



# Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi

<http://kutuphane.uludag.edu.tr/Univder/uufader.htm>

## İlköğretim Öğrencilerinin BSB Kazanma Düzeyleri ile Başarıları ve Fene Yönelik Tutumları Arasındaki İlişki\*

Nurhan ÖZTÜRK<sup>1</sup>, Özden TEZEL<sup>2</sup>, M. Bahaddin ACAT<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı,  
nurhanozturk41@gmail.com

<sup>2,3</sup>Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,  
otezel@ogu.edu.tr bacat@ogu.edu.tr

İlk Başvuru: 3.11. 2010

Yayına Kabul Tarihi: 12.10.2011

### ÖZET

Araştırmanın amacı, ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerileri (BSB) kazanımlarını belirlemek, ayrıca öğrencilerin BSB ile akademik başarıları ve Fene yönelik tutumları arasında bir ilişki olup olmadığını saptamaktır. Bu amaç doğrultusunda araştırmacı tarafından, öğrencilere yönelik “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” (BSBT) hazırlanmış ve uygulanmıştır. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı ilgilerini ölçmek için, “Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” (FTDYTÖ) uygulanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2007-2008 öğretim yılında Kocaeli ilinde öğrenim gören 828 ilköğretim yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre; öğrencilerin BSB’nin orta düzeyde olduğu, BSB düzeyleri ile Fene yönelik tutumları ve akademik başarıları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** fen ve teknoloji dersi, fene yönelik tutum, bilimsel süreç becerileri.

\* Bu çalışmadaki veriler ÖZTÜRK (2008)’in yüksek lisans tez çalışmasından alınmıştır.

## **The Relationship between Primary Students' Acquisition Levels of SPS and their Attitudes towards Science and Success**

### **ABSTRACT**

The aim of this research is to determine the 7th grade students' acquisition of science process skills (SPS) in science and technology courses. It is also aimed to determine whether there exists a relationship between their (SPS) and their attitudes towards science and academic success. For this purpose, a Science Process Skills Test (SPST) was developed and administered to students by the researcher. An Attitude towards Science Scale (ATSS) was administered to measure the interests of students towards science and technology courses. The sample consisted of 828 7th grade primary school students who were selected from 21 schools randomly in the province of Kocaeli. It was found that students' have a medium level of SPS, and a positive and significant relationship between students' level of SPS and their attitudes towards science and academic success.

**Key Words:** Science and technology course, Attitudes towards science, Science process skills.

### **GİRİŞ**

Bilim ve eğitimin ortak işlevi; insanın davranış biçimlerini (bilişsel, duyuşsal ve devinimsel alanlarda) geliştirmek, zenginleştirmek, üretici kılmak yönleriyle önem kazanmaktadır (Arslan ve Tertemiz, 2004). Değişimi ve gelişimi hedefleyen günümüz eğitim sisteminin en önemli amaçlarından biri; öğrencilere bilgiyi doğrudan aktarmaktan çok, bilgiye nasıl ulaşılacağını öğretmektir.

Fen ve teknoloji derslerinde öğrencilerin bilimsel düşüncüyü yaşam biçimi hâline getirmelerini sağlamak, temel bilimlerde çalışmalar yapmaya teşvik etmek, fen derslerine yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirmek, bilgi ve becerilerini artırmak amacıyla öğrencilerin aktif olduğu, ezberden uzak ve araştırmaya dayalı, bilgilerin somutlaştırarak öğretildiği bir eğitim ortamı sağlanması büyük önem arz etmektedir. Fen bilimleri eğitiminde, ezbere yönelik çok fazla bilgi edinilmesinden ziyade, derinlemesine konu işlenmesi ve bilimsel bilginin elde edilmesini sağlayan bilimsel yöntemlerin öğretilmesine daha çok önem verilmesi gerekmektedir (Bozkurt, 2005).

Bilimsel süreç becerileri (BSB), bilimsel bilgi elde etme süreçlerinde kullanılmalıdır; ancak bu şekilde kullanıldığı zaman ona bilimsel süreç

becerileri denebilir. BSB, sadece bazı bilim içerikleriyle ilgili değil, aynı zamanda bu içerikle ilgili bilimin her alanıyla ilgili olabilir (Harlen, 1999). BSB, öğrencilerin sadece fen hakkında birtakım bilgileri öğrenmelerini sağlamaz, aynı zamanda bu becerilerin öğretilmesi, onların mantıklı düşüncelerine ve makûl sorular sorup cevaplar aramalarına ve günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmelerine de yardımcı olur (Germann, 1994). Bunun yanı sıra, BSB, çocukların bilimin doğasını daha iyi anlamalarına yardımcı olmakta, onların zihinsel gelişimlerine olumlu katkıda bulunmakta ve problem çözme yeteneklerinin gelişmesinde büyük rol oynamaktadır (Temiz ve Tan, 2003). Bu sebeple, fen öğretimi, önemi uzun zamandır kabul edilmekte olan bilimsel süreç becerilerinin öğretimini kapsamaktadır (Saat, 2004). Bu beceriler, günlük hayatın hemen her alanında gereksinim duyulan ve kullanılan becerilerdir. Örneğin bir çiftçi, fen eğitimi almadığı halde, bir hipotez kurup test ederek tarlasından en üst düzeyde verim almanın yollarını deneyebilir. Bir finans danışmanı, döviz kurlarını tahmin etmek için grafik çizebilir, tahminler yapabilir. Bilinçli bir tüketici, gözlem becerisi gelişmiş bir bireydir, veri toplamayı, verileri yorumlamayı ve sonuç çıkarmayı uygun bir şekilde kullanır (Tan ve Temiz, 2003).

Ostlund (1992) BSB'yi, dünyamız hakkında bilgiyi üretmek ve düzenlemek için sahip olduğumuz en güçlü malzeme olarak tanımlamıştır. Ayrıca bu beceriler, öğrencilerin bir bilim adamı gibi düşünmeyi öğrenmelerini sağlamaktadır (Monhardt ve Monhardt, 2006). BSB, Çepni, Ayas, Johnson & Turgut (1997) tarafından fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını artıran ve araştırma yolları gösteren temel beceriler olarak tanımlanmıştır. Pekmez (2000) BSB'yi, öğrenmeye yardım eden, keşfetme metotlarını öğreten, öğrencileri aktif yapan, onların sorumluluklarını geliştiren ve pratik çalışmaları anlamalarına yardımcı olan temel beceriler olarak tanımlamaktadır (Aydoğdu, 2006). Karahan (2006)'a göre BSB, değişik alanlara ve konulara transfer edilebilir özelliktedir. Süreçleri kullanmasını iyi bilen bir öğrenci, öğreneceği bütün bilgiler için bu yolu kullanabilmelidir. Çünkü süreç becerilerini oluşturan davranışlar seti, bilim adamlarının davranışlarının birer yansımasıdır (Karahan, 2006).

BSB, öğrencilerin bilgiyi anlayıp yeni bilgiler kazanmalarında, kazandıkları bilgiyi kullanmalarında, problem çözmelerinde, aktif öğrenmelerinde ve öğrendiklerini yaşama uyarlamalarında kullandıkları becerilerdir (Öztürk, 2008). BSB'nin temelinde gözlem yapma becerisi yer almaktadır. Sınıflandırma, ölçme ve verileri yorumlama, verileri kaydetme

becerileri gözleme bağlı olarak gelişmektedir. Değişkenleri belirleme, tahmin yapma, sayı ve uzay ilişkileri, hipotez kurma, karar verme ve model oluşturma becerilerini geliştirmek için farklı öğretim ortamı oluşturulması gerekmektedir. Sonuç çıkarma becerisi, BSB'nin nihaî safhasıdır ve daha önceki bilgilere dayanır. Bunun için de, her öğrencinin gözlem yapması ya da deneyin sonuçlarını yorumlayıp yargıda bulunması gerekmektedir.

Öğrencilerin, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirme, bilimsel düşünmenin temelini oluşturan kavramsal sistemleri anlamalarını sağlama, bilimin süreç boyutlarını anlama, soruları ve problemleri ortaya koymada kendilerine olan güveni geliştirme ve araştırma yeterliliğine sahip olma gibi becerileri özellikle fen ve teknoloji derslerinde kazandırılmalıdır (Yılmaz, 2005). Fen ve teknoloji derslerinde öğrencilere, içinde bulundukları doğal çevre, doğal olaylar ve bilimsel gelişmelerle ilgili temel kavram, ilke ve genellemelerin yanı sıra, bilimsel yöntem ve süreç becerilerine ilişkin davranışlar kazandırılmaya çalışılır (Yaşar, Ayas, Kaptan & Gücüm, 1998). İlköğretim düzeyinde yapılacak aktivitelerin ve deneylerin BSB'yi kazandıracak şekilde plânlanması gerekir (Bozdoğan, Taşdemir & Demirbaş, 2006). Bu sebeple öğretmen; sürekli olarak kendini geliştirmeli, sadece bilgiyi toplamakla kalmamalı, öğrencileri ile de paylaşmalıdır. Bununla birlikte, şartları ne olursa olsun kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almayı öğrenme, bütün öğrenciler için eğitimin önemli bir parçasıdır (MEB, 2006). Bunu sağlayacak olan da öğretmenlerdir. Öğretmen, öğrencilere ne kadar çok BSB'yi içerecek şekilde bilgiyi sunarsa, öğrenme de o kadar etkili olacaktır (Harlen, 1999). Ayrıca öğretmen, öğrencilerin, ileri sürülen alternatif düşünceler üzerinde düşünmelerini, tartışmalarını ve değerlendirmeler yapmalarını teşvik etmeli, tartışmaları ve etkinlikleri, bilimsel olarak kabul edilen bilgi ve anlayışları her fırsatta kendilerinin yapılandırmasına imkân verecek şekilde yönlendirmeli, bir olguyu açıklamaları için hipotez kurma ve alternatif yorumlar yapabilme yeteneklerini teşvik etmelidir (MEB, 2005).

İlgili alan yazın incelendiğinde, yurt dışında BSB ile ilgili çalışmaların 1960'lı yıllara, ülkemizde ise bu konu ile ilgili çalışmaların 1990'lı yıllara dayandığı görülmektedir (Tan ve Temiz, 2003). BSB'yi konu alan yurt içinde ve yurt dışında birçok çalışma yapılmıştır (Padilla ve Okey, 1984; Germann, 1989; Lee, 1993; Germann, 1994; Arslan, 1995; Preece ve Brotherton, 1997; Downing ve Filer 1999; Karaarslan 2001; Temiz 2001; Walters ve Soyibo 2001; Huppert, Lomask ve Lazarowitz, 2002; Taşar, Temiz ve Tan, 2002; Temiz ve Tan 2003a; Temiz ve Tan 2003b; Saat, 2004; Özdemir 2004; Aydoğdu 2006; Tatar 2006; Karahan 2006; Başdağ 2006; Akar 2007; Ercan 2007; Başdaş 2007; Aydın 2007; Kanlı, 2007;

Şimşekli ve Çalış, 2008; Karaöz, 2008; Taşoğlu, 2009; Keskinçilic, 2010; Yıldız, 2010; Duran ve Özdemir, 2010; İpek, 2010; Şahbaz, 2010)

BSB ve bu becerileri etkileyebilecek değişkenler (akademik başarı ve fene yönelik tutum) ve bu değişkenlerin etkilerine dair çalışmalar yer almaktadır. Yapılan araştırmalar BSB ile akademik başarı arasında (Lee, 1993; Germann, 1994; Sittirug, 1997; Aydoğdu, 2006; Özyılmaz Akamca, 2008; Feyzioğlu, 2009) ve fene yönelik tutum arasında (Lee, 1993 & Germann, 1994; ; Downing ve Filer, 1999; Aydoğdu, 2006; Özyılmaz Akamca, 2008) pozitif ilişkinin olduğu çalışmalardır.

Yapılan bu çalışma, ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin BSB kazanma düzeyleri ve öğrencilerin BSB ile akademik başarıları ve fene yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi ortaya koyması bakımından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Akademik başarı ve fene yönelik tutum değişkenlerinin birlikte değerlendirilerek BSB kazanma düzeyleri ile ilişkisinin ortaya koyulması çalışmayı önemli kılmaktadır.

### **Araştırmanın Amacı**

Çalışmanın amacı, ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde BSB kazanımlarını belirlemek, ayrıca öğrencilerin BSB ile akademik başarıları ve fene yönelik tutumları arasında bir ilişki olup olmadığını saptamaktır.

Araştırmada, verilen amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır,

1. İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin BSB hangi düzeydedir?
2. İlköğretim fen ve teknoloji dersinde, öğrencilerin BSB kazanma düzeyleri ile öğrenci başarıları arasında bir ilişki var mıdır?
3. İlköğretim fen ve teknoloji dersinde, öğrencilerin BSB kazanma düzeyleri ile fene yönelik tutumları arasında bir ilişki var mıdır?

### **Araştırmanın Sınırlılıkları**

1. Araştırma, Kocaeli ilindeki Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı 21 ilköğretim okulunda öğrenim gören yedinci sınıfa kayıtlı toplam 828 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Bu araştırmada ölçülen bilimsel süreç becerileri öğrencilerin BSBT'de yer alan çoktan seçmeli sorularla ortaya çıkan kazanımları ile sınırlıdır.

## YÖNTEM

### Araştırma Modeli

Bu çalışmada, ilişkisel tarama deseni kullanılmıştır. Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde var olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları, herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez (Karasar, 2004).

### Araştırma Grubu

Araştırma grubunu 2007-2008 eğitim öğretim yılında Kocaeli ilinde rastgele seçilmiş 21 ilköğretim okulunda öğrenim gören 7.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilerin, öğrenim gördükleri okullara göre frekans (f) ve yüzde (%) dağılımı Tablo1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Çalışma grubunun okullara göre dağılımı

| Okul İsimleri                                | f   | %     |
|----------------------------------------------|-----|-------|
| 23 Nisan İlköğretim Okulu                    | 52  | 6.28  |
| 28 Haziran İlköğretim Okulu                  | 30  | 3.62  |
| 50. Yıl İlköğretim Okulu                     | 46  | 5.55  |
| Albay İbrahim Karaoğlanoğlu İlköğretim Okulu | 27  | 3.26  |
| Alikahya Fatih İlköğretim Okulu              | 21  | 2.53  |
| Atatürk İlköğretim Okulu                     | 40  | 4.83  |
| Farabi İlköğretim Okulu                      | 26  | 3.14  |
| Fevzi Çakmak İlköğretim Okulu                | 27  | 3.26  |
| Gültepe İlköğretim Okulu                     | 22  | 2.65  |
| Hızır Reis İlköğretim Okulu                  | 55  | 6.64  |
| İbni Sina İlköğretim Okulu                   | 23  | 2.77  |
| Leyla Atakan İlköğretim Okulu                | 78  | 9.42  |
| Mimar Sinan İlköğretim Okulu                 | 85  | 10.26 |
| Nuh Çimento İlköğretim Okulu                 | 54  | 6.52  |
| Saraybahçe İlköğretim Okulu                  | 17  | 2.05  |
| Tavşantepe İlköğretim Okulu                  | 29  | 3.50  |
| Türkan Dereli İlköğretim Okulu               | 24  | 2.89  |
| Ulubatlı Hasan İlköğretim Okulu              | 21  | 2.53  |
| Ulugazi İlköğretim Okulu                     | 59  | 7.12  |
| Yahya Kaptan İlköğretim Okulu                | 66  | 7.97  |
| Yenişehir İlköğretim Okulu                   | 26  | 3.14  |
| Toplam                                       | 828 | 100   |

Araştırmaya katılan öğrencilerin, öğrenim gördükleri okullardaki dağılımları Tablo 1’de gösterilmiştir. Öğrencilerin %48,6’sı kız ve %51,4’ü erkek öğrencilerden oluşmaktadır.

### Verilerin Toplanması

Araştırmada veri toplama aracı olarak, Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT) ve Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (FBYTÖ) kullanılmıştır. Öğrencilerin akademik başarıları için de, fen ve teknoloji dersinde yapılan sınav sonuçları ve dönem sonu puanları dikkate alınmıştır. Bu araçların özellikleri aşağıda sunulmuştur:

***Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)*** Öztürk (2008) tarafından, öğrencilerin BSB düzeylerini belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. BSBT’de yer alan sorular öğrencilerin gördükleri ve öğrendikleri konulardan yola çıkarak her bir soru çoktan seçmeli olacak şekilde hazırlanmıştır. Testin iç tutarlılık Croanbach alfa güvenirlik katsayısı 0.88 olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin, BSB kazanma düzeyini belirlemeyi amaçlayan testte, on üç BSB alt boyutunu yansıtan 26 soru sıralı bir biçimde verilmiştir. Bu araştırmaya konu olan BSB; gözlem yapma, sınıflandırma, değişkenleri belirleme, tahmin yapma (önceden kestirme), ölçme ve verileri yorumlama, sayı ve uzay ilişkileri, hipotez kurma, karar verme, model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, verileri kaydetme, deney yapma, sonuç çıkarma alt becerilerini içerir. BSBT’de yer alan sorular Ek1’de sunulmuştur.

***Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (FBDYTÖ)***; Şahin, Çakır ve Yanpar (1999) tarafından, öğrencilerin fene yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla, geliştirilmiştir. Ölçeğin Cronbach alfa değeri 1998 yılında .95 olarak bulunmuştur. Ölçekte ifadeler; tamamen katılıyorum (5), katılıyorum (4), kısmen katılıyorum (3), katılmıyorum (2), tamamen katılmıyorum (1) olmak üzere beş aşamalı Likert tipi derecelendirme skalası yardımıyla değerlendirilmektedir. Tutum ölçeği, 13 olumlu ve 13 olumsuz önerme içeren 26 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin puanlaması seçeneklere göre yapılmış, olumsuz maddelerde puanlama tersine çevrilmiştir.

Uygulama eğitim-öğretim yılının 2.döneminde yapıldığı için öğrencilerin akademik başarılarını belirlemek için, dönem içi fen ve teknoloji dersi birinci, ikinci, üçüncü yazılı ve dönem sonu puanları dikkate alınmıştır. Akademik başarıları ile ilgili veriler, fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinden sağlanmıştır.

## Verilerin Analizi

Araştırmanın bütün problemlerine cevap aranırken, ortalama puanlar, bunlara ait standart sapmalar, F katsayıları ve p değerlerinin hesaplanması için, SPSS 13.0 istatistik programı kullanılarak verilerin analizi yapılmıştır. Veriler t-testi, frekans, yüzde dağılım, one way ANOVA yöntemi ile analiz edilmiştir. Fene yönelik tutum ölçeğinde olumlu ifadeler 5-4-3-2-1 şeklinde, olumsuz ifadeler ise 1-2-3-4-5 şeklinde SPSS programında girilerek sonuca ulaşılmıştır. Ayrıca, dönem içi öğrencilerin fen ve teknoloji dersi başarı notları ile BSBT sonuçları karşılaştırılmış ve korelasyon hesaplanmıştır. Öğrencilerin BSBT’den aldıkları puanlarla akademik başarı puanları ilişkilendirilerek verilerin analizi yapılmıştır.

## BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, her alt amaçla ilgili olarak yapılan istatistiksel çözümlemelerin sonucunda elde edilen bulgular ve bu bulgularla ilgili yorumlara yer verilmiştir.

### Öğrencilerin BSB Düzeyleri

İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin BSB’nin hangi düzeyde olduğu alt problemine cevap aranırken, BSBT’de yer alan sorulara ait cevaplardan elde edilen puanlar Tablo 2’de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Becerilerin Toplamı ile İlgili Aritmetik Ortalama, En düşük-En yüksek Puanları ve Standart Sapma Değerleri

| Becerilerin Toplamı | N   | $\bar{X}$ | Minimum | Maksimum | S.S.  |
|---------------------|-----|-----------|---------|----------|-------|
|                     | 828 | 15,39     | 2,00    | 26,00    | 4,671 |

Öğrencilerin BSBT’ye verdikleri cevapların ortalaması 15,39 olarak bulunmuştur. Bu verilere göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazama düzeylerinin, orta düzeyin üzerinde olduğu söylenebilir.

### Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrencilerin BSB Kazanma Düzeyleri ile Öğrenci Başarıları Arasındaki İlişki

Fen ve teknoloji dersinde, öğrencilerin BSB kazanma düzeyleri ile öğrenci başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi alt problemine cevap aranırken, BSBT’ye verilen cevaplardan elde edilen puanlar ile öğrenci başarıları arasındaki ilişkiyi gösteren değerler Tablo 3 ve Tablo 4’te gösterilmiştir.



**Tablo 3.** BSB Toplamı ile Akademik Başarı Arasındaki İlişki

| BECERİLERİN<br>TOPLAMI | Birinci yazılı |       |     | İkinci Yazılı |       |     | Üçüncü Yazılı |       |     | Dönem Sonu |       |     |
|------------------------|----------------|-------|-----|---------------|-------|-----|---------------|-------|-----|------------|-------|-----|
|                        | Pearson        | p     | N   | Pearson       | p     | N   | Pearson       | p     | N   | Pearson    | p     | N   |
|                        | 0,611(**)      | 0,000 | 828 | 0,603(**)     | 0,000 | 828 | 0,597(**)     | 0,000 | 828 | 0,689(**)  | 0,000 | 828 |

\*p&lt;0.01

İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin birinci dönem fen ve teknoloji dersindeki birinci yazılı, ikinci yazılı, üçüncü yazılı ve dönem sonu puanları ile BSB toplamı arasındaki ilişki Tablo 3'te verilmiştir. Buna göre, öğrencilerin BSB toplamı ile 1. yazılı puanları arasında ( $r=0,611$ ,  $p<0,01$ ), 2. yazılı puanları arasında ( $r=0,603$ ,  $p<0,01$ ), 3. yazılı puanları arasında ( $r=0,597$ ,  $p<0,01$ ) ve dönem sonu puanları arasında ( $r=0,689$ ,  $p<0,01$ ) “yüksek” düzeyde, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin BSB kazanımları olumlu yönde arttıkça, öğrencilerin fen ve teknoloji dersinden aldıkları puanların da arttığı söylenebilir.

İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin, birinci dönem fen ve teknoloji dersindeki birinci yazılı, ikinci yazılı, üçüncü yazılı ve dönem sonu puanları ile BSB alt boyutları arasındaki ilişki Tablo 4'teki verilere dayanarak yorumlanmıştır. Buna göre dönem sonu puanlarına bakılarak gözlem yapma becerisi ( $r = 0,422$ ,  $p< 0,01$ ); değişkenleri belirleme becerisi ( $r = 0,436$ ,  $p< 0,01$ ), ölçme ve verileri yorumlama becerisi ( $r = 0,424$ ,  $p< 0,01$ ); hipotez kurma becerisi ( $r = 0,514$ ,  $p< 0,01$ ), karar verme becerisi ( $r = 0,496$ ,  $p< 0,01$ ), model oluşturma becerisi ( $r = 0,359$ ,  $p< 0,01$ ), verileri kaydetme becerisi ( $r=0,432$ ,  $p<0,01$ ) ve deney yapma becerisi ( $r=0,302$ ,  $p<0,01$ ), ile dönem sonu puanları arasında “orta” düzeyde, sınıflandırma becerisi ( $r = 0,285$ ,  $p< 0,01$ ), tahmin yapma becerisi ( $r = 0,252$ ,  $p< 0,01$ ), sayı ve uzay ilişkileri becerisi ( $r = 0,297$ ,  $p< 0,01$ ), değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerisi ( $r = 0,187$ ,  $p< 0,01$ ) ve sonuç çıkarma becerisi ( $r = 0,158$ ,  $p< 0,01$ ) ile dönem sonu puanları arasında “düşük” düzeyde, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin BSB kazanımları olumlu yönde arttıkça, fen ve teknoloji dersinden aldıkları puanların da arttığı söylenebilir.

**Tablo 4.** BSB ile Akademik Başarı Arasındaki İlişki

| BECERİLER                               | Birinci yazılı |       |     | İkinci Yazılı |       |     | Üçüncü Yazılı |       |     | Dönem Sonu    |       |     |
|-----------------------------------------|----------------|-------|-----|---------------|-------|-----|---------------|-------|-----|---------------|-------|-----|
|                                         | Pearson        | p     | N   | Pearson       | p     | N   | Pearson       | p     | N   | Pearson       | p     | N   |
| Gözlem Yapma                            | 0,347<br>(**)  | 0,000 | 828 | 0,362<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,352<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,422<br>(**) | 0,000 | 828 |
| Sınıflandırma                           | 0,233<br>(**)  | 0,000 | 828 | 0,280<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,262<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,285<br>(**) | 0,000 | 828 |
| Değişkenleri Belirleme                  | 0,422<br>(**)  | 0,000 | 828 | 0,350<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,398<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,436<br>(**) | 0,000 | 828 |
| Tahmin Yapma                            | 0,236<br>(**)  | 0,000 | 828 | 0,240<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,164<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,252<br>(**) | 0,000 | 828 |
| Ölçme ve Verileri Yorumlama             | 0,390<br>(**)  | 0,000 | 828 | 0,369<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,343<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,424<br>(**) | 0,000 | 828 |
| Sayı ve Uzaklılıkları                   | 0,279<br>(**)  | 0,000 | 828 | 0,244<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,258<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,297<br>(**) | 0,000 | 828 |
| Hipotez Kurma                           | 0,461<br>(**)  | 0,000 | 828 | 0,440<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,454<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,514<br>(**) | 0,000 | 828 |
| Karar Verme                             | 0,412<br>(**)  | 0,000 | 828 | 0,437<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,469<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,496<br>(**) | 0,000 | 828 |
| Model Oluşturma                         | 0,315<br>(**)  | 0,000 | 828 | 0,310<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,342<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,359<br>(**) | 0,000 | 828 |
| Değişkenleri Değiştirme ve kontrol etme | 0,177<br>(**)  | 0,000 | 828 | 0,191<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,169<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,187<br>(**) | 0,000 | 828 |
| Verileri Kaydetme                       | 0,364<br>(**)  | 0,000 | 828 | 0,394<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,325<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,432<br>(**) | 0,000 | 828 |
| Deney Yapma                             | 0,281<br>(**)  | 0,000 | 828 | 0,252<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,260<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,302<br>(**) | 0,000 | 828 |
| Sonuç Çıkarma                           | 0,128<br>(**)  | 0,000 | 828 | 0,137<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,148<br>(**) | 0,000 | 828 | 0,158<br>(**) | 0,000 | 828 |

\*p&lt;0.01

### Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersinde BSB Kazanma Düzeyleri ile Fene Yönelik Tutumları Arasındaki İlişki

İlköğretim fen ve teknoloji dersinde, öğrencilerin BSB kazanma düzeyleri ile fene yönelik tutumları arasındaki ilişkinin belirlenmesi alt problemine cevap aranırken; BSBT'ye verilen cevaplardan elde edilen puanlar ile öğrencinin fene yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi gösteren değerler Tablo 5'de ve Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 5'e göre, öğrencilerin fene yönelik tutumlarının ortalaması 3,94'tür. Bu sonuç 4,00'e yakın olduğundan, öğrencilerin fene yönelik olarak "olumlu" tutum geliştirdikleri söylenebilir.

**Tablo 5.** Fene Yönelik Tutumların Ortalaması ile İlgili Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

| Tutumların Ortalaması | N   | $\bar{X}$ | Minimum | Maksimum | S.S.  |
|-----------------------|-----|-----------|---------|----------|-------|
|                       | 828 | 3,94      | 1,46    | 5,00     | 0,678 |

**Tablo 6.** BSB Toplamı ile Fene Yönelik Tutumların Ortalaması Arasındaki İlişki

| BECERİLERİN TOPLAMI | TUTUMLARIN ORTALAMASI |       |     |
|---------------------|-----------------------|-------|-----|
|                     | Pearson               | p     | N   |
|                     | 0,301(**)             | 0,000 | 828 |

\*p&lt;0.01

İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin fene yönelik tutumları ile BSB arasındaki ilişki, Tablo 6'daki verilere dayanarak yorumlanmıştır. Buna göre, öğrencilerin tutum ölçeğinde verdikleri cevaplara bakılarak, becerilerin toplamı ile fene yönelik tutumları arasında “orta” düzeyde, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( $r=0,301$ ,  $p<0,01$ ). Beceriler toplamına bakıldığında; öğrencilerin BSB kazanımları arttıkça, fene yönelik tutumlarının da arttığı söylenebilir.

**Tablo 7.** BSB ile Fene Yönelik Tutum Arasındaki İlişki

| BECERİLER                               | FENE YÖNELİK TUTUM |       |     |
|-----------------------------------------|--------------------|-------|-----|
|                                         | Pearson            | p     | N   |
| Gözlem Yapma                            | 0,179(**)          | 0,000 | 828 |
| Sınıflandırma                           | 0,100(**)          | 0,004 | 828 |
| Değişkenleri Belirleme                  | 0,190(**)          | 0,000 | 828 |
| Tahmin Yapma                            | 0,122(**)          | 0,000 | 828 |
| Ölçme ve Verileri Yorumlama             | 0,184(**)          | 0,000 | 828 |
| Sayı ve Uzay İlişkileri                 | 0,062              | 0,075 | 828 |
| Hipotez Kurma                           | 0,238(**)          | 0,000 | 828 |
| Karar Verme                             | 0,249(**)          | 0,000 | 828 |
| Model Oluşturma                         | 0,193(**)          | 0,000 | 828 |
| Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme | 0,060              | 0,085 | 828 |
| Verileri Kaydetme                       | 0,266(**)          | 0,000 | 828 |
| Deney Yapma                             | 0,107(**)          | 0,002 | 828 |
| Sonuç Çıkarma                           | 0,036              | 0,303 | 828 |

\*p&lt;0.01

İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin fene yönelik tutumları ile BSB arasındaki ilişki, Tablo 6'daki verilere dayanarak yorumlanmıştır. Buna göre, öğrencilerin tutum ölçeğinde verdikleri cevaplara bakılarak gözlem yapma becerisi ( $r = 0,179$ ,  $p < 0,01$ ), sınıflandırma becerisi ( $r = 0,100$ ,  $p < 0,01$ ), değişkenleri belirleme becerisi ( $r = 0,190$ ,  $p < 0,01$ ), tahmin yapma becerisi ( $r = 0,122$ ,  $p < 0,01$ ), ölçme ve verileri yorumlama becerisi ( $r = 0,184$ ,  $p < 0,01$ ), hipotez kurma becerisi ( $r = 0,238$ ,  $p < 0,01$ ), karar verme becerisi ( $r = 0,249$ ,  $p < 0,01$ ), model oluşturma becerisi ( $r = 0,193$ ,  $p < 0,01$ ), verileri kaydetme becerisi ( $r = 0,266$ ,  $p < 0,01$ ) ve deney yapma becerisi ( $r = 0,107$ ,  $p < 0,01$ ) ile fene yönelik tutumları arasında “düşük”, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca, öğrencilerin tutum ölçeğinde verdikleri cevaplara bakılarak, sayı ve uzay ilişkileri becerisi ( $r=0,062$ ,  $p>0,01$ ), değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerisi ( $r=0,060$ ,  $p>0,01$ ) ve sonuç çıkarma becerisi ( $r=0,036$ ,  $p>0,01$ ), ile fene yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. BSB kazanımları olumlu yönde arttıkça öğrencilerin fene yönelik tutumlarının da arttığı söylenebilir.

## **TARTIŞMA VE SONUÇ**

Öğrencilerin BSBT'ye verdikleri cevapların ortalaması 15,39 olarak bulunmuştur. Bu verilere göre, öğrencilerin BSB kazama düzeylerinin, orta düzeyin üzerinde olduğu söylenebilir. Becerilerin bütününe bakıldığında ise, öğrencilerin BSB sorularının yarısından fazlasını yapabildikleri görülmüştür. Bu sonuç da, öğrencilerin BSB'nin orta düzeyin üzerinde olduğunu göstermektedir. Araştırma bulgusu, Aydoğdu (2006) ve Aydın'ın (2007) yaptığı çalışma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Araştırmamızın sonuçları, öğrencilerin BSB düzeylerinde artış olduğunu göstermektedir. Bu durum, okullarda BSB'ye verilen önemin ve bu alanda yapılan çalışmaların artması ile açıklanabilir.

Öğrencilerin BSB toplamı ile akademik başarıları arasında “yüksek” düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Gözlem yapma, değişkenleri belirleme, ölçme ve verileri yorumlama, hipotez kurma, karar verme, model oluşturma ve verileri kaydetme beceri düzeyleri ile dönem sonu puanları arasında “orta” düzeyde, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Sınıflandırma, tahmin yapma, sayı ve uzay ilişkileri, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma ve sonuç çıkarma beceri düzeyleri ile dönem sonu puanları arasında ise “düşük” düzeyde, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Aydoğdu'nun (2006) çalışmasında, öğrencilerin BSB ile akademik başarıları arasında, “orta” düzeyde, pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür. Başdaş'ın (2007)

çalışmasında, “Basit ve Ucuz Malzemelerle Etkin ve Eğlenceli Fen Aktiviteleri Yöntemi”nin kullanıldığı deney gurubundaki öğrencilerin, BSB ile akademik başarıları arasında, kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği bulunmuştur. Çalışmalar, bu araştırmanın sonucu ile paralellik göstermektedir. Karahan’ın (2006) çalışmasında, BSB’ye dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu arasında, deneysel işlem öncesi ve sonrası başarı testi puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık gözlemlendiği belirtilmektedir. Yapılan çalışma sonuçları, BSB ile akademik başarı arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu göstermektedir (Lee, 1993; Germann, 1994; Sittirug, 1997; Aydoğdu, 2006; Özyılmaz Akamca, 2008; Feyzioğlu, 2009). Hem bu çalışma hem de diğer çalışmalar öğrencilerin BSB kazanımında akademik başarının etkili olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin BSB toplamı ile fene yönelik tutumları arasında “orta” düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Gözlem yapma, sınıflandırma, değişkenleri belirleme, tahmin yapma, ölçme ve verileri yorumlama, hipotez kurma, karar verme, model oluşturma, verileri kaydetme ve deney yapma beceri düzeyleri ile fene yönelik tutumları arasında “düşük”, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Sayı ve uzay ilişkileri, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme ve sonuç çıkarma beceri düzeyleri ile fene yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Aydoğdu’nun (2006) çalışmasında, öğrencilerin BSB ile fene yönelik tutumları arasında, “orta” düzeyde ve pozitif bir ilişki bulunmuştur. Fene yönelik olumlu tutum geliştiren öğrencilerin BSB puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Özdemir’ in (2004) çalışmasında, BSB’ye uygun yapılan laboratuvar yönteminin izlendiği deney grubu ile geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubu arasında, deneysel işlem sonrası fen dersine yönelik tutum düzeyleri açısından, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Başdaş’ın (2007) çalışmasında, deney gurubundaki öğrencilerin BSB ve fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonları, kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı farklılık göstermektedir. Yapılan çalışma sonuçları bu araştırmayla paralellik göstermektedir. Ancak, Tatar’ın (2006) çalışmasında; fen bilgisi dersine yönelik tutum puanlarına göre, deneysel çalışma öncesi deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri arasında farklılık bulunmamıştır. Ancak, kız ve erkek öğrencilerin, fen bilgisi dersine yönelik tutumları arasında anlamlı farklılık olduğu belirtilmektedir. Karahan’ın (2006) çalışmasında, BSB’ye dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu arasında, deneysel işlem öncesi ve sonrası, fen dersine yönelik tutum puanları arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Yapılan çalışma sonuçları, BSB ile fene

yönelik tutumları arasında, “düşük” düzeyde pozitif bir ilişkinin olduğunu göstermektedir (Lee, 1993 ve Germann, 1994). Downing ve Filer, 1999; Aydoğdu, 2006; Özyılmaz Akamca, 2008 çalışmalarının bulguları da bu sonuçları destekler niteliktedir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular temel alınarak eğitimcilerle şu öneriler getirilebilir;

1. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeylerinin orta düzeyde olduğu düşünüldüğünde, bilimsel süreç becerileri fen ve teknoloji dersi ile bütünleştirilmelidir. Fen ve teknoloji dersinin bilimsel süreç becerileri kazanımları doğrultusunda farklı etkinliklere (araştırma ödevleri ve proje çalışmalarına, grafik, şekil ve şema yorumlamayı destekleyecek etkinlikler vb.) ve laboratuvar uygulamalarına yer verilmelidir.
2. Fen ve teknoloji dersinde kullanılan ölçme ve değerlendirme tekniklerinden, çeşitli bilimsel süreç becerilerini geliştirecek yönde soruların (muhakeme yeteneğini geliştirecek tarzda klasik sorular; çoktan seçmeli, boşluk doldurma ve karşılaştırmalı sorular; konu ile ilgili tamamlanacak kavram haritaları ve bulmacalar vb.) etkin kullanımı sağlanmalıdır.
3. Öğrencilerin, bilimsel süreç becerilerini geliştirmeleri açısından, fene yönelik olumlu tutum geliştirmeleri önemlidir. Bu da Fen ve teknoloji konularının, doğal ortamla ilişkilendirilmesi ve günlük hayattan örnekler verilerek pekiştirilmesi ve öğrencilere öğrendiklerini günlük hayata uyarlama fırsatı verilmesi durumunda daha da mümkün olacaktır. Yapılan araştırmada, bilimsel süreç becerileri ile fene yönelik tutumları arasında ilişki göz önüne alındığında, bilimsel süreç becerilerine dayalı fen öğretiminin öğrencilerin öğrenmelerini olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Bu nedenle öğretmenlere ve öğretmen adaylarına, bilimsel süreç becerilerine dayalı fen öğretimini tanıtmak amacı ile hizmet içi ve hizmet öncesi eğitim seminerleri düzenlenmelidir.
4. Bu çalışma, ilköğretim 7.sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Yeni geliştirilecek bilimsel süreç becerileri testleri sayesinde benzer çalışmalar ilköğretim birinci kademe ve ikinci kademe 6. ve 8.sınıf öğrencileri düzeyinde de gerçekleştirilebilir.

## KAYNAKÇA

- Akar, Ü. (2007). *Öğretmen Adaylarının Bilimsel süreç Becerileri ve Eleştirel Düşünme Beceri Düzeyleri Arasındaki İlişki*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon
- Arslan, A. (1995). *İlkokul Öğrencilerinde Gözlenen Bilimsel Süreç Becerileri*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Arslan A. ve Tertemiz, N. (2004). İlköğretimde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2, 4, 479-492.
- Aydınlı, E. (2007). *İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Performanslarının Değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Başdağ, G. (2006). *2000 Yılı Fen Bilgisi Dersi ve 2004 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Karşılaştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Başdaş, E. (2007). *İlköğretim Fen Eğitiminde, Basit Malzemelerle Yapılan Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Motivasyona Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Bozdoğan, A. E., Taşdemir, A. ve Demirbaş, M. (2006). Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Etkisi. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 11, 23-36.
- Bozkurt, O., (2005), *İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Dersinin Dunn ve Dunn Öğretme Stili Modeli Kullanılarak Öğretilmesinin Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, F. M. (1997). *Fizik Öğretimi*. Ankara: YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- 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.
- Duran, M. ve Özdemir, O. (2010). The Effects Of Scientific Process Skills-Based Science Teaching On Students' Attitudes Towards Science. *US-China Education Review*, 7,3, 17-28.
- Ercan, S. (2007). *Sınıf Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeyleri ile Fen Bilgisi Öz-Yeterlik Düzeylerinin Karşılaştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Feyzioğlu, B. (2009). An Investigation of The Relationship of Scientific Process Skills With Efficient Laboratory Use and Scientific Achievement In Chemistry Education. *Journal of Turkish Science Education*, 6,3,114-119.
- Germann, P. J. (1989). Directed-Inquiry Approach to Learning Science Process Skills: Treatment Effects and Aptitude-Treatment Interactions, *Journal of Research in Science Teaching*, 26,3, 237-250.
- Germann, P. J. (1994). Testing A Model of Science Process Skills Acquisition: An Interaction with Parents' Education, Preferred Language, Gender, Science Attitude, Cognitive Development, Academic Ability, and Biology Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 31,7, 749-783.
- Harlen, W. (1999) Purposes and Procedures for Assesing Science Process Skills. *Assesment in Education*, 6,1, 129-144.
- Huppert, J., Lomask, S. M. ve Lazarowitz, R. (2002). Computer Simulations in The High School: Students' Cognitive Stages, Science Process Skills And Academic Achievement In Microbiology. *International Journal of Science Education*, 24, 803-821.
- İpek, Y. (2010). *Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişim Düzeylerinin Belirlenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kanlı, U. (2007). *7e Modeli Merkezli Laboratuar Yaklaşımı İle Doğrulama Laboratuar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç*



*Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Başarılarına Etkisi.* Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

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

Karahan, Z. (2006). *Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkisi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Karaöz, M.P.(2008). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi “Kuvvet ve Hareket” Ünitesinden Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımıyla Öğretiminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Başarıları ve Tutumları Üzerine Etkisi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Karasar, N. (2004). *Bilimsel Araştırma Yöntemi.* 13. Baskı, Ankara: Nobel Yayınları.

Keskinkılıç, G. (2010). *İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Uygulanan Yansıtıcı Düşünmeye Dayalı Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Başarıya Etkisi.* Yayınlanmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Lee. (1993). Comparisons of Cognitive Development, Science Process Skills, and Attitude Toward Science Among Republic of China Preservice Teachers with Different Science Backgrounds. *Science Education*, 77, 6, 625-636.

MEB. (2005). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara: MEB Yayınları.

MEB, (2006). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı.* Ankara: MEB Yayınları.

Monhardt, L. & Monhardt, R. (2006). Creating a Context for The Learning of Science Process Skills Through Picture Books. *Early Childhood Education Journal*, 34, 1, 67-71

Özdemir, M. (2004). *Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Laboratuvar Yönetiminin Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılığına*

Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

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

Özyılmaz Akamca, G. (2008). *İlköğretimde Analojiler, Kavram Karikatürleri Ve Tahmin-Gözlem-Açıklama Teknikleriyle Desteklenmiş Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Padilla, M. J., & Okey, J. R., (1984), The Effects of Instruction on Integrated Science Process Skill Achivement. *Journal of Research in Science Teaching*, 21,3, 277-287.

Preece, P. F. W. & Brotherton, P. N. (1997). Teaching Science Process Skills: Long-term Effects on Science Achievement. *International Journal of Science Education*, 19,8, 895-901.

Saat, R. M. (2004), The Acquisition of Integrated Science Process Skills in A Web-Based Learning Environment, *Research in Science Technological Education*, 22,1, 23-40.

Sittirug H., (1997), *The Predictive Value of Science Process Skills, Attitude Toward Science, and Cognitive Development on Achievement in a Thai Teacher Institution*, Unpublished PhD Thesis, University of Missouri-Columbia.

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

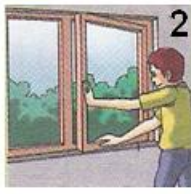
Şahin, B., Çakır Ö.S., Yanpar, T. (1999). İlköğretim Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçeği. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Trabzon, 23-25 Eylül 1998. M.E. Basımevi, 355- 356.

Tan, M. & Temiz, B. K. (2003). Fen Öğretiminde Temel Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1,13, 89-101.

- Taşar, M.F., Temiz, B. K. & Tan, M. (2002). *İlköğretim Fen Öğretim Programında Hedeflenen Öğrenci Kazanımlarının Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması*. V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi. 16-18 Eylül 2002: Ankara.
- Taşoğlu, A.K. (2009). *Fizik Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Problem Çözme Tutumlarına Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Temiz, B. K. (2001). *Lise 1 Dersi Fizik Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Temiz, B. K. & Tan M. (2003). İlköğretim Fen Öğretiminde Bütünleyici Bilimsel Süreç Becerileri, *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 296, 34-40.
- Temiz, B. K. & Tan, M. (2003a). İlköğretim Fen Öğretiminde Temel Bilimsel Süreç Becerileri, *Eğitim ve Bilim*, 28,127,18-24.
- Temiz, B. K. & Tan M. (2003b). İlköğretim Fen Öğretiminde Bütünleyici Bilimsel Süreç Becerileri, *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 296, 34-40.
- Yaşar, Ş., Ayas, A., Kaptan, F. ve Gücüm, B. (1998). *İlköğretim Öğretmenliği Lisans Tamamlama Programı, Fen Bilgisi Öğretimi*, Anadolu Üniversitesi Yayınları 1061.
- Yıldız, N. (2010). *Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Senaryolarının Çözümünde Deney Uygulamalarının Öğrencilerin Başarısına, Tutumuna ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yılmaz, F. (2005). *İlköğretimde Bilimsel Tutum ve Davranışları Kazandırmada Fen Bilgisi Dersinin Etkinliğine İlişkin Öğretmen Görüşleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Walters, Y.B. ve Soyibo, K.. (2001). An Analysis of High School Students' Performance on Five Integrated Science Process Skills. *Research in Science & Technological Education*, 19,2, 133-145.

## Ek 1.BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ

1) Aşağıda verilen kutucuklarda çeşitli uygulanan kuvvetler verilmiştir. Resimleri dikkatle inceleyiniz.



Yukarıdaki kutucuklardan hangilerinde uygulanan kuvvet temas gerektirmeyen kuvettir?

A) 1-2-3

B) 1-4-7

C) 2-3-6

D) 4-5-6

2)

| Canlı türü | Üreme sıklığı (yılda) | Bir doğumdaki yavru sayısı (en fazla) | Yaklaşık gebelik süresi (gün) |
|------------|-----------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| Serçe      | 3-4                   | 5                                     | 12                            |
| Kedi       | 3                     | 4                                     | 65                            |
| Köpek      | 2                     | 10                                    | 60                            |
| At         | 1                     | 1                                     | 330                           |

Yukarıdaki tabloda verilen bilgilerle aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşamaz?

A) Gebelik süresi büyük vücutlu canlılarda daha uzundur.

B) Üreme sıklığı küçük vücutlu canlılarda daha fazladır.

C) Üreme sıklığı çevre koşulları ile ilgilidir.

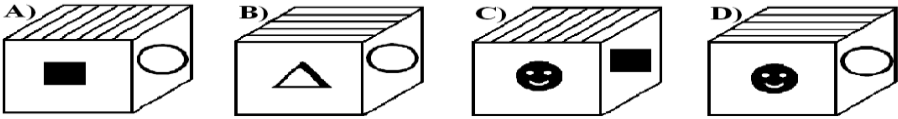
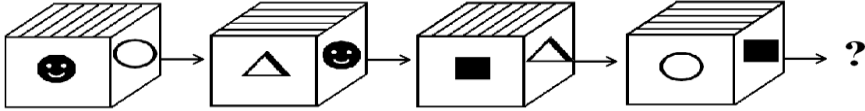
D) Bir doğumdaki yavru sayısı en büyük vücutlu canlıda en azdır.

3) Aşağıdaki canlılar en doğru şekilde nasıl sınıflandırılır?



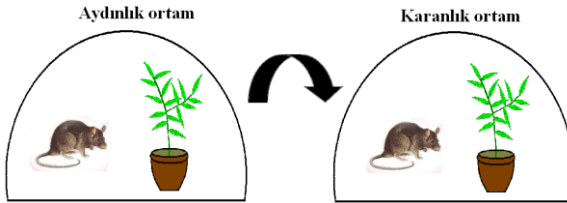
- A. Üreme şekillerine göre
- B. Karada yaşayanlar ve denizde yaşayanlar
- C. Beslenme şekillerine göre
- D. Omurgalı olanlar ve omurgasız olanlar

4)



Yukarıdaki şekiller belli bir ilişkiye göre dizilmiştir. Buna göre, soru işareti yerine aşağıdaki ilişkilerden hangisi gelmelidir?

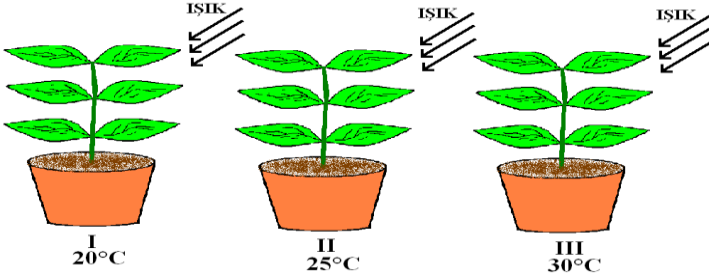
5)



Bir bitki ile bir fare aydınlık ortamdaki kapalı bir fanusta yaşamaktadırlar. Eğer fanus karanlık ortama koyulursa ve bir süre bekletilirse aşağıda verilen durumlardan hangisi gözlemlenebilir?

- A. Bitki ile fare yaşamlarına devam ederler.
- B. Fare bitkiyi yer.
- C. Bitki yaşar, fare ölür.
- D. İkisi de ölür

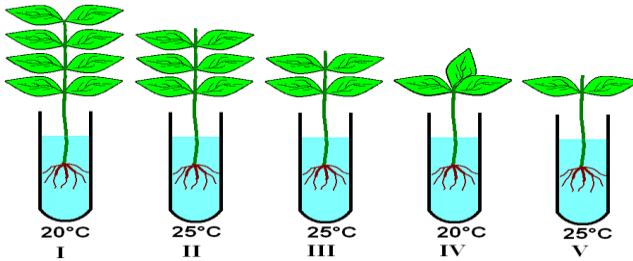
6)



Bir bilim insanı üç saksıya da yeterli miktarda toprak, madensel tuzlar ve su koyuyor. Yukarıdaki düzeneği hazırlayıp bir süre inceleme yapıyor. Buna göre, bu bilim adamının yaptığı araştırmanın konusu aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Toprak çeşidinin bitki büyümesine olan etkisi
- B) Sıcaklığın bitki büyümesine olan etkisi
- C) Işığın fotosenteze olan etkisi
- D) Suyun fotosentez için önemi

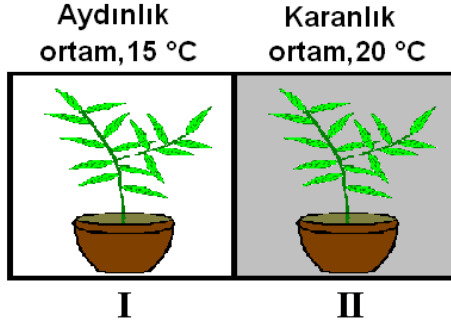
7)



“Toplam yaprak sayısı ile terleme arasında nasıl bir ilişki vardır?” sorusuna cevap arayan bir öğrenci, aynı bitki türü kullanılarak hazırlanan yukarıdaki düzeneklerden bazılarıyla deney yapacaktır. Buna göre öğrencinin kaç numaralı düzenekleri seçmesi yeterlidir?

- A. I-II-
- B. II-III-V
- C. I-III-V
- D. I-II-V

8)



Mehmet, güneş ışığının besin yapımına etkisini gözlemek istiyor. Eşit miktarda su verip, aynı tür toprağa ektiği özdeş saksı bitkilerini farklı ortamlara koyarak yukarıdaki gibi deney düzeneği hazırlıyor.

Buna göre Mehmet, aşağıdakilerden hangisini yaparsa deneyden sonuç alır?

- A) I. saksının bulunduğu ortamın sıcaklığını 20 °C' a çıkarmalı.
- B) I. saksının sıcaklığını 10 °C'ye düşürmeli.
- C) II. saksıyı 15 °C'deki aydınlık ortama koymalı.
- D) II. saksının sıcaklığını 15 °C'ye düşürmeli.

9) Aşağıdaki tabloda K, L, M maddelerinin, 10°C, 50°C ve 80°C halleri verilmiştir.

|   | 10°C | 50°C | 80°C |
|---|------|------|------|
| K | Katı | Sıvı | Gaz  |
| L | Katı | Katı | Sıvı |
| M | Sıvı | Sıvı | Sıvı |

Bu durumla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A. Erime noktası en büyük olan M' dir.
- B. Kaynama noktası en büyük olan K' dır.
- C. Erime noktası en küçük olan L' dir.
- D. Kaynama noktası en küçük olan K' dır.

10) Aşağıdaki taşıtlar en doğru şekilde nasıl sınıflandırılır?



- A. İnsan gücüyle çalışan araçlar
- B. Hayvan gücüyle çalışan araçlar
- C. Motorlu ve motorsuz araçlar
- D. Yük taşıyan araçlar

11)



Bir kenar uzunluğu 5 cm olan kare şeklindeki bir karton parçası, şekil I' deki gibi dört eş parçaya bölünerek, her bir parçasının içine şekiller çiziliyor. Bu karton parçası, KL doğru parçası üzerinde ok yönünde kenarları üzerinde döndürülerek, K noktasından L noktasına getiriliyor. K ile L noktaları arasındaki uzaklık 25 cm olduğuna göre, bu kartonun şekil II' deki görünümü aşağıdakilerden hangisi olur?

- A) 

|   |   |
|---|---|
| ● | ☀ |
| ■ | ▶ |
- B) 

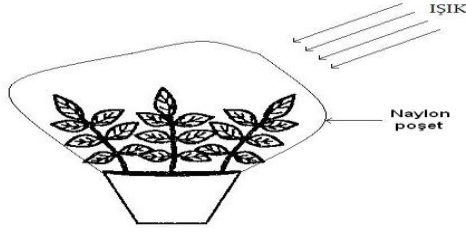
|   |   |
|---|---|
| ■ | ● |
| ▽ | ☀ |
- C) 

|   |   |
|---|---|
| ◀ | ■ |
| ☀ | ● |
- D) 

|   |   |
|---|---|
| ☀ | △ |
| ● | ■ |



12)

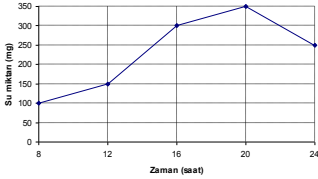


Edanur bir araştırmasında bitkinin yapraklarına naylon poşet geçirip, bitkide meydana gelen terlemeyi belirli aralıklarla ölçmüştür. Aşağıdaki çizelgede yer alan verileri elde etmiştir.

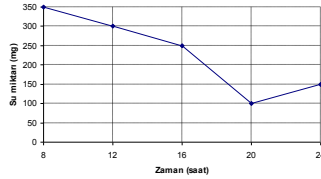
| Saat  | Su miktarı (mg) |
|-------|-----------------|
| 8:00  | 100             |
| 12:00 | 150             |
| 16:00 | 300             |
| 20:00 | 350             |
| 24:00 | 250             |

Bu verilere göre, aşağıda verilen grafiklerden hangisi doğrudur?

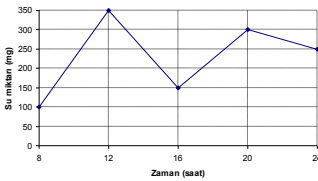
A)



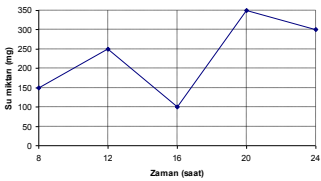
B)



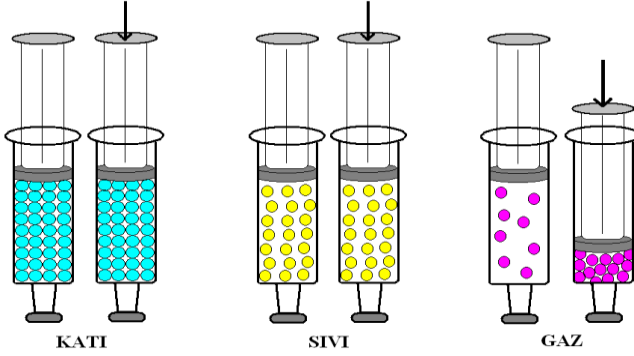
C)



D)



13)



Yukarıdaki resimleri dikkatlice inceleyiniz. Yapılan deneyde üç adet şırınganın birincisinde maddenin katı hali, ikincisinde sıvı hali ve üçüncüsünde de gaz hali vardır. Katı, sıvı ve gaz dolu şırıngalarda taneciklerin sıkıştırılmadan önceki ve sıkıştırıldıktan sonraki durumları şekildeki gibidir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Maddenin katı ve sıvı hali sıkıştırılabilir.
- B) Maddenin yalnızca katı hali sıkıştırılabilir.
- C) Maddenin üç hali de sıkıştırılabilir.
- D) Maddenin yalnızca gaz hali sıkıştırılabilir.

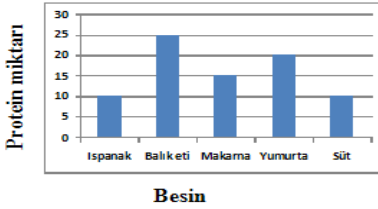
14)

| Yemek adı | Protein miktarı |
|-----------|-----------------|
| Ispanak   | ♥ ♥             |
| Balık eti | ♥ ♥ ♥ ♥ ♥ ♥     |
| Makarna   | ♥ ♥ ♥           |
| Yumurta   | ♥ ♥ ♥ ♥         |
| Süt       | ♥ ♥             |

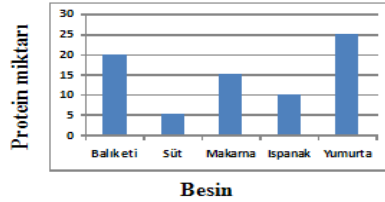
Eşit miktarda alınan bazı besinlerin protein miktarları“ ♥ ” ile yukarıdaki tabloda gösterilmiştir.

Buna göre, besinlerin protein miktarları hangi grafikteki gibi olabilir?

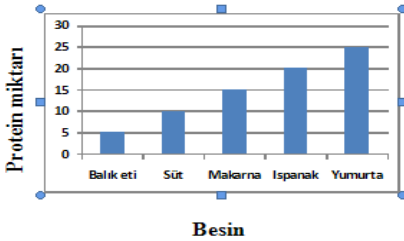
A)



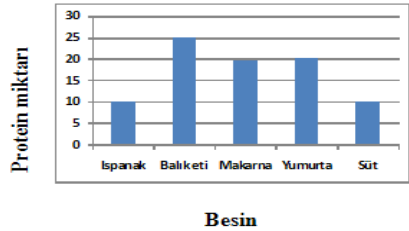
B)



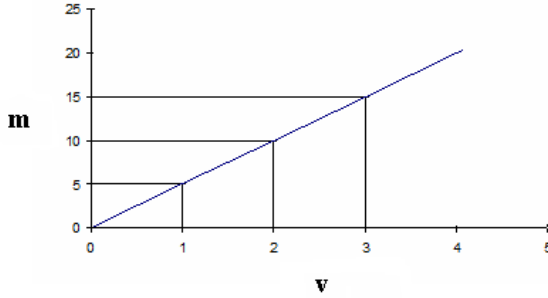
C)



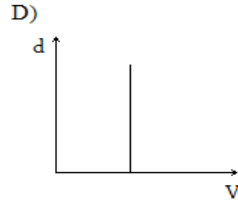
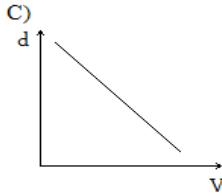
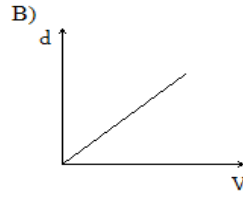
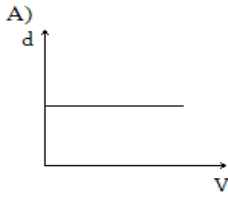
D)



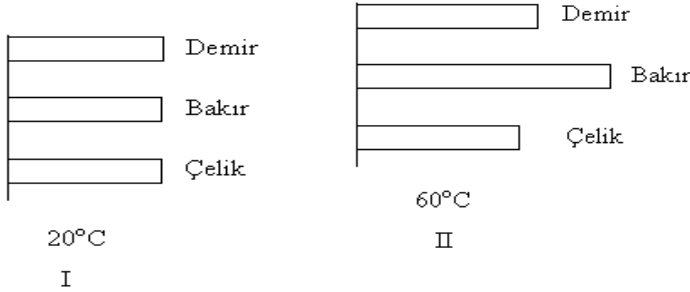
- 15) Yoğunluğun sabit olduğu bir durumda kütle-hacim ilişkisi şekildeki gibi grafikte gösterilmiştir.



Eğer kütle sabit tutulup, hacim arttırılırsa yoğunluk – hacim ilişkisi hangi grafikte doğru verilmiştir?

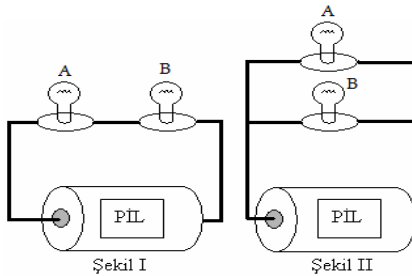


- 16) Bir öğrenci  $20^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta boyları eşit demir, bakır ve çelik çubukların sıcaklıklarını bir ısıtıcı yardımıyla  $60^{\circ}\text{C}$ 'ye yükseltiyor.



Buna göre, bu öğrenci nasıl bir hipotez geliştirebilir?

- A) Sıcaklık arttıkça, genleşme azalır.  
B) Sıcaklık ve genleşme arasında bir ilişki yoktur.  
C) Sıcaklık arttıkça, maddelerin boylarında meydana gelen değişime cinsine bağlıdır.  
D) Maddelerin cinsi ile boylarında meydana gelen değişim arasında bir ilişki yoktur.
- 17) Şekil I'de seri olarak bağlanan özdeş ampuller şekil II'deki gibi paralel bağlanırsa ampullerin parlaklığı nasıl değişir?



- A) Değişmez.  
B) Şekil II'deki ampullerin parlaklığı Şekil I'dekinden daha az olur.  
C) Şekil II'deki ampullerin parlaklığı Şekil I'dekinden daha fazla olur.  
D) Şekil II'deki A ampulünün parlaklığı artar.

- 18) Normalde kanımızın 1 litresinde, ortalama 1 gr şeker vardır. Yediğimiz maddeler bu şeker miktarını yükseltir. Bir yiyecek maddesi kan şekerini ne kadar çok yükseltiyorsa, şişmanlatma etkisi de o kadar fazladır.

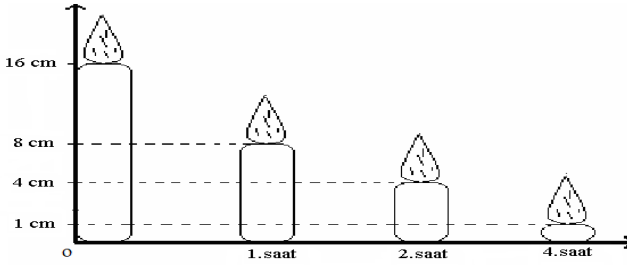
| Besin            | Kan şekerini yükseltme oranı |
|------------------|------------------------------|
| Fırında patates  | 95                           |
| Çavdar ekmeği    | 40                           |
| Kuru fasulye     | 30                           |
| Beyaz ekmek      | 70                           |
| Sıkma meyve suyu | 40                           |
| Taze sebze       | 15                           |
| Mantar           | 15                           |
| Karpuz           | 75                           |

Ayşe son günlerde kilo aldığını fark eder. Bu durumdan şikâyet etmekte ve şişmanlamak istememektedir. Yukarıdaki tabloda kan şekerini yükseltme özelliklerine göre, yiyecek maddeleri verilmiştir.

Buna göre, şişmanlamak istemeyen Ayşe aşağıdaki yiyeceklerden hangisini daha çok tüketmelidir?

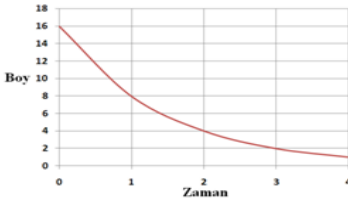
- A) Çavdar ekmeği, karpuz, fırında patates
- B) Beyaz ekmek, fırında patates, taze sebze
- C) Çavdar ekmeği, mantar, fırında patates
- D) Çavdar ekmeği, kuru fasulye, sıkma meyve suyu, taze sebze

- 19) Bir araştırmacı, mumun boyu ile erime süresi arasındaki ilişkiyi incelemek istemiştir. Mumun erime süresini belirli zaman aralıklarında gözlemlemiş ve şu bilgilere ulaşmıştır. Mumun ilk boyu 16 cm, 1saat sonra boyu 8cm, 2saat sonra boyu 4cm, 4 saat sonra boyu 1 cm kalmıştır.

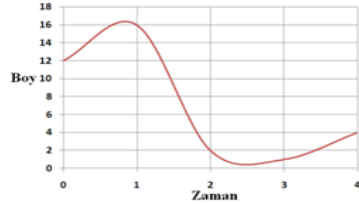


Bu kaydedilen verilere göre, aşağıdaki mumun boyu - mumun erime süresi grafiklerinden hangisi doğrudur?

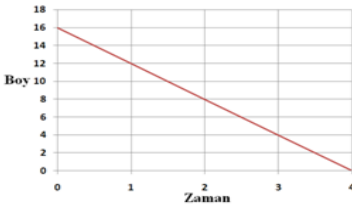
A)



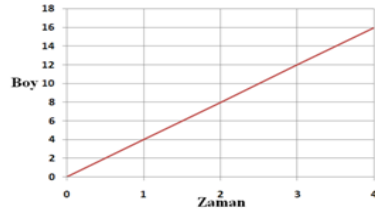
B)



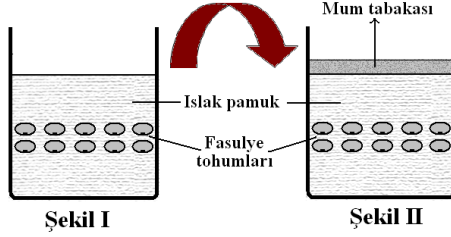
C)



D)



20)



Bir öğrenci, oda sıcaklığında kavanozun içine ıslak pamuk koyuyor. Islak pamuğun arasına fasulye tohumları yerleştiriyor. Bir süre sonra fasulye tohumlarının çimlenmeye başladığını gözlüyor. Eğer bu öğrenci, ıslak pamuğun üzerini tamamen mum ile kapatırsa tohumlardaki değişiklik nasıl olur?

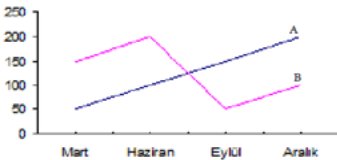
- A) Çimlenme az da olsa devam eder.
- B) Çimlenme daha çok olur.
- C) Çimlenme durur.
- D) Mum ile kapatmak çimlenmeyi hiçbir şekilde etkilemez.

21) Aynı ortamda bulunan iki canlı türüne ait birey sayıları belli aralıklarla ölçüldüğünde aşağıdaki değerlere ulaşılmıştır.

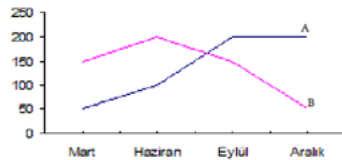
| TÜR | MART | HAZİRAN | EYLÜL | ARALIK |
|-----|------|---------|-------|--------|
| A   | 50   | 100     | 150   | 200    |
| B   | 150  | 200     | 50    | 100    |

Bu tablo değerleri grafikte nasıl gösterilir?

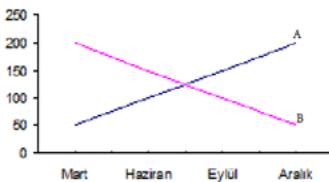
A)



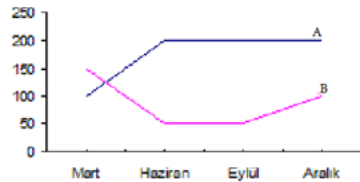
B)



C)



D)



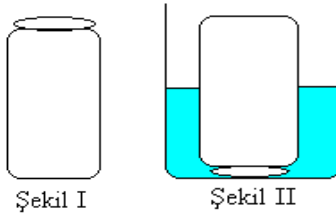


- 22) Aşağıdaki tabloda 10 °C’ de ilk boyları eşit olan demir ve bakırın sıcaklıkları arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Bu tabloya göre bir hipotez geliştirmek istersek en yaklaşık hipotez hangisi olabilir?

| Madde / °C | 20°C | 40°C | 60°C | 80°C |
|------------|------|------|------|------|
| Demir      | 5cm  | 10cm | 20cm | 40cm |
| Bakır      | 10cm | 20cm | 40cm | 80cm |

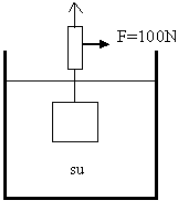
- A) Maddelerin sıcaklığı düştükçe, genleşme miktarı azalır.
- B) Maddelerin genleşme miktarı ile sıcaklığı arasında bir ilişki yoktur.
- C) Daha yüksek sıcaklıkta maddenin genleşme miktarı daha azdır.
- D) Yukarıdaki tablodan bir hipotez çıkarılamaz.
- 23) Murat’ın annesi kışlık turşuyu konserve şişelerine koymuştur. Bir gün Murat’ın canı turşu istemiş. Kavanozu açmaya çalışmış ama açamamış. O arada annesi gelmiş, Murat’ın elinden kavanozu almış ve sıcak suyun içinde kapağı aşağı gelecek şekilde bir süre bekletmiş. Sonra kavanozu sudan çıkarmış ve kapak zorlanmadan açılmış.



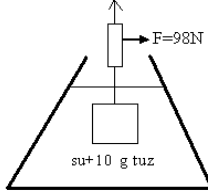
Buna göre Murat bu olaydan nasıl bir sonuç çıkarmıştır?

- A) Çocuklar kavanozun kapağını açamazlar.
- B) Kapağı açmak için ters çevirmek yeterlidir.
- C) Sıcak suyun içine kavanozu ters koymak, kapağın genleşmesini ve rahat açılmasını sağlamıştır.
- D) Bir sonuca varılamaz

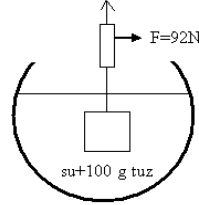
- 24) Bir öğrenci 3 farklı kaba eşit miktarda su koymaktadır. II. kaba 10 g tuz, III. kaba ise 100 g tuz ilave etmiştir. Suyun içine konulan cismi dinamometre ile ölçtüğünde, küpün ağırlığı I. kapta 100N, II. kapta 98N ve III. kapta ise 92N gelmiştir.



I  
20°C



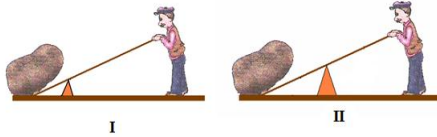
II  
20°C



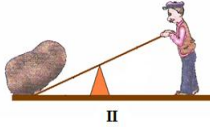
III  
20°C

Buna göre, ağırlıklarının azalmasına neden olan değişken nedir?

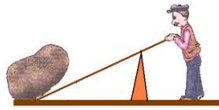
- A) Suyun sıcaklığının değişmesi
  - B) Kapların şekillerinin birbirinden farklı olması
  - C) İlave edilen tuz miktarının değişmesi
  - D) Küpün bir süre sonra genleşmesi
- 25) Aşağıdaki resimlerde görülen işçi, bir kaya parçasını farklı şekillerde kaldırmaya çalışıyor. I.şekilde taşı kaldırılabiliyor, II. şekilde az da olsa taşı yerinden oynatabiliyor, III. şekilde ise taşı hiç kaldıramıyor.



I



II

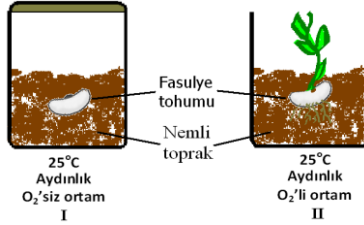


III

Buna göre aşağıda verilenlerden hangisi söylenebilir?

- A) Kuvvet kolunun uzun ya da kısa olması yükü kaldırmak için uygulanan kuvvetin büyüklüğünü etkilemez.
- B) Destek yüke ne kadar yakınsa yükü kaldırmak o kadar zor olur.
- C) Destek uygulanan kuvvete ne kadar yakınsa yükü kaldırmak o kadar kolay olur.
- D) Kuvvet kolu ne kadar uzunsa yükü kaldırmak için uygulanan kuvvet o kadar küçük olur.

- 26) Furkan Fen ve Teknoloji dersinde öğrendiği bilgilerle tohumun çimlenmesini gözlemek istemiştir. Fasulye tohumunun hangi ortamda çimlendiğini merak etmiş ve şekildeki deney düzeneğini kurmuştur. I nolu kabın ağzını kapatmış, II nolu kabın ağzını ise açık konumda bırakıp tohumu gözlemiştir. Bir hafta sonra II nolu kaptaki fasulyenin çimlendiğini, I nolu kaptakinin ise çimlenmediğini görmüştür.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Çimlenme için su gerekli değildir.
- B) Çimlenme için sadece ışık gereklidir.
- C) Sadece 25<sup>0</sup> C de çimlenme gerçekleşir.
- D) Çimlenme için O<sub>2</sub>' ye gerek vardır.