

İLKÖĞRETİM 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİ DÜZEYLERİNİN BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ*

Elif Esra KARAR
Fen Bilgisi Öğretmeni

Nilgün YENİCE
Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
nvenice@gmail.com

ÖZET

Bu araştırmanın amacı ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerini belirlemek, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları ve akademik başarıları arasındaki ilişkiyi tespit etmektir. Bu amaçla öğrencilere Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ve Kişisel Bilgi Formu uygulanmıştır. Bilimsel Süreç Becerileri Testinin yapılan güvenilirlik çalışması sonucunda güvenilirlik katsayısı .78 olarak bulunmuştur. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin Cronbach- Alfa iç tutarlık katsayısı ise .87 olarak bulunmuştur. Araştırmada, Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği 2010-2011 eğitim öğretim yılı Denizli İli Merkez ilçede bulunan üst, orta ve alt sosyo-ekonomik düzeydeki ilköğretim okullarından tabakalı amaçsal örnekleme yöntemi ile belirlenen toplam 650, 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Öğrencilerin akademik başarıları için 2010-2011 eğitim öğretim yılı güz dönem sonu Fen ve Teknoloji dersi karne notu dikkate alınmıştır. Verilerin analizinde, öncelikle betimsel istatistikler (frekans, yüzde, ortalama, standart sapma) hesaplanmış ve dağılımın özellikleri ortaya konmuştur. Ayrıca öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları ve akademik başarıları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi çözümlmek için pearson momentler çarpımı korelasyon analizinden yararlanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeylerinin orta seviyede olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri ile Fen'e yönelik tutumları arasında düşük düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki, akademik başarıları arasında ise orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fen ve Teknoloji Dersi, Bilimsel Süreç Becerileri, Fen'e Yönelik Tutum, Akademik Başarı, İlköğretim Öğrencileri.

ANALYSIS OF THE SCIENTIFIC PROCESS SKILL LEVELS OF PRIMARY SCHOOL 8th GRADE STUDENTS BASED ON DIFFERENT VARIABLES

The aim of the research is to determine the scientific process skill levels of primary school 8th grade students and also analyze the relationship between scientific process skill levels and attitudes towards science and technology course and academic achievement. The data were collected through Scientific Process Skills Test, Attitudes Scale Towards Science and Technology Course and Personal Information Inventory. Reliability coefficient of the Scientific Process Skills Test was found as $\alpha=0,78$. The Cronbach's alpha coefficient for the Attitudes Scale Towards Science and Technology Course was found as $\alpha=0,87$. Data collection tools were applied to 650, 8th grade students identified by stratified purposive sampling from primary schools which were lower, middle and upper social economic status in Denizli central district in 2010-2011 academic year. As an academic achievement, students' science and technology course report marks were taken into account in fall term of 2010-2011 academic year. As a result of the analyses conducted, it was concluded that the students had a moderate level of scientific process skills. It was also found that there were a low level of positive and significant correlation between students' scientific process skill levels and attitudes towards science and a moderate level of positive and significant correlation between students' scientific process skill levels and their academic achievement.

Key words: Science Education, Scientific Process Skills, Attitude Towards Science, Academic Achievement, Primary School Students.

*Bu çalışma ADÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde Yrd. Doç. Dr. Nilgün YENİCE danışmanlığında hazırlanmış olan yüksek lisans tezinden derlenmiş olup, aynı zamanda Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyon Başkanlığı tarafından desteklenmiştir.

Giriş

Son yıllarda dünyada bilim ve teknoloji alanında yaşanan büyük gelişmeleri, bilgi birikimindeki hızlı gelişme ve değişimleri takip etmede bilim adamları bile güçlük çekmektedir. Günümüzde, bilim dünyasındaki hızlı ilerlemeye karşı oturduğu yerde bilgilerin kendisine gelmesini bekleyen bireyler yerine, bu ilerleyişe ayak uydurabilmek için araştıran, sorgulayan ve karşılaştığı problemi bilimsel yöntemlerle çözebilen, yeni bilgiler üretebilen, çağdaş teknolojileri etkili ve verimli kullanabilen, yeni sistem ve teknolojiler geliştirebilen bireylere gereksinim duyulmaktadır (Özdemir, 2009). Ortaya çıkan bu ihtiyaç, insanların bilim ve teknolojiadaki hızlı gelişmelere ayak uydurup, bu gelişmeleri kendi yararına kullanmaları toplumların geleceği için büyük önem taşımaktadır. Bu durum, günümüzde fen öğretimine büyük görevler yüklemektedir (Tan ve Temiz, 2003). Bu nedenle, öğrencilere sözü edilen becerileri kazandıran derslerin başında fen ve teknoloji dersi gelmektedir.

Fen ve Teknoloji dersinin öğrencilerin bilgi, anlayış, beceri, tutum ve değerleri geliştirmesi, hayatımızın her alanında etkilerinin belirgin bir şekilde görüldüğü bilgi çağında özel bir öneme sahiptir. Günümüzde, her meslekte bilimsel ve teknolojik alanda etkin bir şekilde problem çözme ve karar verme yetenekleri gelişmiş bireylere ihtiyaç vardır. Bu nedenle öğrencilere temel fen kavramları, bilimsel süreç becerileri, fen, teknoloji, toplum ve çevre ile ilgili anlayışlar, bilimsel tutum ve değerler kazandırılmalıdır. Fen ve Teknoloji dersi öğrencilere fen ve teknoloji okuryazarlığı için gerekli bilgi, anlayış, beceri, tutum ve değerleri kazandırarak onların gelecekte etkin bir şekilde iş gören, düşünebilen, bilinçli ve sorumlu vatandaşlar olmalarını sağlayacak bir penceredir (MEB, 2006).

Fen bilimleri iki grup öğeyi içermektedir; bunlar bilimsel bilgiler ve bilgi edinme yollarıdır. Bilimsel bilgiler, fen bilimlerinin içerdiği geçerli ve dayanıklı bilgiler olup, olgusal önermeleri, genellemeleri, hipotezleri, teorileri, ilke ve yasaları içerir. Bilgi edinme yolları ise bilimsel tutumlar ve bilimsel süreç becerileri olarak iki gruba ayrılır. Bilimsel tutumlar, fen bilimleri ile uğraşan kimselerde bulunması gereken özelliklerdir (Taşar, Temiz ve Tan, 2002). Bilimsel süreç becerileri ise, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını arttıran ayrıca araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran temel becerilerdir (Çepni ve diğ., 1996).

Bilimsel süreç becerileri etrafımızdaki dünya hakkında bilgi üretmenin ve düzenlemenin en önemli aracı olarak da tanımlanabilir (Çepni, Ayas, ve Akdeniz, 1993). Bu beceriler, bilimsel araştırma yapabilmenin temelini oluşturur. Bilimsel araştırma yapabilme becerisi yalnız bilim adamlarında bulunması gereken beceriler

değil aksine her bireyin yaşam kalitesini ve standardını artırabilmek için günlük hayatın her aşamasında kullanabileceği yetenekleri içerir (Harlen, 1999). Bilimsel süreç becerileri, kişinin etrafındaki dünya hakkında bilgiler üretmesi ve düzenlemesi için belki de en önemli araçlardan biridir (Ostlund, 1998). Bu becerileri kazandırmada amaç, her öğrencinin bilimi anlamasını kolaylaştırmak, öğrencileri bilim yapma sürecine yönlendirmek ve bilimsel bilgileri kendi bilimsel araştırmaları sonucunda oluşturmalarını desteklemektir (Bağcı Kılıç, 2003). Böylece öğrenciler günlük hayatlarında karşılaştıkları problemleri neden sonuç ilişkisi içerisinde inceleyip, olaylar arasında mantıklı ilişkiler kurarak daha farklı bir bakış açısı ile analiz edebilirler. Bu beceriler kazanılırken öğrenciler araştırma yol ve yöntemleri öğrenir, aktif hale gelirler. Böylece öğrenci kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu aldığı için öğrenmenin kalıcılığı artar, aynı zamanda öğrenme kolaylaşır (Ash ve Bell, 2010).

A.A.A.S. (Amerikan Bilimi İlerletme Derneği), bilimsel süreç becerilerini, geniş ölçüde aktarılabilir, birçok fen disiplini için benimsenmiş, bilim adamlarının doğru davranışlarının yansıması olarak kabul edilen beceriler seti olarak tanımlamıştır. A.A.A.S., Bilim de Bir Süreç Yaklaşımı'nda (Science-A Process Approach) bilimsel süreç becerilerini, temel ve bütüncü (integrated) olmak üzere iki grupta tanımlamıştır. Temel bilimsel süreçler, gözlem yapma, sınıflama, verileri kaydetme, ölçüm yapma, uzay/zaman ilişkilerini kullanma, sayıları kullanma, sonuç çıkarma ve tahmin yapmadır. Bu beceriler daha karmaşık beceriler olan bütüncü süreç becerilerini (değişkenleri değiştirmek ve kontrol etmek, verileri yorumlamak, hipotez kurmak, operasyonel tanımlama, verileri kullanma ve model oluşturma ve deney yapmak) öğrenmeye temel oluşturur (Esler, 1977; Padilla ve Okey, 1984).

Bilimsel süreç becerileri kazandırılırken öğrencilerin bilişsel gelişim düzeyleri dikkate alınmalıdır. Ferreira (2004), ilköğretim 5. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada öğrencilerin temel bilimsel süreç becerilerini kazanabildiklerini ancak üst düzey becerileri kazanmalarında bilişsel gelişimlerinin dikkate alınması gerektiğini vurgulamıştır. Çünkü öğrencilerin üst düzey becerileri kazanmaları, bilişsel kapasitelerinin gelişimi ile orantılıdır. Ergin vd. (2005), temel bilimsel süreç becerilerinin ilköğretimin ilk basamağında, üst düzey becerilerin ise ilköğretimin ikinci basamağında kazandırılmasının daha uygun olacağını belirtmiştir. Ancak araştırmacılar bu becerilerin adım adım izlenmesi gereken basamak olarak değil bir bütün olarak değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir (Böyük vd., 2011).

Ülkeler fen ve matematik eğitimindeki gelişimlerini daha iyi görebilmek için TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) ve PISA (Programme for International Student Assessment) gibi uluslararası karşılaştırma sınavlarına katılmaktadırlar (Korkmaz, 2004). Bu tip sınavlar ülkelere kendi öğrencilerinin gelecek için iyi hazırlanıp hazırlanmadıklarını göstermek için faydalı veriler sunmaktadır (Brown & Brown, 2007). Ayrıca öğrencilerin fen ve matematik başarılarını göstermesinin yanında yürürlükte olan fen ve matematik müfredat programlarının

etkililiği hakkında bilgiler ortaya koymakta, program uygulayıcılarına fen ve matematik öğretimini geliştirmeye yönelik bilgiler sağlamaktadırlar (Keser, 2005).

Birincisi 1995 yılında yapılan TIMMS ilköğretimdeki öğrencilerin uluslararası düzeyde matematik ve fen başarılarını belirlemeyi amaçlamıştır (Olkun ve Aydoğdu, 2003). 1999 yılında bu sınava ilk kez katılan Türkiye, 38 ülke içerisinde Fen Bilgisi testinden aldığı puanla 33. sırada yer almıştır. TIMMS sonuçlarına göre uluslararası ortalamanın 488 olduğunu ve Türkiye'nin bu sınavdan ortalama 433 puan aldığı böylece pek çok ülkenin gerisinde kaldığı saptanmıştır (Gonzalez ve Miles, 2001). 2007 yılında ikinci defa katıldığımız TIMMS çalışmasına Türkiye Fen Bilgisi testinden 454 puan alarak 48 ülke arasında 31. sırada yer almıştır. TIMMS sonuçlarına göre uluslararası ortalamanın 467 olduğu ve Türkiye'nin bu sınavdan ortalama 454 puan alarak ortalama puanını artırdığı görülmüştür (Martin, Mullis ve Foy, 2008).

Uluslararası bir diğer çalışma olan PISA, OECD'nin üç yıllık aralarla düzenlemekte olduğu ve 15 yaş grubu öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik yapılan bir araştırmadır (MEB, 2006). Türkiye, bu Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Projesine 2003 yılında katılmıştır. Fen Okuryazarlığı alanında Türkiye, 2003 uygulamasında 434 puanla projeye katılan 43 ülke içinde 36. sırada yer almış, 2006 yılında 424 puanla projeye katılan 57 ülke içinde 44. sırada yer almış, 2009 yılında ise 454 puanla projeye katılan 65 ülke içinde 42. sırada, 33 OECD ülkesi içerisinde ise 31. sırada yer almıştır. Ülkemiz, bu alanda bir önceki uygulamaya göre 30 puanlık bir artış göstermiştir. Ancak bu sınırlı iyileşme Türkiye'nin puan düzeyini bir bütün olarak yükselterek daha ileri bir seviyeye yükseltmek noktasında başarılı olamamıştır (Arslanhan ve Özenç, 2010).

Ülkemizde, 2005 yılından beri uygulanmakta olan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmeleri yani bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmelerini ve bu problemleri çözerken bilimsel süreç becerilerini kullanmalarını; yaşam boyu öğrenen bireyler olmalarını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlamalarını; bilimsel ve teknik psikomotor beceriler geliştirmelerini; bilimsel tutum ve değerlere sahip olmalarını amaçlamıştır (MEB, 2006). Ancak gerek ulusal düzeyde gerekse uluslararası düzeyde yapılan tüm çalışmaların sonuçları incelendiğinde fen okuryazarlığı alanında ciddi sorunlarımız olduğu görülmektedir (Şahbaz, 2010). Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinin önemini vurgulayan bu veriler bilimsel düşünmenin temellerinin atıldığı ilköğretim yıllarında hayat bilgisi ve fen ve teknoloji derslerindeki öğretimin ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır (Hazır, 2006).

Alan yazın incelendiğinde ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelendiği çalışmalara rastlanılmaktadır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarı (White, 1999; Aydoğdu, 2006; Başdağ, 2007), ders kitabı (Dökme, 2004, 2005), kullanılan strateji (Doğruöz, 1998;

Bozdoğan, Taşdemir ve Demirbaş, 2006; Karahan, 2006; Kanlı, 2007; Duran, 2008; Wenk ve Tronsky, 2011), tutum (Lawrens ve Cohen, 1985; Aydoğdu, 2006; Bahadır, 2007), cinsiyet (Arslan, 1995; Rainford, 1997; White, 1999; Chuang ve Cheng, 2002; Aydoğdu, 2006; Başdağ, 2006; Hazır, 2006; Büyük, Tanık ve Saraçoğlu, 2011), sosyo ekonomik statü (Arslan, 1995; Başdağ, 2006; Hazır, 2006; Büyük, Tanık ve Saraçoğlu, 2011) ve sınıf düzeyi (Büyük, Tanık ve Saraçoğlu, 2011) değişkenleri açısından incelenmiştir.

Aydoğdu (2006), “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi” başlıklı çalışmada ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerileri ile öğrencilerin akademik başarısı, fene yönelik tutum ve ailelerin ilgileri arasındaki ilişkiyi ayrıca bu beceriler üzerinde öğretmenlerin sınıfta bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeyleri ile öğrencilerin demografik özelliklerinin etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucuna göre, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeyde olduğu, kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları ve fene karşı tutumları arasında pozitif bir ilişki olduğu, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanımlarının, öğretmenlerin sınıfta bilimsel süreç becerileri kullanma düzeylerine göre istatistiksel olarak farklılaştığı görülmüştür.

Öztürk (2008), “İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Kazanma Düzeyleri” başlıklı çalışmada öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerine ilişkin kazanımlara ulaşma düzeylerini, bu düzeyin bazı değişkenlere göre farklılaşma durumunu ve bu düzey ile öğrenci başarıları, Fen’e yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırma sonucuna göre, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin orta düzeyin üzerinde olduğu, kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri ile Fen’e yönelik tutumları ve akademik başarıları arasında ise pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin çeşitli değişkenlere göre incelendiği çok az çalışmaya rastlanılmaktadır. Örneğin Büyük, Tanık ve Saraçoğlu (2011), çalışmalarında, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerini çeşitli değişkenler (cinsiyet, sınıf düzeyi, baba ve annenin eğitim durumu, ailenin gelir düzeyi, ailedeki birey sayısı, bilgisayar ve çalışma odasına sahip olma durumu) açısından incelemiştir. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğu (başarı oranı, %57,68) öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile sınıf düzeyi, baba ve annenin eğitim durumu, ailenin gelir düzeyi, ailedeki birey sayısı, bilgisayar ve çalışma odasına sahip olma değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Öğrencilere bilimsel süreç becerileri kazandırılmadıkça; öğrencilerin, bilgiye ulaşmada, günlük hayatlarındaki olayları sorgulama ve araştırmada, eleştirel düşünebilmede, karşılaştıkları problemleri bilimsel yollarla çözebilmede, karar verme becerilerini geliştirebilmede güçlük çekecekleri aşikardır. Bu nedenle 2005 yılından beri uygulanmakta olan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının temel amaçlarından biri olan bilimsel süreç becerilerinin öğrencilere kazandırılmasının ne derece etkili olduğu tespit edilmelidir. Bu çalışma, 8. sınıf öğrencilerinin programda yer alan bilimsel süreç becerileri kazanımlarının gerçekleşme düzeylerini belirlemek amacıyla yapılmış ve literatüre katkı getireceği düşünülmüştür.

Bu çalışma, Denizli İli Merkez ilçede öğrenim gören ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeylerini belirlemek, öğrencilerin bu becerileri edinebilme düzeylerini bazı değişkenlere göre incelemek ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeyleri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları ve akademik başarıları arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

Bu amaç çerçevesinde aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. İlköğretim 8.sınıf öğrencilerin bilimsel süreç becerileri (bilimsel süreç becerileri testine göre) hangi düzeydedir?
2. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları ve Fen ve Teknoloji Dersi akademik başarı puanları arasında bir ilişki var mıdır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Araştırma, ilişkisel tarama modelindedir. Araştırmanın evrenini 2010–2011 eğitim öğretim yılında Denizli İli Merkez ilçede öğrenim gören ilköğretim 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma Denizli İli Merkez ilçede bulunan 99 ilköğretim okulundan tabakalı amaçsal örnekleme yöntemiyle seçilen 7 ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 650, 8. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımları; 321 kız (%49.4) ve 329 erkek (%50.6) şeklindedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada öğrencilerin Bilimsel Süreç Beceri düzeylerini belirlemek için Bilimsel Süreç Becerileri Testi, öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını belirlemek için Tutum Ölçeği, öğrencilerin demografik özelliklerini belirlemek için Kişisel Bilgi Formu, öğrencilerin akademik başarıları için 2010–2011 eğitim ve öğretim güz dönem sonu Fen ve Teknoloji dersi karne notları dikkate alınmıştır.

“Bilimsel Süreç Becerileri Testi”, Okey, Wise ve Burns tarafından 1982 yılında geliştirilmiştir. Ölçek 1992 yılında Özkan, Aşkar ve Geban tarafından Türkçe’ye

çevrilmiş ve uyarlanmıştır. Ölçeğin Türkçesi ile yapılan güvenilirlik çalışması sonucunda güvenilirlik katsayısı 0.81 olarak bulunmuştur. Bu çalışma kapsamında araştırmacılar tarafından çoktan seçmeli 36 soru bulunan ölçeğin pilot çalışması, rastgele seçilen iki ilköğretim okulunda öğrenim gören 150, 8. sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Uygulama sonrası maddelerin ayırıcılık indisleri, güçlükleri ve testin güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Hesaplama sonunda maddelerin ayırıcılık indisi 0.20'nin altında olan sorular (4, 15, 18, 19, 26, 27, 30, 33, 34, 35) testten çıkarılmıştır. Sonuç olarak çoktan seçmeli 26 maddeden oluşan ve güvenilirliği 0.78 olan bilimsel süreç becerilerini ölçen test elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan bilimsel süreç becerileri testindeki her bir soru için öğrencilerin verdikleri doğru cevaplar 1, yanlış cevaplar ise 0 olarak puanlandırılmıştır. Dolayısıyla araştırmaya katılan öğrencilerin alabilecekleri maksimum puan 26, minimum puan ise 0 olmuştur.

Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemek için Nuhoğlu (2008) tarafından geliştirilen “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği 10’u olumlu 10’u olumsuz olmak üzere toplam 20 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbach- Alfa iç tutarlık katsayısı .87 olarak bulunmuştur.

Öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek için, Fen ve Teknoloji dersi güz dönem sonu karne notları dikkate alınmıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden alacakları puanlarla akademik başarı puanları ilişkilendirilerek verilerin analizi yapılmıştır.

Verilerin Toplanması

Araştırma ile ilgili veri toplama araçlarından, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği, Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ile Kişisel Bilgi Formu, Denizli İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden alınan izin belgesi ile bizzat araştırmacı tarafından öğrencilere uygulanmıştır. Akademik başarı puanları, uygulama yapılan sınıfların Fen ve Teknoloji öğretmenlerinden ve okul müdürlerinden sağlanmıştır. Uygulama, 2010–2011 Eğitim-Öğretim yılının birinci döneminde, 4 hafta boyunca Fen ve Teknoloji derslerinde yapılmıştır.

Verilerin Analizi

Elde edilen veriler SPSS 17.0 paket programıyla analiz edilmiştir. Bu analizlerde, öncelikle betimsel istatistikler (frekans, yüzde, ortalama, standart sapma) hesaplanmış ve dağılımın özellikleri ortaya konmuştur. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları ve akademik başarıları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi çözümlmek için pearson momentler çarpımı korelasyon analizinden yararlanılmıştır. Yapılan istatistiksel çözümlmelerde anlamlılık düzeyi, .05 olarak kabul edilmiştir.

Bulgular ve Yorum

1. Öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri

İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin, bilimsel süreç becerileri toplam puanlarının aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri kullanılarak, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri bir ortalama ve standart sapma üzerinden alt, orta ve yüksek olarak sınıflandırılmıştır. Buna göre “0–8.02 puan” aralığında puan alan öğrenciler bilimsel süreç becerileri açısından düşük seviyeli, “8.03–17.62 puan” aralığında puan alan öğrenciler orta seviyeli, “17.63–26 puan” aralığında puan alan öğrenciler yüksek seviyeli olarak tanımlanmıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeylerine göre frekans dağılımı, aritmetik ortalama (X), standart sapma (S.S.) değerleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin BSBT Ölçümlerine Göre Belirlenen Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanım Düzeylerine İlişkin Frekans Dağılımı, Aritmetik Ortalama, Standart Sapma Değerleri

Bilimsel Süreç Beceri Düzeyi	N	%	X	S.S
Düşük (0-8.02 puan)	144	22.2	6.66	1.38
Orta (8.03-17.62 puan)	384	59.1	12.81	2.53
Yüksek (17.63-26 puan)	122	18.8	20.09	1.67
Toplam	650	100	12.82	4.80

Tablo 1. incelendiğinde, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testine verdikleri cevapların genel ortalaması $X=12.82$ olarak bulunmuştur. Bu verilere göre öğrencilerin alabilecekleri en yüksek notun “26 puan” olduğu düşünüldüğünde; bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeylerinin, orta düzeyde olduğu söylenebilir. Yüzde oranlarına bakıldığında da öğrencilerin %59.1’lik bir oranla en çok orta beceri düzeyinde yer aldığı görülmektedir.

2. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testi puanları ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları ve Fen ve Teknoloji Dersi akademik başarı puanları arasındaki ilişki

Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları toplam puanlar ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları ve Fen ve Teknoloji Dersi akademik başarı puanları arasındaki ilişki Tablo 2.’de sunulmuştur.

Tablo 2. Bilimsel Süreç Becerileri Toplam Puanları ile Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Puanları ve Fen ve Teknoloji Dersi Akademik Başarı Puanları Arasındaki Korelasyon

	Bilimsel Süreç Becerileri Toplam Puanları		
	Pearson=r	P	N
Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Puanları	.168	.000*	650
Akademik Başarı Puanları	0.657	.000*	650

Tablo 8. incelendiğinde öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri testinden aldıkları toplam puanlar ile Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinden aldıkları toplam puanlar arasında düşük düzeyde, pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki ($r=0.168$, $p<0.001$) olduğu görülmektedir. Pearson Momentler Çarpımı Katsayısı; mutlak değer olarak 0.70–1.00 arasında ise yüksek, 0.70–0.30 arasında ise orta, 0.30–0.00 arasında ise düşük düzeyde olarak tanımlanabilir (Büyüköztürk, 2008).

Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri testinden aldıkları toplam puanlar ile Fen ve Teknoloji Dersi akademik başarı puanları arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki ($r=0.657$; $p<0.001$) olduğu görülmektedir. Buna göre öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanımları olumlu yönde arttıkça, Fen ve Teknoloji dersi akademik başarılarının da arttığı söylenebilir.

Sonuç ve Tartışma

Tablo 1. incelendiğinde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testine verdikleri cevapların genel ortalaması $X=12.82$ olarak bulunmuştur. Bu verilere göre, öğrencilerin alabilecekleri en yüksek notun “26 puan” olduğu düşünüldüğünde; bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeylerinin, orta düzeyde olduğu söylenebilir. Yüzde oranları incelendiğinde ise öğrencilerin %59.1’lik bir oranla en çok orta beceri düzeyinde yer aldığı görülmektedir. Bu sonuç öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin geliştirilmesi gerekliliğini ayrıca yeni fen ve teknoloji programında bilimsel süreç becerilerine daha fazla yer verilmesine rağmen (MEB, 2004), öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin hala istenilen düzeye ulaşmadığı göstermektedir. Yaklaşık altı yıldır uygulanmakta olan programda bilimsel süreç becerileri kazanımının bu seviyede olması son derece düşündürücüdür. Bu sonuçlar, TIMMS 1999 sonucuna göre genel sıralamada Türkiye’nin 38 ülkeden 33. sırada, TIMMS 2007 sonucuna göre 48 ülke arasında 31. sırada; ayrıca PISA 2009 sonuçlarına göre Türkiye’nin Fen Bilimleri ve Problem Çözme Ortalama Başarısının 33 OECD ülkesi içerisinde 31. sıralarında olması ile uyumaktadır (www.meb.gov.tr). Araştırmadan elde edilen bu bulgu, literatürdeki bazı araştırmalarla tutarlılık göstermektedir. Büyük vd. (2011) ilköğretim ikinci kademe

öğrencilerinin, İpek (2010), ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin, Özdemir (2009), 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeylerinin orta seviyede olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu bağlamda, söz konusu araştırma bulgularının bu çalışma bulgularıyla birbirini desteklediği söylenebilir. Öğretmen adayları ile yapılan çalışmaların sonuçları da bu araştırma sonuçları ile benzerdir. Nitekim Korucuoğlu (2008), fizik öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeylerinin orta seviyede olduğunu, Ercan (2007), Demir (2007), Ateş ve Bahar (2002), fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeylerinin orta seviyede olduğunu tespit etmişlerdir. Buna karşın yapılan bir çok çalışmada, ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeylerde olduğu görülmüştür (Bauer vd., 1998; Ango, 2002). Fang ve Cheng (2010), çalışmalarında ortaöğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin genellikle yüksek olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Germann ve Aram (1996), çalışmalarında; verilerin kaydedilmesi, verilerin yorumlanması ve hipotezlerin test edilmesiyle ilgili olan bilimsel becerileri öğrenci performanslarıyla ilişkili olarak incelemiştir. Öğrencilerin % 61'i verileri başarıyla kaydetmiş, %69'u ise hipotezlerin sonuçlarına varamamışlardır. Öğrencilerin % 81'i aktivitenin sonucuna ulaşamamıştır. Walters ve Soyibo (2001), öğrencilerin ortalama puanlarının düşük ve tatmin edici olmadığını ayrıca öğrencilerin üst düzey bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeyde olduğunu tespit etmiştir. Griffiths ve Thompson (1993), 13-16 yaşları arasında 32 öğrenciye hipotez kurma, değişkenleri belirleme, gözlem yapma, tahmin yürütme ve sonuçları yorumlama becerileri ile ilgili bir mülakat yapmışlardır. Araştırmaya katılan öğrencilerin gözlem yapmanın tanımını sadece duyuları kullanma olarak sınırlandırdıklarını, tahmin yürütme becerisi ile ilgili sorulara sadece 3 öğrencinin doğru cevap verebildiğini, öğrencilerin %45'i hipotez kurma becerisi ile ilgili kavram yanlışlarına sahip olduğunu ayrıca hipotez kurmayı doğru tahmin yürütme olarak tanımladıklarını saptamıştır. Ayrıca Aydın (2007), 7. sınıf öğrencilerinin temel ve birleştirilmiş bilimsel süreç becerilerinin yeterli olduğu sonucuna ulaşmış ancak 6 ve 8. sınıflar için aynı sonuca ulaşamamıştır. Çakar (2008), yaptığı çalışmada 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji programında yer alan bilimsel süreç becerileri kazanımlarının hepsini tamamen gerçekleştiremediklerini, Aydoğdu (2006), 7. sınıf öğrencilerinin, Hazır (2006), 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini edilebilme düzeylerinin düşük düzeyde olduğunu, Tan ve Temiz (2003), öğrencilerin sınıflama becerisi hariç temel bilimsel süreç becerilerinin düşük seviyede olduğunu, Temiz (2001), öğrencilerin liseden önceki eğitim-öğretim sürecinde bilimsel süreç becerilerinin yeterince geliştirilmediğini tespit etmiştir. Üniversite öğrencileriyle ve öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Foulds & Rowe, 1996). Akar (2007), sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri düzeylerinin istenilen seviyede olmadığını, Ateş (2005), 3. sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarının çoğunun değişken, bağımlı ve bağımsız değişken ile kontrol edilen değişken kavramlarını tanımlayamadıklarını ve öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin düşük seviyede olduğunu tespit etmiştir.

Tablo 2. incelendiğinde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları toplam puanlar ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları arasında düşük düzeyde

pozitif ve anlamlı bir ilişki ($r=0.168$, $p<0.001$) olduğu saptanmıştır. Araştırmanın bu bulgusu, literatürdeki bazı araştırma bulgularıyla tutarlılık göstermektedir. Azizoğlu ve Dönmez (2010), Korucuoğlu (2008) ve Demir (2007), çalışmalarında öğrencilerin bilimsel süreç becerileri toplam puanları ile fen'e yönelik tutumları arasında anlamlı ancak zayıf ve pozitif bir ilişki belirlemişlerdir. Fen'e yönelik olumlu tutuma sahip olmanın, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanımını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Öztürk (2008), Aydoğdu (2006), öğrencilerin bilimsel süreç becerileri toplam puanları ile fen'e yönelik tutumları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu saptamıştır. Chuang ve Cheng (2002), Downing ve Filer (1999), German (1994), Lee vd. (1993) ve Lawrenz ve Cohen (1985) yaptıkları araştırmalarda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeyleri ile fen'e yönelik tutumları arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri ile Fen ve Teknoloji Dersi akademik başarı puanları arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki ($r=0.657$, $p<0.001$) olduğu saptanmıştır. Buna göre öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanımları olumlu yönde arttıkça, Fen ve Teknoloji dersi akademik başarılarının da arttığı söylenebilir. Araştırmanın bu bulgusu, literatürdeki bazı araştırmalarla tutarlılık göstermektedir. Güler (2010), öğrencilerin fen ve teknoloji yılsonu başarıları ile bilimsel süreç becerileri testi puanları arasında pozitif yönde, anlamlı ve yüksek bir ilişki olduğu ($r=0.72$, $p=0.000$), Öztürk (2008), öğrencilerin bilimsel süreç becerileri toplam puanları ile akademik başarıları arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu ($r=0.689$, $p<0.01$), Aydoğdu (2006) öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki ($r= 0.57$) olduğu sonucuna ulaşmıştır. Lee vd., (1993) ve German (1994) tarafından yapılan çalışma sonuçları da bilimsel süreç becerileri ile öğrencilerin akademik başarıları arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Sittirug (1997)' da benzer bir çalışmada, Tayland'daki öğretmen okulunda öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve bilişsel gelişim ve akademik not ortalaması arasında yüksek pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Sonuç olarak öğrencilerin yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, programda belirtildiği gibi fen ve teknoloji okur-yazarı olarak yetiştirilebilmeleri için Fen ve Teknoloji derslerinde, bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklere daha fazla yer verilmelidir. Öğrencilerin araştırma, sorgulama, problem çözme, karar verme süreçlerine katılmalarını sağlayacak etkinlikler düzenlenmelidir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanmalarını sağlamak ve geliştirmek amacıyla çeşitli yarışmalar, proje çalışmaları gibi uygulamalar düzenlenmeli, yapılan çalışmalar dönem sonu ya da yılsonunda sergilenerek öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik olumlu tutum geliştirmeleri sağlanmalıdır.

Bilimsel süreç becerileri Fen ve Teknoloji Dersinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilere bilimsel düşünebilme yollarını kazandıran, öğrencilerin kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını arttıran,

ayrıca araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran temel becerilerdir. Bu bakımından Fen ve Teknoloji Dersinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Bilimsel Süreç Becerilerinin Fen ve Teknoloji dersinde öğrencilere kazandırılabilmesi için öğretmenlerin sahip oldukları bilgi ve deneyimler önemlidir. Bundan dolayı öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri konusunda mesleki hizmet içi ve hizmet öncesi eğitim kursu almaları önerilebilir. Verilecek eğitimde öğretmenlerin edindikleri bilgilerin sadece teorik düzeyde kalmaması için, pratik uygulamalarla da desteklenmesi sağlanabilir. Bilimsel Süreç Becerilerinin kullanılmasında ve geliştirilmesinde önemli etkiye sahip olan öğretmenlerin yetiştirilmesinde de öğretmen yetiştiren kurumlara büyük sorumluluk düşmektedir. Bu nedenle öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması yaptığı derslerde bilimsel süreç becerilerini kullanmayı destekleyen etkinlikler yapmaları sağlanmalıdır.

Kaynakça

- Akar, Ü. (2007). *Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ve Eleştirel Düşünme Beceri Düzeyleri Arasındaki İlişki*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyonkocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Afyonkarahisar.
- Ango, M. L. (2002) Mastery of science process skills and their effective use in the teaching of science: Aneucology of science education in the nigerian context. *International Journal of Educology*, 16 (1), 11–30.
- Arslan, G. A. (1995). *İlkokul Öğrencilerinde Gözlenen Bilimsel Beceriler*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Arslanhan, S. ve Özenç, B. (2010). PISA 2009 Sonuçlarına İlişkin Bir Değerlendirme. *TEPAV Değerlendirme Notu*.
- Ash, D. & Bell, B.K. (2010). “Identifying Inquiry in the K-Classroom”, <http://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/ch>. Erişim Tarihi: 20.02.2011
- Ateş, S. ve Bahar, M. (2002). Araştırmacı Fen Öğretimi Yaklaşımıyla Sınıf Öğretmenliği 3. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yöntem Yeteneklerinin Geliştirilmesi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi Bildirileri*, s.276. http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/b_kitabi.htm, Erişim Tarihi:10 Aralık 2005.
- Ateş, S. (2005). Öğretmen Adaylarının Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme Yeteneklerinin Geliştirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 21-39.
- Aydınlı, E. (2007). *İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Performanslarının Değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin İncelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir.
- Azizoğlu, N. ve Dönmez, F. (2010). Meslek Liselerindeki Öğrencilerin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin İncelenmesi: Balıkesir Örneği. *Necatibey Eğitim*

- Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED), Cilt 4, Sayı 2, sayfa 79-109.
- Bağcı Kılıç, G. (2003). Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası. *İlköğretim-Online*, 2 (1), 42-51. Erişim tarihi: 10.02.2010
- Bahadır, H. (2007). *Bilimsel Yöntem Sürecine Dayalı İlköğretim Fen Eğitiminin Bilimsel Süreç Becerilerine, Tutuma, Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Başdağ, G. (2006). *2000 Yılı Fen Bilgisi Dersi ve 2004 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Karşılaştırılması*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Başdağ, E. (2007). *İlköğretim Basit Malzemelerle yapılan Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerileri, Akademik Başarıya ve Motivasyona Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Manisa.
- Bauer, L., Nelson, D. & Parsons, A. (1998). *Improvement of scientific literacy at the primary level*.
http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/15/f8/8f.pdf, Accession Number: ED436356, Erişim tarihi: 15.03.2011.
- Bozdoğan, A. E., Taşdemir A. ve Demirbaş M. (2006). Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Etkisi. *İnönü Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 23-36.
- Böyük, U., Tanık, N. ve Saraçoğlu, S. (2011). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi, *Türk bilim Araştırma Vakfı Dergisi*, Cilt:4, Sayı:1, Sayfa:20-30.
- Brown, A. S. & Brown, L. L. (2007). What are science and math test scores really telling us?, *The Bent of Tau Beta Pi*, 13-17.
- Chuang, H. F. & Cheng, Y. J. (2002). The Relationships Between Attitudes Toward Science and Related Variables of Junior High School Students (Article Written in Chinese), *Chinese Journal of Science Education* 10 (1), 1-20.
- Çakar, E. (2008). *5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Programının Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Gerçekleşme Düzeylerinin Belirlenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Isparta.
- Çepni, S., Ayas, A. ve Akdeniz, A.R. (1993). Fen ve Fen Bilimleri Öğretimi. Development of the Turkish Secondary Science Curriculum. *Science Education*, 77, (4), 433 - 440.)
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M.F. (1996) *Fizik Öğretimi*, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı, Ankara.

- Demir, M. (2007). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileriyle İlgili Yeterliklerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Doğruöz, P. (1998). *Effect of Science Process Skill Oriente Lesson on Understanding of Fluid Force Concepts*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Middle East Technical University.
- Downing, J.E. & Filer, J.D. (1999). Science Process Skills And Attitudes Of Preservice Elementary Teachers, *Journal of Elementary Science Education*, Vol.11. (September, 1999).
- Dökme, İ. (2004). Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim 7. sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, 6-9 Temmuz 2004 İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi: Malatya.
- Dökme, İ. (2005). İlköğretim 6. sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi. *İlköğretim-Online*, 4(1), 7. <http://ilkogretim-online.org.tr/vol4say1/v04s01m2.pdf> Erişim tarihi: 12.02.2010
- Duran, M. (2008). *Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Bilime Karşı Tutumlarına Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Muğla.
- Ercan, S. (2007). *Sınıf Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeyleri İle Fen Bilgisi Özyeterlik Düzeylerinin Karşılaştırılması (Uşak İli Örneği)*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Afyonkarahisar.
- Ergin, Ö., Şahin, E.Ş. ve Öngel, S.E. (2005). *Kuramdan Uygulamaya Deney Yoluyla Fen Öğretimi*, İzmir: Dinazor Kitapevi.
- Fang, X. & Chen, Z. (2010). A Study on the Current Status of Teaching and Learning Science Process Skills in Anhui Province Secondary Schools. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, Volume 11, Issue 1, Article 14.
- Foulds, W. & Rowe, J. (1996). The Enhancement of Science Process Skills in Primary Teacher Education Students, *Australian Journal of Teacher Education*, 21(1), 16-23.
- Ferreira, L.B.M. (2004) The Role of A Science Story, Activities, and Dialogue Modeled on Philosophy for Children in Teaching Basic Science Process Skills to Fifth Graders. PhD Thesis, *University of Montclair State University*.
- Geban, Ö., Aşkar, P. & Özkan, İ. (1992) Effects of Computer Similation and Problem Solving Approaches on High School. *Journal of Educational Research*. 86 (1), 5-10.
- Germann, P. J., (1994). Testing A Model of Science Process Skills Acquisition: An Interaction with Parents, Education, Preferred Language, Gender, Science Attitude, Cognitive Development, Academic Ability, and Biology Knowledge, *Journal of Research in Science Teaching*, 31(7), 749-783.

- Germann, P.J. & Aram, R. J. (1996). Student Performances on the Science Process of Recording Data, Drawing Conclusions and Providing Evidence, *Journal of Research in Science Teaching*, 33(7), 773-798.
- Gonzalez, E. J. & Miles J. A. (2001). *TIMSS 1999 User Guide for the International Database IEA's Repeat of the Third International Mathematics and Science Study at the Eighth Grade*, Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Griffiths, A. & Thompson, J. (1993). Secondary School Students' Understandings of Scientific Process: An Interview Study, *Research in Science & Technological Education*, 11(1).
- Güler, Z. (2010). *İlköğretim Öğrencilerinin SBS Puanları ile Ders Başarıları, Bilimsel Süreç Becerileri ve Mantıksal Düşünme Yetenekleri Arasındaki İlişki*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Bolu.
- Harlen, W. (1999). Purposes and Procedures for Assessing Science Process Skills. *Assessment in Education*, Vol: 6, No:1.
- Hazır, A. (2006). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerini Edinebilme Düzeyleri*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Afyonkarahisar.
- İpek, Y. (2010). *Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişim Düzeylerinin Belirlenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü: Van.
- Kanlı, U. (2007). *7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımı İle Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Başarılarına Etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Karahan, P. (2006). *Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Zonguldak.
- Keser, Ö. F. (2005). Recommendations towards developing educational standards to improve science education in Turkey, *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 4(1), Article 6.
- Korkmaz, H. (2004). *Fen ve Teknoloji Eğitiminde Alternatif Değerlendirme Yaklaşımları*. Ankara: Yeryüzü Yayınevi.
- Korucuoğlu, P. (2008) *Fizik Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanım Düzeylerinin Fizik Tutumu, Cinsiyet, Sınıf Düzeni ve Mezun Oldukları Lise Türü İle İlişkilerinin Değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir.
- Lawrenz, F. & Cohen, H. (1985). The Effect of Methods Classes And Practise Teaching on Student Attitudes Towards Science and Knowledge of Process, *Science Education*, 69(1), 105-113.

- Lee, O., Eichinger, D.C., Anderson, C.W., Berkheimer G.D. & T.S. Blakeslee (1993). Changing Middle School Students' Conceptions of Matter and Molecules, *Journal of Research in Science Teaching*. 30(3), 249-270.
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S., & Foy, P. (with Olson, J.F., Erberber, E., Preuschoff, C., & Galia, J.). (2008) *TIMSS 2007 International Science Report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara, MEB Yayınları.
- Nuhoğlu, H. (2008). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Sistem Dinamiği Yaklaşımının Tutuma, Başarıya ve Farklı Becerilere Etkisinin Araştırılması*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Olkun, S. ve Aydoğdu, T. (2003). Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS) Nedir? Neyi Sorgular? Örnek Geometri Soruları ve Etkinlikler. *İlköğretim-Online* 2(1). ss.28-35 <http://ilkogretim-online.org.tr> Erişim Tarihi: 18.05.2010
- Ostlund, K. L. (1998) What the research says about science process skills. *Electronic Journal of Science Education*, 2(4), 1-8.
- Özdemir, H. (2009). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Sahip Olma Düzeyleri (Afyonkarahisar İli Örneği)*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Afyonkarahisar.
- 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.
- Rainford, M. J. (1997). *An Evaluation of Grade 7 Students' Performance on Some of the Jamaican ROSE Project Science Components*. Unpublished M.A., The University of the West Indies, Mona.
- 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.
- Tan, M. ve Temiz, B.K. (2003). Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Cilt:1 Sayı:13, s:89-101.
- Taşar, M.F, Temiz, B.K. ve 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). Bildiri Kitapçığı (Cilt I, 380-385). Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.
- Temiz, B.K. (2001). *Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Yalçın Ağgöl, F. (2011). İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretmen Kılavuzu *Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesinin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Değerlendirilmesi*. *İlköğretim Online*, 10 (1), 378-388, 2011. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr> Erişim Tarihi: 02.03.2010
- Walters, B., & Soyibo, K. (2001). An Analysis of High School Student's Performance on Five Integrated Science Process Skills, *Research in Science & Technological Education*, 19 (2), 133-143.
- Wenk, L. & Tronsky, L. (2011). First-Year Students Benefit from Reading Primary Research Articles, *Journal of College Science Teaching*, 40(4) p60-67.
- White, T.R (1999). *An Investigation of Gender and Grade-Level Differences in Middle School Students' Attitudes About Science; In Science Process Skills Ability, And In Parental Expectations of Their Children's Science Performance*. Unpublished PhD Thesis. The University of Southern Mississippi.