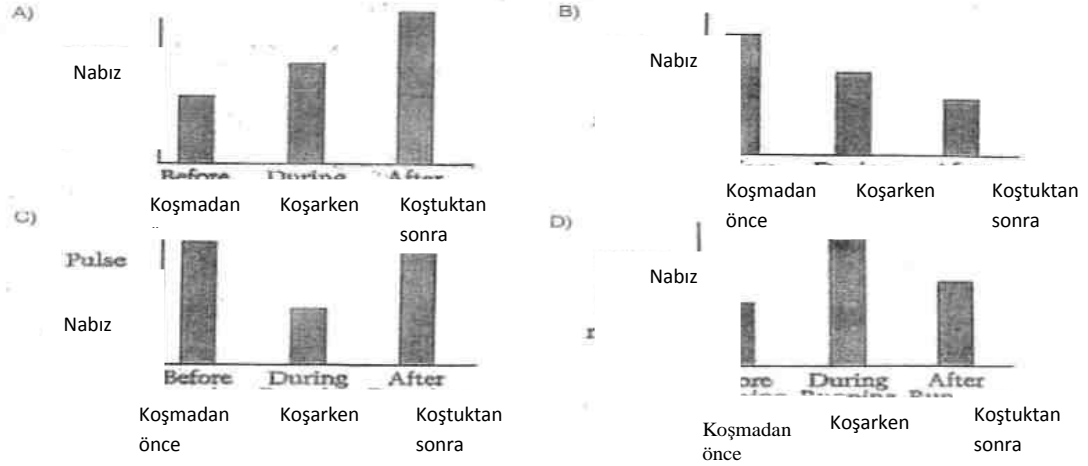
14. Anneniz bir mum yaktı ve mum 3 saatte 3 santimetre eridi. Bu bilgiye göre önümüzdeki 3 saat boyunca mumda nasıl bir değişiklik olabilir?

- A. Mumun erimesi durur.
- B. Mum 3 santimetre daha erir.
- C. Mum 6 santimetre daha erir.
- D. Mum 1 santimetre daha erir.

15. Bir bilimi adamı aşağıdaki kemiği bir mağarada buldu. Bu kemik aşağıdaki hangi kemik gurubuna dâhil olabilir?



16. Efe, hızlı koştuğunda nabız hızının nasıl değiştiğini öğrenmek istiyordu. Koşmaya başlamadan önce, koşarken ve koşmayı durdurduktan 2 dakika sonra nabzını ölçtü. Aşağıdaki grafiklerden hangisi Efe'nin nabız hızının değişikliğini en iyi şekilde ifade eder?



17., 18., 19. ve 20. soruları aşağıdaki araştırmaya göre

Mehtap, karaların ve denizlerin güneş ışınları tarafından eşit derecede ısıtılıp ısıtılmadığını merak ediyordu. Bunun için bir inceleme yapmaya karar verdi. Bir kovayı toprakla ve diğer kovayı da suyla doldurdu. Sabah 8.00'dan akşam 18.00'a kadar her saat başı iki kovanın da sıcaklığını ölçtü ve kaydetti.

17. Bu araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?

- A. Daha fazla güneş ışığında, toprak ve su daha fazla sıcak olur.
- B. Su ve toprak güneş ışığının altında daha uzun süre kalırsa daha fazla ısınır.
- C. Farklı türdeki maddeler güneş ışığı tarafından farklı derecede ısıtılırlar.
- D. Günün farklı saatlerinde farklı miktarda güneş ışığı alınır.

18. Bu araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir (sabit tutulmuştur)?

- A. Kovaya konan suyun türü.
- B. Su ve toprağın sıcaklığı.
- C. Kovadaki maddelerin türü.
- D. Kovaların güneşte durdukları zaman.

19. Bu araştırmada cevap veren (bağımlı) değişken nedir?

- A. Kovaya konan suyun türü.
- B. Su ve toprağın sıcaklığı.
- C. Kovadaki maddelerin türü.
- D. Kovaların güneşte durdukları zaman.

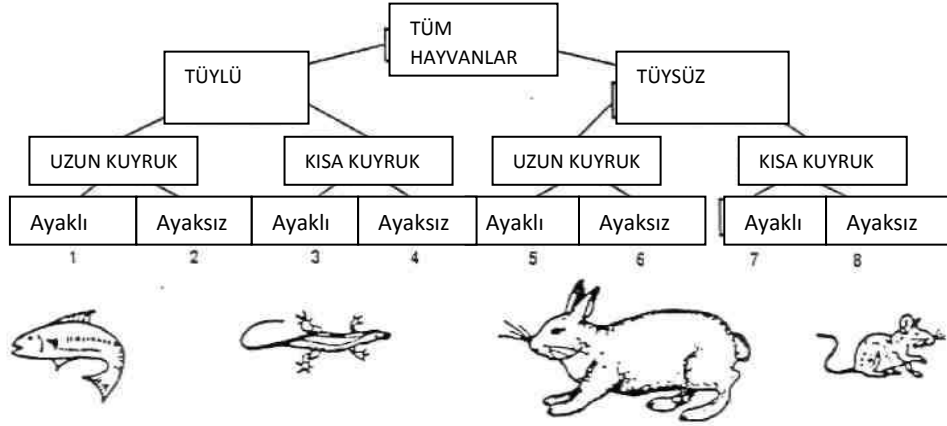
20. Bu araştırmada değiştirilen (bağımsız) değişken nedir?

- A. Kovaya konan suyun türü.
- B. Su ve toprağın sıcaklığı.
- C. Kovadaki maddelerin türü.
- D. Kovaların güneşte durdukları zaman.

21. Ceren parkta oynuyordu. Çalıkların arasında bir hayvan olduğunu fark etti. Hangi cümle hayvan hakkında en kapsamlı açıklamayı yapar?

- A. Kahverengi tüyleri vardı ve korkmuştu.
- B. Yorgundu ve büyük gözleri vardı.
- C. Küçüktü ve dört ayağı vardı
- D. Kısa kuyruklu bir fareye benziyordu.

22. Faruk ve babası bir hayvan dükkânına gittiler. Hayvanları aşağıdaki şekilde sınıfladılar.



Hangi hayvan 1 no' lu kutuya aittir?

- A. Balık
- B. Kertenkele
- C. Tavşan
- D. Fare

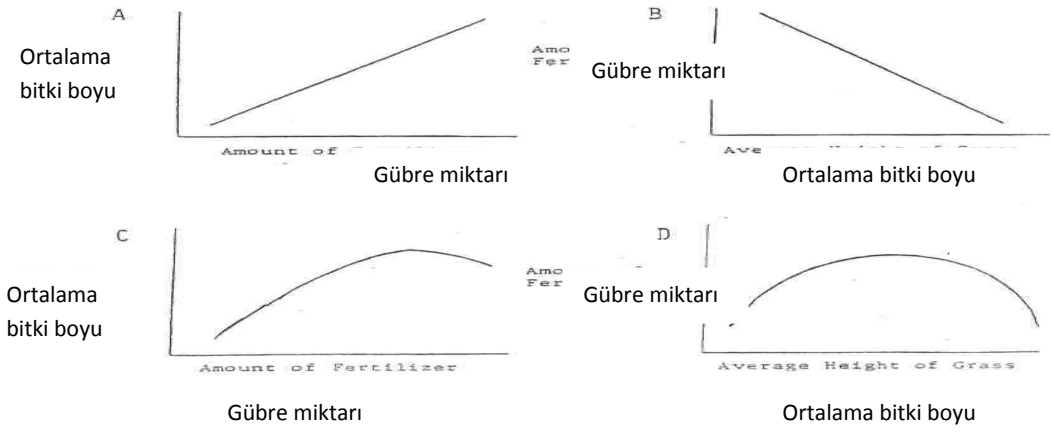


23. Yukarıdaki resimde saksılarda bulunan topraklardan hangisinin daha emici olduğu nasıl tespit edilebilir?

- A. Her saksıya farklı türde toprak eklenmeli.
- B. Tüm saksılar aynı yerde bekletilmeli.
- C. Tüm saksılar aynı kişi tarafından test edilmeli.
- D. Tüm saksılara aynı miktarda toprak eklenmeli.

Gübre miktarı (kg)	Bitkilerin ortalama boyu (cm)
10	7
30	10
50	12
80	14
100	12

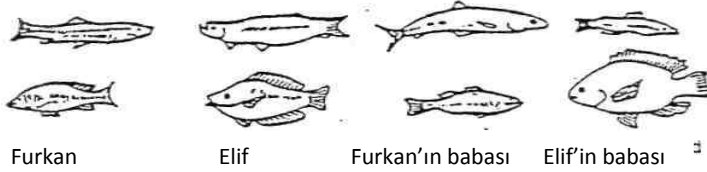
24. Bir araştırmacı yeni bir kimyasal gübreyi test ediyor. Bunun için 5 tane aynı büyüklükte tarla kullanılıyor. Tüm tarlalara farklı miktarlarda kimyasal gübreden ekiliyor. Bir ay sonra tüm tarlalardaki bitkilerin ortalama boyları ölçülüyor ve aşağıdaki tabloya işleniyor. Hangi grafik tabloyu en iyi şekilde yansıtmaktadır?



25. Bir öğrenci sınıf içi etkinlik için bir parça ip kesmek istiyor. İpin boyunu en iyi şekilde hangisiyle ölçülebilir.

- A. Galon
Santimetre
- B. Litre
- C. Mil
- D. Santimetre

26. Geçen hafta Furkan ve Elif babalarıyla balık tutmaya gittiler. İki de 2'şer balık tuttu. En uzun balığı tutan kimdir?



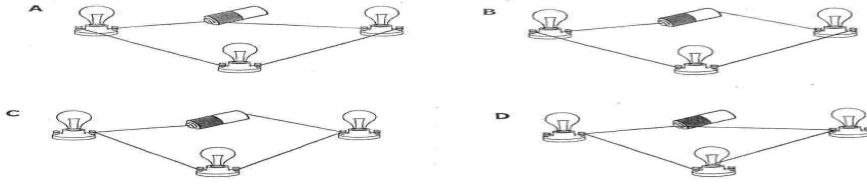
- A. Elif
- B. Furkan
- C. Elif'in babası
- D. Furkan'ın babası

27. Selvi ve Erdal laboratuvarında bir deney yaptılar. Farklı dakikalarda suyun sıcaklığını ölçtüler ve buldukları sonucu yandaki tabloda belirttiler. 5. Dakikadan sonra suyun sıcaklığı kaç derece olabilir?

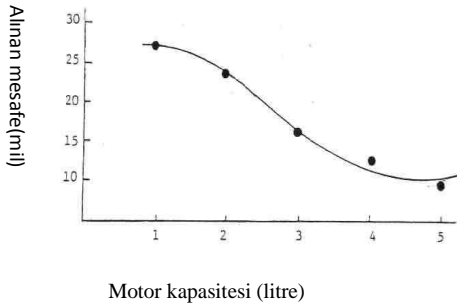
Zaman	Suyun sıcaklığı
1. Dakika	18 °C
2. Dakika	22 °C
3. Dakika	25 °C
4. Dakika	29 °C
5. Dakika°C

- A. 26°C B. 29°C C. 32°C D. 35°C

28. Bir sınıftaki öğrencilerin pil, kablo ve 3 elektrik lambası kullanarak hazırladıkları elektrik devreleri aşağıdadır. Bu devrelerden hangisinde 3 lambanın hepsi de yanabilir?



29. Bir grup öğrenci farklı motor hacimlerine sahip arabaların bir litre benzinle aldıkları yolları ölçüyor. Sonuçlar aşağıda görüldüğü gibidir. Aşağıdaki tanımlamalardan hangisi veriler arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır?



- A. En büyük motora sahip olan araba en uzun mesafenin alınmasını sağlar.
 B. Bir depo benzinle en az mesafeyi alan en küçük motora sahip olan araçtır.
 C. Daha küçük bir motor, arabaya daha fazla mesafe aldırır.

30., 31., 32. Ve 33. Soruları aşağıdaki araştırmaya göre cevaplayınız.

Kemal, su sıcaklığının içindeki şekerin çözünmesine bir etkisi olup olmadığını öğrenmek istiyor. 4 özdeş cam kabın her birine 50'şer ml su ekliyor ve kaplardaki suların sıcaklıklarını sırayla 0, 50, 75 ve 95 C olacak şekilde ayarlıyor. Daha sonra karıştırarak çözebildiği kadar şekeri çözdürüyor.

30. Bu araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?

- A. Daha fazla karıştırmak daha fazla miktarda şekeri çözer.
 B. Daha fazla şeker çözülürse su daha tatlı hale gelir.
 C. Daha yüksek sıcaklıkta daha fazla şeker çözülebilir.
 D. Daha fazla miktarda su kullanılırsa su daha sıcak hale gelir.

31. Bu araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir (sabit tutulmuştur)?

- A. Her kapta çözünen şeker miktarı.
- B. Her kaba eklenen su miktarı.
- C. Su koyulan kapların sayısı.
- D. Suların sıcaklığı.

32. Bu araştırmada cevap veren (bağımlı) değişken nedir?

- A. Her kapta çözünen şeker miktarı.
- B. Her kaba eklenen su miktarı.
- C. Su koyulan kapların sayısı.
- D. Suların sıcaklığı.

33. Bu araştırmada değiştirilen (bağımsız) değişken nedir?

- A. Her kapta çözünen şeker miktarı.
- B. Her kaba eklenen su miktarı.
- C. Su koyulan kapların sayısı.
- D. Suların sıcaklığı.

34. Ayşe ve Elif bir yaz kampına gittiler. Geceleri gökyüzünde Ay'ı izlediler ve ondaki değişiklikleri kaydettiler.



1. Gün



4. Gün



8. Gün



12. Gün



16. Gün

16. günde Ay'ın görüntüsü nasıl olacak?



A.



B.



C.

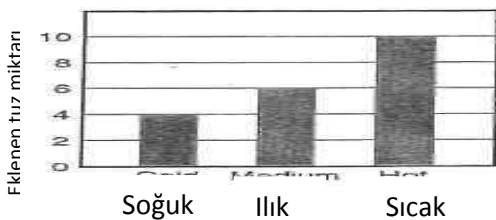


D.

35. Geçen hafta balıklarından 8 tanesi öldüğünü ve 2 tanesinin de hala yaşadığını gördün. Ne olduğu ile ilgili en iyi açıklama aşağıdakilerden hangisi olabilir?

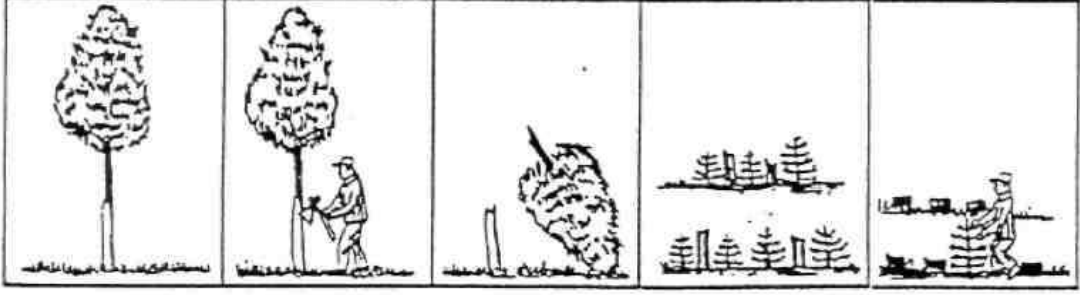
- A. Balıklar yaşlanmıştı.
- B. Balıklar yalnız hissediyordu.
- C. Balıklar hastalandı.
- D. Kalan 2 Balık da Pazar günü öldü.

36. Aşağıdaki grafik bir bardak suya tuz eklendiğinde nasıl bir değişiklik olduğunu göstermektedir. Grafiğe göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?



- A. Su ısıtıldığında tuzun tadı değişir.
- B. Tuz, suyun sıcaklığını artmasını sağlar.
- C. Tuz, sıcak su elde etmek için kullanılıyor.
- D. Tuz, sıcak suda çok daha kolay çözülür.

37. Aşağıdaki resim dizisi bize ne anlatmaktadır?

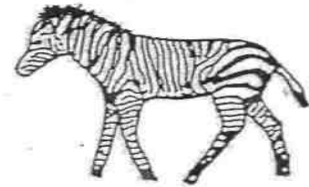


- A. Bir adam büyük bir ağacı kesiyor ve yakacak odun olarak kullanıyor.
- B. Yangın büyük bir ağacı yok ediyor ve bir adam daha küçük ağaçlar dikeyor.
- C. Bir adam büyük bir ağacın bazı dallarını kesiyor ve daha küçük ağaçlar dikeyor.
- D. Bir adam büyük bir ağacı kesiyor ve küçük ağaçlar dikeyor.

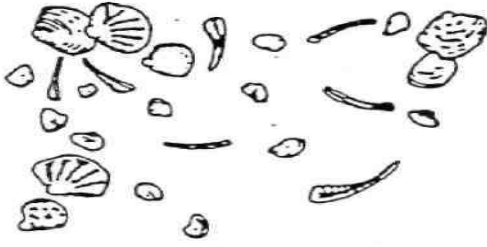
38. Bir futbol takımının antrenörü, takımın yenilgilerinin sebebini oyuncuların güçsüz olmasına bağlıyor ve oyuncuların gücünü etkileyen faktörleri araştırmaya karar veriyor. Antrenör aşağıdaki değişkenlerden hangisinin ya da hangilerinin oyuncuların güçlerine etkisi olup olmadığını araştırabilir?

- A. Her gün alınan vitaminlerin miktarı
- B. Her gün yapılan ağırlık kaldırma idmanlarının süresi
- C. Yapılan antrenmanların süresi
- D. Yukarıdakilerin hepsi.

39. Bir aslan akşam yemeği için bir zebraı avlamak istiyor bu sırada zebra aslanı fark ediyor. Aslandan kaçması gereken zebra için en uygun alan aşağıdakilerden hangisi olabilir?



40. Şeyma ve Kerim bir sepet deniz kabuğu topladılar ve bu kabukları iki gruba ayırmak istediler. Deniz kabuklarını gruplandırmak için en iyi yöntem ne olabilir?



- A. Şekillerine göre
- B. Eski- yeni olmalarına göre.
- C. Renklerine göre
- D. Buldukları yere göre

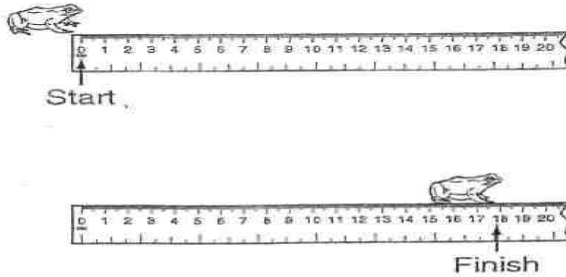
41. Bir sınıfta yere düşen cisimlerin hızı ile ilgili bir yarışma yapılıyor. Bunun için öğrenciler keselere farklı miktarlarda taşlar doldurarak hepsini aynı yükseklikten yere bırakıyorlar. Araştırmalarında cisimlerin yere düşüş hızı ile ilgili aşağıdaki hipotezlerden hangisini test etmek istiyorlar?

- A. Bir nesne hızlı bir şekilde bırakılırsa daha hızlı yere düşer.
- B. Bir nesne daha yüksekten bırakılırsa daha hızlı yere düşer.
- C. Keselere daha büyük taş eklenirse kese daha hızlı yere düşer.
- D. Ağır bir nesne bırakıldığında yere daha çabuk düşer.

42. Fikret'in, "Hızlıbüyüten" ve "Süperbüyüten" adında iki çeşit gübresi vardır. Fikret bir saksı çiçeği büyütmek istiyor ve bu iki gübreden birini kullanmak istiyor. Hangi gübreyi seçeceğini anlaması için en iyi yol aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Oturma odasında bir bitkiye biraz "Hızlıbüyüten" ekler. Aynı bitkiden bir tane de yatak odasına koyar ve "süperbüyüten" ekler. Daha sonra hangisinin daha iyi büyüdüğünü gözlemler.
- B. Her iki gübrenin de fiyatını öğrenir, çünkü pahalı olan muhtemelen daha iyi bir gübredir.
- C. Bir miktar bitkiye "hızlıbüyüten" ekler, aynı tür başka bir bitkiye de "süperbüyüten" ekler. Her iki bitkiyi de aynı ortama koyar ve hangisini daha çabuk büyüdüğünü gözlemler.
- D. "hızlıbüyüten" ve "süperbüyüten" gübresinin reklamlarına bakar. Hangi reklam bitkileri büyütmede daha iyi olduğunu söylüyorsa o ürünü kullanır.

43. Aşağıdaki resme göre kurbağa ne kadar mesafe zıplamıştır?



- A. 12 cm
- B. 14 cm
- C. 18 cm
- D. 20 cm

44. İbrahim, ormanın derinliklerinde yaşlı bir ağaç olduğunu öğrendi ve arkadaşlarından oraya nasıl gidebileceğini öğrenmek istiyor. Öğrenmesi gereken en önemli bilgi ne olmalı?

- A. Bir yönerge ve gideceği yolun mesafesi.
- B. Yol boyunca kaç tane tarladan geçeceğini.
- C. Ağacın neye benzediğini
- D. Ne zaman orada olacağını.

45. Hangi adada bir eksiklik vardır?

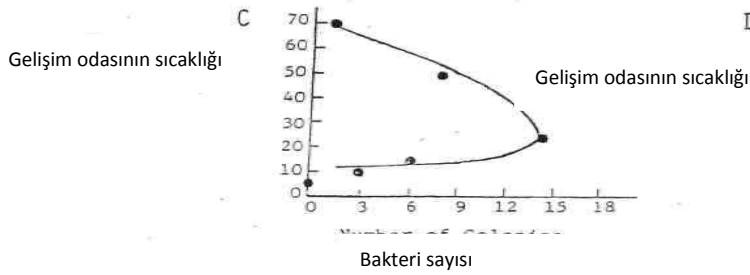
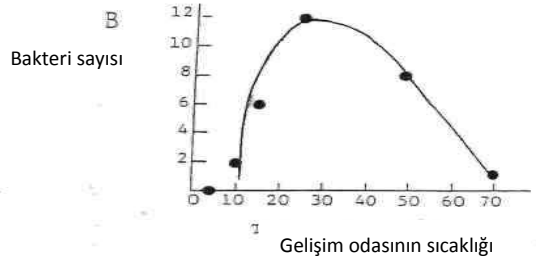
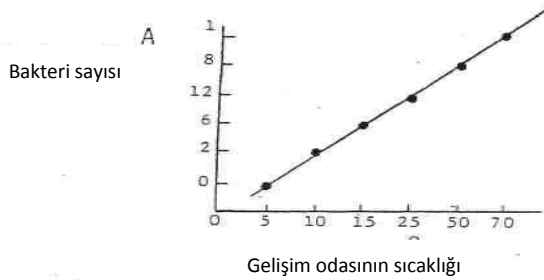


- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

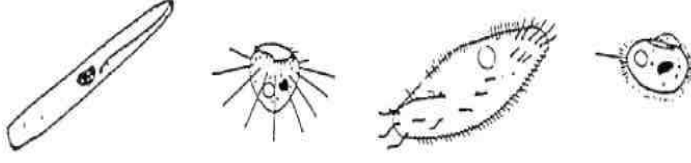
46. Bir öğrenci Fen Bilgisi dersinde sıcaklığın bakterilerin üremesi üzerindeki etkisi üzerine araştırma yapıyor. Çalışmasının sonucunda aşağıdaki verileri elde etmiştir.

Gelişim odasının sıcaklığı	Bakteri sayısı
5	0
10	2
15	6
25	12
50	8
70	1

Aşağıdaki grafiklerden hangisi deneyde toplanan verileri doğru olarak temsil eder?



47. Selen sınıfa bir beher dolusu göl suyu getirdi ve suyu bir mikroskopla inceledi. Mikroskopta aşağıdaki canlıları gördü. Tüm bu canlıların ortak noktası ne olabilir?



- A. Büyük siyah bir nokta
- B. Dairesel şekil
- C. İplikli tüyler
- D. Büyük beyaz bir nokta

48. Küçük ağacı bir ölçü birimi olarak kullanırsak, büyük ağacın | ağaç uzunluğundadır?



- A. 3
- B. 4
- C. 5
- D. 6

Ek 2: Ölçeklerin Kullanılmasına İlişkin Yazışma

Gönderen: "Erin Miles" <ewilson4@siu.edu>

Tarih: 30 Eki 2013 07:52

Konu: Re: IN-SERVICE ELEMENTARY TEACHERS' FAMILIARITY, INTEREST, CONCEPTUAL KNOWLEDGE, AND PERFORMANCE ON SCIENCE PROCESS SKILLS

Alıcı: "seval elmacı" <sevalelmaci@gmail.com>, "Frackson Mumba" <mumbafrackson@gmail.com>

Cc:

Dear Seval,

I would only advise you use it as seen. Thank you for your interest.

Sincerely,
Erin Miles

2013/10/23 seval elmacı <sevalelmaci@gmail.com>

Hi!

I'm Seval Elmacı from Turkey. I'm a primary school teacher and a master student in Dumlupınar University. For an investigation about the teachers' science process skills, I want to use your material.

I want to know about that do you have an advice for using the APPENDIX C

Test of Basic and Integrated Process Skills.

Sorry for the mistakes writing in English. I'm waiting an answer, thanks for your interest.

Özgeçmiş

Kişisel Bilgiler

Adı soyadı: Seval Elmacı

Doğum tarihi: 25/01/1985

Doğum yeri: Eskişehir

Adres: Ahi Mesut Mah. Bahçen Evleri F Blok Daire: 17 Etimesgut/
ANKARA

E-Posta: sevalelmaci@gmail.com

Öğrenim Durumu

1993-1997: Davulga İlköğretim Okulu

1997- 2004: Emirdağ Anadolu Lisesi

2004- 2008: 19 Mayıs Üniversitesi Eğitim Fak. Sınıf Öğr. Bölümü- Uludağ
Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğr. Bölümü (yatay Geçiş)

2013- 2015: Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Sınıf
Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans (Devam ediyor)

İş Deneyimi

2008- Devam Ediliyor: MEB' e bağlı okullarda sınıf öğretmenliği

