

## İLKÖĞRETİM İKİNCİ KADEME ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSSEL SÜREÇ BECERİ DÜZEYLERİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Uğur BÖYÜK\*, Nagihan TANIK, Sibel SARAÇOĞLU

Erciyes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Kayseri-TÜRKİYE

### Özet

Öğrencilerin araştırma, sorgulama ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerini ve yaşam boyu öğrenen bireyler olmalarını sağlamak fen öğretiminin amaçlarının başında gelmektedir. Bu özelliklere sahip öğrenciler yetiştirmekte bilimsel süreç becerileri son derece önemlidir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanımlarında birçok değişkenin etkisi bulunmaktadır. Bu çalışma, ilköğretim ikinci kademedeki öğrencilerin, bilimsel süreç becerilerinin cinsiyet, sınıf düzeyi, baba ve annenin eğitim durumu, ailenin gelir düzeyi, ailedeki birey sayısı, bilgisayar ve çalışma odasına sahip olma değişkenleri açısından değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma tarama (Survey) modelinde desenlenmiş olup araştırmanın evrenini Kayseri il merkezinde yer alan okullarda öğrenim gören ilköğretim ikinci kademedeki (6., 7. ve 8. sınıf) öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu, evrenden rastgele örneklem yoluyla seçilen 234 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak bilgi formu ile birlikte çoktan seçmeli 31 soruluk bir *Bilimsel Süreç Becerileri Testi* kullanılmıştır. Testin güvenilirlik katsayısı örneklem bölgesinde  $\alpha=0,76$  olarak bulunmuştur. Araştırma sonunda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğu (başarı oranı, %57,68) öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile sınıf düzeyi, baba ve annenin eğitim durumu, ailenin gelir düzeyi, ailedeki birey sayısı, bilgisayar ve çalışma odasına sahip olma değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılaşmalar olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Fen eğitimi, İlköğretim, Bilimsel süreç becerileri

## ANALYSIS OF THE SCIENTIFIC PROCESS SKILL LEVELS OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS BASED ON DIFFERENT VARIABLES

### Abstract

Among the main goals of science education are allowing students to improve their research, inquiry, and critical thinking skills and enabling them to become life-long learners. Scientific process skills are critical in developing students with above mentioned skills. Numerous variables play a role on the process through which students gain scientific process skills. The purpose of this study is to evaluate the impact of the variables of gender, grade, education level of parents, income level of the family, number of family members, possession of a computer and a study room on the dependent variable of scientific skill levels of secondary school students. Study is designed in the survey format, and the study population comprises the secondary school students (6th, 7th and 8th grade) enrolled in the secondary schools located in the city of Kayseri. Study sample comprises 234 students randomly selected from the study population. Data collection tools used in the study are an information sheet, and a *Scientific Process Skills Test* made up of 31 multiple choice questions. Reliability coefficient of the test was found to be  $\alpha=0,76$ . As a result of the analyses conducted, it was concluded that the students had a moderate level of scientific process skills (success rate of 57,68%) and that there is a statistically significant variation between the level of scientific process skills of the students and the grade, education levels of parents, number of family members, and possession of a computer and a study room.

**Keywords:** Science education, Primary education, Science process skills.

## 1.Giriş

Bilim ve teknolojinin hızla ilerlediği günümüz dünyasında, bireylerin bilgiye ulaşma, bilgiyi üretebilme, yorumlama ve kullanma becerileri büyük önem kazanmıştır. Bu becerilerin kazanılması ve yaşam boyu kullanılması; geleneksel eğitim anlayışının öngördüğü gibi, ezberci değil, bilgi üretimine dayalı, daha çağdaş bir eğitimi gerektirmektedir. Bu nedenle çağdaş eğitimin temel amacı sorgulayan, yorumlayan, bilimsel düşünebilen, karşılaştığı sorunlara çözümler üretebilen, bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma becerilerine sahip bireyler yetiştirmek olmalıdır. Bu durum günümüzde fen eğitimine büyük görevler yüklemektedir [1].

Fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüz bilgi ve teknoloji çağında, toplumların geleceği açısından fen ve teknoloji eğitiminin anahtar bir rol oynadığı açıkça görülmektedir. Bu öneminden dolayı, gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar sürekli olarak fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırma çabası içindedirler [2]. Etkili bir fen öğretimi gerçekleştirilmesi için öğrencilerin bilimsel araştırma yoluyla fen öğretimine yönlendirilmesi tavsiye edilmektedir. Bilimsel araştırma yoluyla fen öğretimi problem çözme stratejisini kullanır. Bilimsel araştırma yoluyla fen öğretiminde probleme ve problemin çözüm yoluna öğrenciler karar verir, çözüm yollarını uygularlar, uygulama içinde verilen kararları değiştirebilir. Ayrıca, bilimsel araştırma yoluyla fen öğretiminde problemler açık uçlu ve gerçek hayatta yer alan problemlerdir. Bilimsel araştırma yoluyla fen öğretiminde öğretmen rehberliği önemli yer tutar fakat öğretmen değil öğrenci aktiftir. Burada amaç, öğrencileri bilim yapma sürecine yönlendirmek ve bilimsel bilgileri kendi bilimsel araştırmaları sonucunda oluşturmalarını desteklemektir. Bilimsel araştırma yaparken öğrenciler sadece bilimsel bilgi üretmekle kalmayıp hayatta bilimsel düşünürler ve gerektiğinde bilimsel süreçleri kullanarak bilgiye ulaşmak için beceriler geliştirir ve bilimin doğasını yaşayarak öğrenirler [3].

Etkili bir fen eğitiminin gerçekleştirilmesinde bilimsel süreç becerileri en önemli kurumsal güçtür. Bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin bilgiye ulaşma yollarını öğrenmeleri, bilimsel çalışmalarını anlamaları için bir araç, fen eğitimi için ise öğrencilere kazandırılması hedeflenen önemli bir amaçtır. Bilimsel süreç becerilerine yönelik çeşitli tanımlamalar yapılmıştır. Hazır & Türkmen [4]'e göre bilimsel süreç becerileri; analitik düşünmeye temel oluşturan, yaparak öğrenme ilkesi ile bilgiyi oluşturmada ve problem çözmeye kullandığımız hayat boyu süren bir öğrenme sürecidir. Diğer bir ifade ile bilgiyi elde etme yollarının öğrenilmesidir. Bilimsel süreç becerilerini Lind [5], bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullandığımız düşünme becerileri olarak tanımlarken, Amerikan Bilimi İlerletme Derneği (AAAS) ise bilimsel süreç becerilerini, geniş ölçüde aktarılabılır, birçok fen disiplini için benimsenmiş, bilim adamlarının doğru davranışlarının yansımaları olarak kabul edilen beceriler seti olarak tanımlamıştır [1].

Bilimsel süreçler; düşünürken, veri toplarken, veri yorumlarken veya verileri kullanarak bilgi ve anlayış edinirken kullanılan zihinsel (ve bazen de bedensel) faaliyetlerdir [6]. Carin ve Bass'a [7] göre, bilim adamları evrenimizin harikulade gizemlerini keşfetmek ve açıklayabilmek için çeşitli yöntemler kullanırlar. İlköğretim ve ortaöğretim fen eğitiminde bu yöntemler bilimsel süreçler olarak bilinir. Bilimsel süreçler aslında düşünmenin temel bileşenlerini oluştururlar ve fende olduğu kadar diğer alanlarda da problem çözmeye kullanılırlar. Bilimsel süreçler, bilgi toplamada, toplanan verileri çeşitli yöntemlerle düzenlemede, sıra dışı durumları açıklamada ve problem çözmeye kullanılan zihinsel ve bedensel becerilerdir.

Bilimsel süreç becerileri, Çepni ve ark. [8] tarafından fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını arttıran ayrıca araştırma yolları ve yöntemlerini gösteren temel beceriler olarak tanımlanmıştır. Ayrıca bilimsel süreç becerileri yalnızca fen öğrenirken değil, diğer öğrenmelerde de kullanılan süreçlerdir [9].

Bilimsel süreç becerilerinin öğrenciler tarafından kullanılması öğrenmenin kalıcılığını artırır; çünkü yaparak öğrenme daha kalıcı olur. Bir öğretmen eğitim öğretim sürecinde öğrencilerin ne kadar fazla duyusuna yönelirse o oranda etkili bir öğretim sağlanmış olur. Yaparak öğrenmede öğrenci, hemen hemen bütün duyularını kullanmış olur. Bu sayede öğrenme daha etkili, kolay ve kalıcı olmaktadır. Mesele ister felsefi ister pratiğe dayalı olsun çözüm genellikle aynıdır. Bu yüzden, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek, fen programlarının önemli bir hedefini oluşturmaktadır [10]. Fen eğitimcileri, temel fen eğitiminin süreç becerilerinin gelişimi ile başlayarak, daha sonra fen içerik dersleri ve ondan sonra da alan çalışması deneyimleriyle devam etmesini önermektedir [11].

Bilimsel süreç becerileri, kişilerin sorgulama ve araştırma sonuçlarını üretmelerine olanak veren fenin temelini oluşturmaktadır [12]. Bu yüzden fen eğitimi, bilimsel süreçlerin öğretimine dönüşmelidir. Bu dönüşüm sayesinde

zamanla öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişecektir. Bilimsel süreç becerileri kazandırılırken öğrencilerin bilişsel gelişim düzeyleri dikkate alınmalıdır. Ferreira [13]'da bu noktaya dikkat çekerek, çocukların temel bilimsel süreç becerilerini kazanabildiğini ama üst düzey becerileri kazanmalarının çocukların bilişsel kapasitesinin gelişimi ile orantılı olduğunu belirtmiştir. Ergin ve ark. [14], genelde temel becerilerin ilköğretimin ilk basamaklarında, üst düzey becerilerinde ilköğretimin ikinci basamağında kazandırılmasının uygun olacağı görüşünü savunmuşlardır. Ancak yukarıdaki araştırmacılar, bu becerileri sadece adım adım izlenmesi gereken basamak olarak görülmemesini, bir düşünce biçimini oluşturacak becerilerin bir bütünü olarak değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Ancak, bu becerileri sınıfa getirmede ve bunu yapacak olan öğretmenlerin eğitiminde ciddi eğitim boşlukları bulunmaktadır [15]. Öğrencilerin, gruplarda etkili bir şekilde fikirlerini paylaşmaları, tartışmaları, savunmaları ve genişletmeleri için gerekli sosyal becerilerin gelişimi kadar öğretmen eğitimi ve okul yönetiminin de problemle yüzleşmesi gerekmektedir [12].

İlgili alan yazın incelendiğinde, yurt dışında bilimsel süreç becerileri ile ilgili çalışmaların 1960'lı yıllara, ülkemizde ise bu konu ile ilgili çalışmaların 1990'lı yıllara dayandığı görülmektedir [16]. Alan yazında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki başarılarının yanı sıra bu becerileri etkileyebilecek değişkenlerin neler olabileceği ve bu değişkenlerin etkilerine dair çalışmalar da yer almaktadır. Arslan [17], yaptığı çalışmada, ilkökul 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini ve bu becerileri etkileyebilecek çeşitli değişkenleri saptamaya çalışmıştır. Çalışmada, ilkökul 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinde beşinci sınıflar lehine anlamlı bir fark olduğu, sosyo-ekonomik düzey ve cinsiyet değişkeninin bilimsel süreç becerileri üzerinde anlamlı fark oluşturmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Aydoğdu [15] "İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi" isimli yüksek lisans tez çalışmasında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeyde olduğunu, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları, fene karşı tutumları ve ailelerin gösterdikleri ilgi arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanımlarının öğretmenlerin sınıfta bilimsel süreç becerileri kullanma düzeylerine ayrıca anne-babanın eğitim düzeylerine ve bilgisayara sahip olma değişkenlerine göre istatistiksel olarak farklılaştığını saptamıştır. Çakar [18] tarafından "5. Sınıf Fen ve Teknoloji Programının Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Gerçekleşme Düzeylerinin Belirlenmesi" isimli yüksek lisans tez çalışmasında bu düzeye cinsiyet, öğrenim görülen okul, anne ve baba eğitim durumu, gelir düzeyi değişkenlerinin etkisini belirlemiştir. Bu araştırma sonucunda kız öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları ortalama puanların, erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları ortalama puanlardan daha yüksek olduğu, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanları arasında okullara göre anlamlı bir fark olduğu, öğrencilerin babalarının ve annelerinin eğitim düzeylerinin artmasının bilimsel süreç becerileri puanlarını olumlu bir şekilde etkilediği ve öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanlarının gelir düzeyleri ile arttığı sonuçları elde edilmiştir. Öztürk [19] "İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Kazanma Düzeyleri" isimli yüksek lisans tez çalışmasında cinsiyet, anne-baba öğrenim durumu, aile aylık gelir, bilgisayara sahip olma, kendilerine ait odaya sahip olma durumu, okulun bulunduğu sosyal çevre değişkenlerinin bilimsel süreç becerileri düzeyine etkilerini incelemiş ve araştırma sonucunda bilimsel süreç becerileri düzeyleri üzerinde anne-baba öğrenim durumu, aile aylık gelir, bilgisayara sahip olma, kendilerine ait odaya sahip olma durumu, okulun bulunduğu sosyal çevre değişkenlerinin anlamlı bir farklılık oluşturduğu bulunmuştur. Bununla birlikte, bilimsel süreç becerileri düzeyleri ile cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ayrıca bu çalışma ile öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyleri ile fene yönelik tutumları ve akademik başarıları arasında bir ilişki olup olmadığı belirlenmeye çalışılmış ve bilimsel süreç becerileri düzeyleri ile fene yönelik tutumları ve akademik başarıları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. White [20], belli sınıflarda öğrenim gören kız ve erkekler öğrenciler için elde edilen sonuçlardan yola çıkarak farklı değişkenler (bilimsel süreç becerileri, fen tutumları ve ailelerin fen derslerinde çocuklarından bekledikleri akademik başarı düzeyleri gibi değişkenler) arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgulardan yola çıkarak, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri başarılarında cinsiyetin anlamlı bir farklılığa neden olmadığı ortaya konmuştur. Darling-Hammond [21], eğitimsel başarıya katkıda bulunan bazı önemli faktörlerin var olduğunu ve akademik başarı üzerinde bazen az bazen çok etkileri olan bu faktörlerin yıllardır tartışıldığını belirtmektedir. Bu faktörler arasında sınıf büyüklüğü, okul büyüklüğü, öğrencinin hazır bulunmuşluğu, öğrencinin sosyo-ekonomik durumu, öğrencinin ev çevresi, okul çevresi, farklı kültürler, öğretim programı ve öğretmen niteliği yer almaktadır.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini etkileyebilecek pek çok faktörün bulunduğu ve bu faktörlerin bilimsel süreç becerisine etkisinin değişebileceği görülmektedir. Eğitim ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi açısından göz önüne alınması gereken noktalara karar verebilme sürecinde, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri ve bu düzeye etki edebilecek değişkenlerin etkilerinin incelenmesi araştırmacılar için önemli bir çalışma alanı oluşturmaktadır.

*Araştırmanın Amacı*

Bu çalışmanın amacı, İlköğretim ikinci kademedeki öğrencilerin, bilimsel süreç becerileri düzeylerini belirlemek ve farklı değişkenler açısından bilimsel süreç beceri düzeylerini karşılaştırmaktır. Bu genel amaç çerçevesinde aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır. İlköğretim ikinci kademedeki öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri;

- Cinsiyete,
- Sınıf düzeyine,
- Baba eğitim durumuna,
- Anne eğitim durumuna,
- Ailenin gelir düzeyine,
- Ailedeki birey sayısına,
- Bilgisayara sahip olma durumuna,
- Çalışma odasına sahip olma durumuna göre anlamlı farklılık göstermekte midir?

*Araştırmanın Sınırlılıkları*

- Bu araştırma 2009-2010 eğitim-öğretim yılında Kayseri’ de bulunan 6 ilköğretim okulunun 6, 7 ve 8. sınıfında eğitim-öğretim gören ve rastgele seçilen 234 öğrencisi ile sınırlıdır.
- Bu çalışmada ölçülen bilimsel süreç becerileri öğrencilerin çoktan seçmeli sorularla ortaya çıkan kazanımları ile sınırlıdır.

*Araştırmanın Varsayımları*

- Öğrenciler kişisel bilgi formunu yanlışsız doldurmuştur.
- Öğrencilerin bilimsel süreç beceri test cevapları onların bilimsel süreç beceri kazanımlarını yansıtır.

**2.Yöntem**

Bu araştırma, 2009–2010 öğretim yılında Kayseri il merkezinde ilköğretim okullarındaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve bu beceri düzeylerine öğrencilerin bazı özelliklerinin etkilerini ortaya koymayı amaçlayan, tarama modeli ile birlikte gerçekleştirilen betimsel nitelikli bir çalışmadır.

**2.1.Çalışma grubu**

Araştırmanın çalışma grubu 2009–2010 öğretim yılında Kayseri il merkezindeki Millî Eğitim Bakanlığı’na bağlı ilköğretim okullarında öğrenim görmekte olan ilköğretim ikinci kademedeki öğrencilerdir. Grubun tamamına ulaşmak oldukça zor olduğu için örneklem alma yoluna gidilmiş, çalışma 234 öğrenci üzerinden yürütülmüştür.

Kayseri il merkezinde bulunan ilköğretim ikinci kademedeki (6., 7. ve 8. sınıf) öğrencilerin bazı özellikleri incelendiğinde elde edilen sonuçlar Çizelge 1’de verilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyetlerine ve sınıflarına göre dağılımları incelendiğinde; kız ve erkek öğrenci sayılarının ve 6. 7. ve 8. sınıfta okuyan öğrencilerin sayılarının birbirine oldukça yakın yani dağılımın homojen olduğu görülmektedir.

Testi cevaplandırılan öğrencilerin baba ve annelerinin eğitim durumlarına göre dağılımları incelendiğinde; 76 öğrencinin (% 32,48) babasının üniversite mezunu, 78 öğrencinin (% 33,33) annesinin lise mezunu olduğu ve bu değerlerin tüm dağılım içindeki en yüksek oranlar olduğu görülmektedir. Ayrıca annelerin eğitim düzeylerinin babaların eğitim düzeylerinden daha düşüktür.

Ailelerin demografik özellikleri ve sosyo-ekonomik durumları incelendiğinde; 89 öğrencinin (%38,03) ailelerindeki birey sayıları 5 ile en yüksek orana sahiptir. Ayrıca ailelerinde 4-6 birey bulunan öğrencilerin toplamının testi cevaplayan öğrencilerin büyük bir bölümünü (%90,17) oluşturduğu görülmektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin ailelerinin gelir düzeyinde en yüksek oran, 80 öğrenciyle (%34,18) 1000-2000 TL arası gelir düzeyine sahip ailelerden oluştuğu görülmektedir.

Diğer taraftan araştırmaya katılan öğrencilerin evlerinde bilgisayar ve ayrı bir çalışma odasına sahip olma durumları incelendiğinde 188 öğrencinin (%80,34) evlerinde bilgisayar olduğu, 177 öğrencinin (%75,64) evlerinde ayrı bir çalışma odalarının var olduğu anlaşılmıştır.

Çizelge 1. Araştırmaya katılan öğrencilerin farklı özelliklere göre dağılımları

		Frekans (f)	Yüzde Değer (%)
<b>Cinsiyet</b>	Kız	115	49,15
	Erkek	119	50,85
<b>Sınıf</b>	6. Sınıf	76	32,48
	7. Sınıf	81	34,62
	8. Sınıf	77	32,91
<b>Babanın Eğitim Durumu</b>	İlkokul	50	21,37
	Ortaokul	42	17,95
	Lise	66	28,20
	Üniversite	76	32,48
<b>Annenin Eğitim Durumu</b>	İlkokul	72	30,77
	Ortaokul	43	18,38
	Lise	78	33,33
	Üniversite	41	17,52
<b>Ailedeki Birey Sayısı</b>	3 Kişi	8	3,42
	4 Kişi	88	37,61
	5 Kişi	89	38,03
	6 Kişi	34	14,53
	7 Kişi ve Üzeri	15	6,41
<b>Ailenin Gelir Düzeyi</b>	0-1000 TL	58	24,79
	1000 TL-2000 TL	80	34,18
	2000 TL-3000 TL	59	25,22
	3000 TL Üzeri	37	15,81
<b>Evde Bilgisayara Sahip Olma</b>	Evet	188	80,34
	Hayır	46	19,66
<b>Çalışma Odasına Sahip Olma</b>	Evet	177	75,64
	Hayır	57	24,36

## 2.2. Veri toplama aracı

Veri toplama aracı olarak kullanılacak *Bilimsel Süreç Becerileri Testi*'ne karar verilmesi sürecinde, öncelikle bu konuda daha önce yapılmış uygulamalar incelenmiştir. Bu uygulamalardan, Enger ve Yager [22] tarafından geliştirilmiş ve Koray ve arkadaşları [23] tarafından Türkçe'ye çevrilmiş olan *Bilimsel Süreç Beceri Testi*

kullanılmasına karar verilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda veri toplama aracının ön deneme formu oluşturulmuştur. Anketin, kapsam geçerliliğini sağlamak için uzman görüşü alınmıştır. Anketin bir grup öğrenciye uygulanması sonucu, açık ve anlaşılır olup olmadığı belirlenerek gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Anket formunun pilot çalışması 30 öğrenciye uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Anketin güvenilirlik çalışması pilot uygulama esnasında yapılmış, uygulanan ölçeğin güvenilirliği örneklem bölgesinde *Cronbach's Alfa* =0,76 olarak hesaplanmıştır. Alfa katsayısının değerlendirilmesinde uyulan değerlendirme kriterleri incelendiğinde bu çalışmada elde edilen değer  $0,60 \leq \alpha \leq 0,80$  aralığında olduğu için oldukça güvenilir kabul edilmiştir [24].

Ölçme aracı, iki bölümden oluşmaktadır. Testin birinci bölümü; öğrencilerin cinsiyet, sınıf düzeyi, baba ve annenin eğitim durumu, ailenin gelir düzeyi, ailedeki birey sayısı, bilgisayar ve çalışma odasına sahip olma değişkenlerini belirleyen seçmeli sorulardan oluşturulmuştur. Anketin ikinci bölümü ise; bilimsel süreç becerilerini belirlemeye yönelik çoktan seçmeli 31 sorudan oluşmaktadır. Bu testte; gözlem yapma 2, uzay-zaman ilişkisi 3, sınıflandırma 3, sayıların kullanılması 3, ölçüm yapma 3, ilişkilendirme 3, tahmin yürütme 3, değişkenleri kontrol etme 3, verileri yorumlama 2, hipotez oluşturma 3, yaparak tanımlama 1 ve deney yapma 2 madde ile temsil edilmektedir.

Teste katılan öğrencilerden, seçmeli sorularda, soru seçeneklerinden kendilerine uygun maddeyi işaretlemelerini, bilimsel süreç becerileri testi sorularından ise doğru olduğunu düşündükleri seçeneği işaretlemeleri istenmiştir. Hazırlanan testi cevaplamaları için öğrencilere 45 dakika süre verilmiştir. Testlerin uygulamaları 15 günlük bir sürede gerçekleştirilmiştir. İstatistiksel analizler yapılmadan önce, testlerin öğrenciler tarafından tam olarak doldurulup doldurulmadığı incelenmiş, bazı testlerin eksik ve rastgele doldurulduğu saptanmıştır. Bu türdeki 16 test elendikten sonra geçerli test sayısının 234 olduğu saptanmıştır. Analizler 234 öğrencinin verileri üzerinde gerçekleştirilmiştir.

### 2.3.Verilerin analizi

Elde edilen veriler SPSS 16.0 paket programıyla analiz edilmiştir. Bu analizlerde, öncelikle betimsel istatistikler (frekans, yüzde, ortalama, standart sapma) hesaplanmış ve dağılımın özellikleri ortaya konmuştur. 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 31, minimum puan ise 0 olmuştur. Yapılan bu puanlamalar neticesinde anlamlı farklılık düzeyi, t-testi ve varyans analizi kullanılarak,  $p < 0,05$  düzeyinde test edilmiş ve gerekli durumlarda da post-hoc test olarak Tukey testi uygulanmıştır. İki değişkenli özelliklerin ortalamaları aralarında anlamlı bir şekilde farklılık olup olmadığını test etmek üzere t-testi, ikiden fazla değişkenli özellikler içinse tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır.

## 3.Bulgular

### 3.1.Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testi puanları

İlköğretim ikinci kademedeki öğrencilerin, bilimsel süreç becerilerindeki başarıları, her bir soruya verdikleri doğru cevaplar 1 yanlış cevaplar 0 puan kabul edilerek hesaplanmıştır. 31 soru ile maksimum 31 puan alınabilen bu test neticesinde öğrenci başarı puanlarının ortalamasının  $\bar{X} = 17,85$  olduğu hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre öğrenci başarı yüzdesi % 57,68 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin testten minimum 6, maksimum 27 puan aldıkları görülmüştür. Standart sapma değeri ise 4,78 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre öğrencilerin başarı düzeylerinin orta seviyelerde olduğu ve standart sapma değerinin küçük olmasından bilimsel süreç becerilerinde farklı okullarda öğrenim gören öğrencilerin düzeylerinin birbirlerine yakın oldukları anlaşılmaktadır.

Testte kullanılan her bir sorunun hangi süreci içermekte olduğu ve öğrencilerin bu süreçlerdeki başarı ortalamaları Çizelge 2'de verilmiştir. Bu sonuçlardan; öğrencilerin temel süreç becerilerinde (gözlem yapma, uzay zaman ilişkisi, sınıflandırma, sayıların kullanılması, ölçüm yapma, ilişkilendirme, tahmin yürütme) başarı oranlarının yüksek olması karşın üst düzey becerilerde (değişkenleri kontrol etme, verileri yorumlama, hipotez oluşturma, yaparak tanımlama, deney yapma) başarı oranlarının oldukça düşük olması dikkat çekicidir. Öğrenciler, sayıları kullanma becerilerinde en yüksek başarıyı elde ederken, deney yapma becerilerinin oldukça zayıf olduğu görülmektedir. Bu sonuç ülkemizin büyük bir bölümünde derslerin sadece teorik anlatımlarla işlendiği, deneysel uygulamalara yeteri kadar zaman ayrılmadığı gerçeğini bir kere daha göstermektedir.



**Çizelge 2.** Bilimsel süreç becerileri testinde ölçülen becerilerin sorulara göre dağılımları ve öğrencilerin her bir becerideki başarı puanlarının ortalamaları

SORU	ÖLÇÜLEN BECERİ	BAŞARI ORTALAMALARI (%)
1 ve 2	Gözlem yapma	57,92
3, 4 ve 5	Uzay zaman ilişkisi	54,91
6, 7 ve 8	Sınıflandırma	72,24
9, 10 ve 11	Sayıların kullanılması	84,61 *
12, 13 ve 14	Ölçüm yapma	61,73
15, 16 ve 17	İlişkilendirme	59,08
18,19 ve 20	Tahmin yürütme	57,06
21, 22 ve 23	Değişkenleri kontrol etme	36,04
24 ve 25	Verileri yorumlama	60,87
26, 27 ve 28	Hipotez oluşturma	53,66
29	Yaparak yanıtlama	38,53
30 ve 31	Deney yapma	35,52 **

\* En yüksek başarı, \*\* En düşük başarı

### 3.2. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testi puanlarının farklı değişkenlere göre değerlendirilmesine

Öğrencilerin, bilimsel süreç becerileri testi puanlarının cinsiyet, sınıf düzeyi, baba ve annenin eğitim durumu, ailenin gelir düzeyi, ailedeki birey sayısı, bilgisayar ve çalışma odasına sahip olma değişkenleri göre farklılık gösterip göstermediği istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda iki değişkene sahip gruplar için bağımsız t testi (bilimsel süreç becerileri testi puanı ile cinsiyet, bilgisayar ve çalışma odasına sahip olma arasındaki ilişki), ikiden çok gruplar arasındaki farklılıkları ortaya koymak amacıyla tek yönlü varyans analizi (bilimsel süreç becerileri testi puanı ile baba ve annenin eğitim durumu, ailenin gelir düzeyi, ailedeki birey sayısı arasındaki ilişki) yapılmıştır.

İkili gruplara sahip olan cinsiyet, bilgisayar ve çalışma odasına sahip olma değişkenlerinin öğrencinin bilimsel süreç becerileri testi puanı üzerine etkini belirlemede bağımsız t-testi yapılmış, elde edilen sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir.

**Çizelge 3.** Cinsiyet, bilgisayara sahip olma ve çalışma odasına sahip olmaya göre bilimsel süreç becerileri testi ortalama puanları ve t-testi sonuçları

		N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
<b>Cinsiyet</b>	Kız	115	18,28	5,06	232	1,33	0,18
	Erkek	119	17,45	4,49			
<b>Evde Bilgisayara Sahip Olma</b>	Evet	188	18,30	4,71	232	2,91	0,00
	Hayır	46	16,04	4,71			
<b>Çalışma Odasına Sahip Olma</b>	Evet	177	18,40	4,92	232	3,10	0,00
	Hayır	57	16,18	3,50			

Çizelge 3 incelendiğinde kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testi puanlarının ortalama değerlerinin birbirlerine oldukça yakın olmakla beraber kız öğrencilerin ortalama değerlerinin biraz daha yüksek olduğu

görülmektedir. Bununla beraber bu farklılık istatistiksel olarak anlamsızdır [ $t_{(232)} = 1,33$ ;  $p > 0,05$ ]. Başka bir deyişle öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testi puanları arasında cinsiyete bağlı farklılık oluşmamıştır.

Diğer taraftan öğrencilerin evlerinde bilgisayara sahip olma ve ayrı bir çalışma odasına sahip olma oranları oldukça yüksektir. Bilgisayara sahip olma ve ayrı bir çalışma odasına sahip olma durumunun öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testi puanları üzerine etkisi ise istatistiksel olarak anlamlıdır [ $t_{(232)} = 2,91$  ve  $t_{(232)} = 3,10$ ;  $p < 0,05$ ]. Bu sonuçlara göre bilgisayar ve çalışma odasına sahip olma öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testi puanlarını olumlu yönde etkileyen faktörlerdendir diyebiliriz.

İkiden fazla gruba sahip olan sınıf düzeyi, baba ve annenin eğitim durumu, ailenin gelir düzeyi, ailedeki birey sayısı değişkenlerinin bilimsel süreç becerileri testi puanı üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır, elde edilen sonuçlar Çizelge 4'te verilmiştir.

**Çizelge 4.** Öğrencilerin farklı değişkenlere göre bilimsel süreç becerileri testi puanlarının ANOVA sonuçları

	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
<b>Sınıf</b>	Gruplararası	773,36	2	386,68	19,56	0,00
	Gruplariçi	4567,70	231	19,77		
<b>Babanın Eğitim Durumu</b>	Gruplararası	438,71	3	146,24	6,86	0,00
	Gruplariçi	4902,35	230	21,32		
<b>Annenin Eğitim Durumu</b>	Gruplararası	436,17	3	145,39	6,82	0,00
	Gruplariçi	4904,89	230	21,33		
<b>Ailedeki Birey Sayısı</b>	Gruplararası	130,78	4	32,69	1,44	0,22
	Gruplariçi	5210,06	229	22,75		
<b>Ailenin Gelir Düzeyi</b>	Gruplararası	380,44	3	126,82	5,88	0,00
	Gruplariçi	4960,62	230	21,57		

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde, farklı sınıflarda okuyan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testi puanları incelendiğinde sınıf düzey farklılığının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testi puanına etki ettiği görülmüştür [ $F_{(2-231)} = 19,56$ ;  $p < 0,05$ ]. Bu farklılaşmanın hangi gruplar arasında meydana geldiği araştırıldığında ise 8. sınıfta okuyan öğrencilerle 6. ( $\bar{X} = 16,22$ ) ve 7. ( $\bar{X} = 16,95$ ) sınıfta okuyan öğrenciler arasında 8. ( $\bar{X} = 20,41$ ) sınıf öğrencileri lehine anlamlı bir farklılaşma tespit edilmiştir. Diğer taraftan 6. ve 7. sınıf öğrenciler arasında bilimsel süreç becerileri testi puanları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

Öğrencilerin babalarının eğitim durumları incelendiğinde, babaların eğitim durumunun öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testi puanlarını etkilediği tespit edilmiştir [ $F_{(3-230)} = 6,86$ ;  $p < 0,05$ ]. Gruplararası sadece babaları üniversite mezunu olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testi puanı, babaları ilköğretim mezunu olan öğrencilere göre babaları üniversite mezunu olan öğrenciler lehine anlamlı farklıdır. Diğer gruplar arasında farklılaşma tespit edilememiştir. Annelerin eğitim durumlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testi puanına etkisi incelendiğinde ise annesi ilköğretim mezunu olan öğrenciler ile annesi lise ve üniversite mezunu olan öğrenciler arasında annesi lise ve üniversite mezunu olan öğrenciler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür [ $F_{(3-230)} = 6,82$ ;  $p < 0,05$ ]. Bu sonuçlardan ailenin eğitim düzeyinin yüksek olması öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği anlaşılmıştır.

Ailedeki birey sayısının öğrencinin bilimsel süreç becerileri testi puanı üzerine etkisi incelendiğinde öğrencilerin ailedeki birey sayısının öğrenci puanlarını etkilemediği tespit edilmiştir [ $F_{(4-229)} = 1,44$ ;  $p > 0,05$ ]. Ailenin gelir durumunun bilimsel süreç becerileri testi puanı üzerine etkisinde ise ailenin gelir düzeyinin öğrencinin bilimsel süreç becerileri testi puanını etkilediği görülmüştür. [ $F_{(3-230)} = 5,88$ ;  $p < 0,05$ ]. Bu farklılaşmanın hangi gruplar arasında



meydana geldiği incelendiğinde ise tek anlamlı farklılığın gelir düzeyi 0-1000 TL olan aileler ile 2000-3000 TL olan ailelerin çocukları arasında geliri 2000-3000 TL olan aileler lehine olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.Sonuç ve Tartışma

Kayseri il merkezinde yer alan okullarda, ilköğretim ikinci kademedeki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki başarılarını ve bu başarıların bağlı olduğu parametreleri ortaya koymaya yönelik olarak yapılan bu çalışmada, Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testi puanları incelendiğinde başarı ortalamasının 17,85/31 ile %57,68 olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç öğrencilerin bilimsel süreç becerileri bakımından orta düzeyde olduklarını ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi gerekliliğini göstermektedir. Ayrıca, yeni fen ve teknoloji programında bilimsel süreç becerilerine daha fazla yer verilmesine rağmen [25], öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin hala istenilen düzeye ulaşamadığı anlaşılmaktadır. Bu çalışmada öğrencilerin temel süreçlerdeki başarılarının (%63,93), üst düzey (bütünleştirici) süreçlerdeki başarılarından (%44,92) yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada elde edilen % 57,68'lik bilimsel süreç becerileri başarıları, Öztürk tarafından [19] Kocaeli ilinde 7. sınıflara uygulanarak elde edilen %59,10, Başdaş tarafından [26] Manisa ili, Demirci ilçesinde 6. sınıflara uygulanarak elde edilen %52,60, Karademir tarafından [27] Eskişehir ili, Odunpazarı ilçesinde 7. sınıflara uygulanarak elde edilen %56,20'lik bilimsel süreç becerileri başarılarıyla benzer düzeylerde olmakla birlikte Aydoğdu tarafından [15] İzmir ilinde 7. sınıflara uygulanarak elde edilen %39,28'lik bilimsel süreç becerileri başarı düzeyinden daha yüksektir.

Bu çalışmaya katılan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testi puanlarının beceri alanlarına göre dağılımları incelendiğinde sayıların kullanılması (%84,61) ve sınıflandırma (%72,24) becerilerinde öğrenci başarıları en yüksek düzeyde bulunmuştur. Öğrencilerin deney yapma (%35,52), değişkenleri kontrol etme (%36,04) ve yaparak yanıtlanma (%38,53) becerilerinde ise yetersizlikler olduğu görülmüştür.

Cinsiyet, sınıf düzeyi, baba ve annenin eğitim durumu, ailenin gelir düzeyi, ailedeki birey sayısı, bilgisayar ve çalışma odasına sahip olma değişkenlerinin, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testi puanlarını etkileyip etkilemediği incelendiğinde cinsiyet ve ailedeki birey sayısının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testi puanlarını etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Benzer birçok araştırmada da bilimsel süreç becerilerinde cinsiyete bağlı bir farklılaşma oluşmadığı sonucuna ulaşılmıştır [15,19,20].

Diğer taraftan öğrencilerin evlerinde bilgisayara ve ayrı bir çalışma odasına sahip olma durumlarının bilimsel süreç becerileri testi puanlarını olumlu yönde etkilediği, sonuçların istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle bilgisayarın, öğrencilerin verileri analiz edebilme ve yorumlayabilme kabiliyetlerinin gelişmesini sağlaması bilimsel süreç becerilerinin de olumlu yönde gelişmesine neden olduğu düşünülmektedir. Elde edilen sonuçlar Aydoğdu [15] ve Öztürk [19] tarafından yapılan çalışmalardan elde edilenler ile uyum göstermektedir.

Farklı sınıflarda okuyan (6.,7. ve 8. Sınıf) öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testi puanları incelendiğinde sınıf düzey farklılığın öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testi puanlarını etkilediği, özellikle 8. sınıfta okuyan öğrencilerle 6. ve 7. sınıfta okuyan öğrenciler arasında 8. sınıf öğrenciler lehine farklılık olduğu tespit edildi. Diğer taraftan 6. ve 7. sınıf öğrenciler arasında bilimsel süreç becerileri testi puanlarını hemen hemen eşit düzeyde oluşturduğu görüldü.

Öğrencilerin baba ve annelerinin eğitim durumlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testi puanları üzerine etkisi incelendiğinde, her iki değişkeninde öğrenci başarısına etki ettiği belirlendi. İstatistiksel farklılaşmaların sadece babaları üniversite mezunu olan öğrencilerin ile babaları ilkököl mezunu olan öğrencilere ve anneleri ilkököl mezunu olan öğrenciler ile annesi lise ve üniversite mezunu olan öğrenciler arasında olduğu tespit edildi. Bu sonuçlar ailenin eğitim düzeyinin, öğrencinin okuldaki başarısını önemli oranda etkilediğini göstermektedir.

Ailenin gelir durumunun da öğrencinin bilimsel süreç becerileri testi puanlarına etki ettiği, bu etkileşimin gelir düzeyi 0-1000 TL olan aileler ile 2000-3000 TL olan ailelerin çocukların bilimsel süreç becerileri testi puanlarını arasında, geliri 2000-3000 TL olan aileler lehine olduğu tespit edilmiştir. Ailelerin gelir düzeylerinin öğrencilerin başarılarına doğrudan etki ettiği bilinmektedir [21]. Ailenin gelir düzeyinin artması öğrencilerin derslerine yardımcı materyallerin, bilgisayar ve ayrı çalışma odası temini kolaylaştırdığı düşünülürse, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin ailenin gelir düzeyiyle doğrudan ilişkisi olması kaçınılmazdır.

Sonuç olarak öğrencilerin araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirebilmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, kısacası fen ve teknoloji okur-yazarı olarak yetiştirilebilmeleri için fen ve teknoloji ile ilgili bilgi, anlayış, tutum ve değer yanında bilimsel süreç becerileri bakımından da geliştirilmeleri gerekmektedir. Bu doğrultuda öğretmenler, derslerde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanabileceği veya geliştirebileceği aktivitelere daha fazla yer vermelidir. Ayrıca ailelerin ve okul idarecilerinin, çocukların derslere motive olabilecekleri rahat çalışma ortamlarını hazırlamaları gerekmektedir. Bununla beraber başarılı öğrenciler yetiştirebilmek için anne ve babaların ve de öğretmenlerin öncelikli olarak kendilerini yetiştirmeleri ve geliştirmeleri gerekliliği unutulmamalıdır. Bilimsel süreç becerilerinin fen ve teknolojiyle, fen ve teknolojinin toplumla ilişkisi öğrencilere açıklanmalı, bu ilişkilerle ilgili bilgi, beceri ve tutum kazanmalarına yardımcı olunmalıdır. Öğrencilere bilimsel süreç becerilerini sadece okullarda değil, hayatın her anında ve her alanında kullanabilmeleri konusunda bilinç oluşturmalarına destek sağlanmalıdır. Özellikle problem çözme, yaratıcılık, eleştirel düşünme vb. üst düzey becerilerin geliştirilmesine daha fazla katkı sağlayabilecek ortamlar oluşturulmalıdır.

### Kaynaklar

- [1] Temiz, B.K., “Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 2001.
- [2] Aydoğdu, M. ve Kesercioğlu, T., “İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi”, (edt) *Anı Yayıncılık*, Ankara, 2005.
- [3] Bağcı-Kılıç, G., “Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMMS): Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası”, *İlköğretim-Online*, 2 (1), 42-61, 2003.
- [4] Hazır, A. ve Türkmen, L., “İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeyleri”, *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 81-96, 2008.
- [5] Lind, K. “Science Process Skills: Preparing for the Future. Monroe” (1998). [Online]: <http://www.monroe2boces.org/shared/instruct/scienceck6/process.htm> adresinden 18 Mayıs 2000 tarihinde indirilmiştir.
- [6] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) Programme for International Student Assessment (PISA), 1998.
- [7] Carin, A.A. and Bass, J.E., “Teaching Science as Inquiry”, *Upper Saddle River, : Merrill Prentice Hall*, New Jersey, 2001.
- [8] Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, F. M., “Fizik Öğretimi, YÖK/ Dünya Bankası, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi”, Ankara, 1997.
- [9] Başdağ, G., “2000 Yılı Fen Bilgisi Dersi ve 2004 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Karşılaştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 2006.
- [10] Flower, D.R., “An Investigation of Science Process Skills Hierarchies with learning Disabled and Non-disabled subjects”, PhD Thesis, *University of Cincinnati*, 1987.
- [11] Ewers, T.G., “Teacher-Directed Versus Learning Cycles Methods: Effects on science Process Skills Mastery and Teachers Efficacy Among Elementary education Students”, PhD Thesis, *The University of Idaho*, 2001.
- [12] Myers, B.E., Washburn S.G. ve Dyer J.E., “Assessing Agriculture Teachers’ Capacity for Teaching Science Integrated Process Skills”, *Journal of Southern Agricultural Education Research*, 54 (1), 74- 85, 2004.
- [13] Ferreira, L.B.M., “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*, 2004.
- [14] Ergin, Ö., Şahin, E.Ş. ve Öngel, S.E., “Kuramdan Uygulamaya Deney Yoluyla Fen Öğretimi”, *Dinazor Kitapevi*, İzmir, 2005.
- [15] Aydoğdu, B., “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi” Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 2006.
- [16] Tan, M., Temiz, B.K., “Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi” *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (1), 89-101, 2003.
- [17] Arslan, A., “İlkokul Öğrencilerinde Gözlemlenen Bilimsel Beceriler” Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1995.
- [18] Çakar, E., “5. Sınıf Fen ve Teknoloji Programının Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Gerçekleşme Düzeylerinin Belirlenmesi” Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Isparta, 2008.
- [19] Öztürk, N., “İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerileri Kazanma Düzeyleri” Yüksek Lisans Tezi, *Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir, 2008.

- [20] White, T.R., “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”, PhD Thesis, *The University of Southern Mississippi*, 1999.
- [21] Darling-Hammond, L. “Teachers Quality and Student Achievement: A Review of State Policy Evidence (R-99-1)”. *Seattle: Center for the Study of Teaching and Policy*, University of Washington, 1999.
- [22] Enger, S. K. ve Yager, R. E., “The Iowa Assessment Handbook”, *IA: The University of Iowa Science Education Center*, Iowa City, 1998.
- [23] Koray, Ö., Özdemir, M., Prestley, A. ve Köksal, M.S., “Yaratıcı ve Eleştirel Düşünmeye Dayalı Laboratuvar Yönteminin Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerisi ve Akademik Başarı Düzeylerine Etkisi”, *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 2005.
- [24] Tavşancıl, E., “Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi” Ankara: *Nobel Yayın Dağıtım*, 2006.
- [25] M.E.B., “Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Fen ve Teknoloji Dersi Programı”, Ankara, 2004.
- [26] Başdaş, E., “İlköğretim Fen Eğitiminde, Basit Malzemelerle Yapılan Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Motivasyona Etkisi” Yüksek Lisans Tezi, *Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Manisa, 2007.
- [27] Karademir, E., “Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi Elektrik Ünitesindeki Akademik Başarı Düzeylerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi” Yüksek Lisans Tezi, *Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir, 2009.