



## Investigation of The Students' Science Process Skill Levels in Vocational Schools: A Case of Balıkesir

Füsun DÖNMEZ and Nursen AZİZOĞLU\*

Balıkesir University, Balıkesir, TURKEY

Received: 29.07.2010

Accepted: 15.09.2010

---

*Abstract* – In this study, 1<sup>st</sup> grade technical high school students' science process skill levels were determined and the relationships between science process skills levels and kind of the vocational school, age and gender were investigated. This study was carried out in 2006-2007 educational year, in six districts in Balıkesir, with 970 1<sup>st</sup> grade high school students from five kinds of vocational schools. The science process skill levels of the students from different vocational schools were compared. The effects of the attitude towards chemistry, the kind of the vocational school, age and gender were investigated. The results showed that the measured factors have significant effects on science process skill levels.

*Key words:* Science process skills, attitude towards chemistry, vocational technical high schools, science.

### Summary

#### Introduction

With teaching of Life Sciences it is aimed at having individuals gain concepts, principles and theories which constitute scientific knowledge concerning chemistry, physics and biology, and also skills like scientific process skills, critical thinking and logical thinking which are used in generating this scientific knowledge.

Science process skills are basic skills which make learning easy, make students active, develop the sense of responsibility for self-learning, increase the retention of the knowledge, and also help students to learn the ways and methods of research. Scientific process skills,

---

\* Corresponding author: Nursen Azizoğlu, Assistant Professor in Chemistry Education, Balıkesir University, Necatibey Education Faculty, Dinkçiler Mah., Soma Cad., 10100, Balıkesir, TURKIYE  
E-mail: [nursen@balikesir.edu.tr](mailto:nursen@balikesir.edu.tr)

which are used by scientists during their research, are described as skills used for finding the solution of a scientific problem, as well.

Scientists implement their research in a definite systematical order. In fact, all individuals follow unconsciously this order during their everyday life. Scientific process skills can be divided into two groups as Basic Science Process Skills and Integrated Science Process Skills. The basic science process skills involve such skills as observation, classification, measurement and using numbers, time and special relationships, making inference, prediction, and communication. The integrated science process skills are complex processes that combine two or more basic science processes. Skills such as controlling variables, interpreting data, formulating hypotheses and experimentation are some examples of integrated science process skills. Furthermore, integrated process skills can be examined in two sub-groups such as Causal Science Process Skills and Experimental Science Process Skills.

The beginning date of vocational education in Anatolia dates back to twelfth century. Institutions which pioneered the vocational schools of today were stated to be established in the second half of the nineteenth century. However, the implementation of vocational education based on a curriculum and keeping vocational schools according to the needs of the country began in The Republican Era of Turkey.

## **Method**

The aim of this study was to compare the science process skill levels of students who are being educated in different kinds of vocational schools; to determine the relationship between science process skill levels and variables such as kind of vocational school, attitude toward chemistry, age, gender and county where school is located. Cross-sectional survey method was used in the present research.

The population of the research consisted of ninth graders from eight kinds of vocational schools in Balıkesir city and its counties. The sample of the research consisted of 970 students in the ninth grade from five kinds of vocational schools (in total 14 schools) in the six counties of Balıkesir. This sample was determined by using convenience sampling method. The sample was 12.17% of the population.

### ***Data Gathering Tools***

*Science Process Skills Test* : A multiple choice test including 29 multiple-choice items was prepared by using the items from tests previously developed by Bilgin (2006) and Geban, Aşkar ve Özkan (1992). Ten of the items measured basic science process skills, other ten

items measured causal science process skills and the last nine of the items measured experimental science process skills. The reliability coefficient of the test was found as Cronbach  $\alpha$  .62.

*Attitude Scale Toward Chemistry:* In order to determine students' attitudes towards chemistry, a scale consisting of 22 items was prepared by combining the scale developed by Geban and others (1994) and some items of the scale developed by Berberoğlu (1993). The reliability coefficient of the scale, Cronbach  $\alpha$  value, was determined as .83.

### ***Gathering Data***

The SPS test and the attitude scale were administered to 970 students from 14 schools in the six counties of Balıkesir. The administration of the test and the scale in 14 schools took approximately a period of one month. Answering the test took 40 minutes in average.

### ***Analysis of Data***

Collected data were analyzed by using SPSS10 program. Descriptive and inferential statistical methods such as independent groups t-test, one-way Analysis of Variance (ANOVA) and correlation were used.

### **Results**

To determine whether the kind of vocational school has an effect on students' science process skill levels, one-way Analysis of Variance was conducted. Analysis results showed that there is a statistically significant mean difference among different kinds of vocational schools with respect to students' science process skill levels [ $F(4-965)= 24.74, p<.001$ ]. Among five kinds of the vocational schools included in the study (Vocational High School for Girls, Vocational High School of Industry, Vocational High School of Health, Vocational Religious High School, Vocational and Technical Training Center) the Vocational High School of Health acquired the highest mean ( $\bar{x}=14.43$ ) on science process skill test.

Analysis results also indicated the significant effect of the county where the vocational school is located [ $F(5-964)= 49.03, p<.001$ ]. The students at vocational schools located in the centre of the city scored a mean of  $\bar{x}=17.38$  on science process skill test.

The results of independent samples t-test indicated statistically significant mean difference between female and male students with respect to science process skill test points [ $t(762)=6.26, p<.001$ ]. Female students scored higher ( $\bar{x}=14.50$ ) than male students ( $\bar{x}=12.97$ ).

The age range of ninth graders in the sample varied from 14 to 18 years. The students were grouped in five age groups as 14, 15, 16, 17, and 18. Statistically significant mean differences were found among different age groups [ $F(4-965)=3.89$ ,  $p=.004$ ]. The group of 15 years old students gained the highest mean on science process skill test ( $\bar{x}=14.25$ ).

Analysis results also indicated a positive, significant but weak relationship between science process skill test and attitude toward chemistry scale points ( $r=+.141$ ,  $p<.001$ ).

The importance of scientific process skills is increasingly being realized day by day. We see the examples of this by giving place to studies which develop scientific process skills in the new science curricula. The lack of research on scientific process skill levels of the students who have been educated in vocational schools in Turkey is specified by a literature survey. The lessons like chemistry and physics are considered as in the category of culture for the students in vocational schools. These lessons are taken only in the first class. The students are focused on vocational lessons in the later years. It has been thought that representing the activities which will develop students' scientific process skills in the vocational education curricula, and then placing these activities into course books will be profitable. If the purpose of Life Sciences education (MEB, 2006) is to bring up students who have competence in solving problems themselves, then the students can acquire new knowledge comprehending these skills, they can solve the problems they have met and they can use the skills required for the problem solving process in all periods of their life by developing scientific process skills. We hope that the results presented in this study will show the way to other studies.

# Meslek Liselerindeki Öğrencilerin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin İncelenmesi: Balıkesir Örneği

Fusun DÖNMEZ ve Nursen AZİZOĞLU<sup>†</sup>

Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir, TÜRKİYE

Makale Gönderme Tarihi: 29.07.2010

Makale Kabul Tarihi: 15.09.2010

---

*Özet* – Bu çalışmada meslek liselerinde öğrenim gören lise 1. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri belirlenmiş; bilimsel süreç beceri düzeylerinin okul türü, yaş, cinsiyet ve tutum gibi değişkenlerle ilişkisi incelenmiştir. Araştırma 2006–2007 eğitim-öğretim yılında Balıkesir iline bağlı altı ilçede eğitim veren beş tür meslek lisesinde 970 tane lise 1. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Araştırmada meslek liselerinde okuyan öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri karşılaştırılmış, bilimsel süreç becerilerinin kimyaya yönelik tutum, eğitim gördükleri okul türü, yaş ve cinsiyet değişkenleri ile ilişkisi incelenmiştir.

*Anahtar kelimeler:* Bilimsel süreç becerileri, kimyaya yönelik tutum, meslek liseleri, fen bilimleri.

## Giriş

Fen Bilimlerinin öğretimi ile bir yandan kimya, fizik, biyoloji gibi alanlara ait bilimsel bilgiyi oluşturan kavramlar, ilkeler ve teoriler; diğer yandan da bu bilimsel bilginin ortaya çıkmasında ve üretilmesinde aracı olan bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme ve mantıksal düşünme gibi becerilerin bireylere kazandırılması hedeflenmektedir.

Bilimsel süreç becerileri fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını artıran, ayrıca araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran temel becerilerdir (Ayas, Çepni, Johnson, & Turgut, 1997). Bilimsel süreç becerileri, bilim adamlarının çalışmaları sırasında kullandıkları beceriler, aynı zamanda herhangi bir bilimsel problemin çözümünde sergilenen yetenekler olarak da tanımlanmaktadır (Monhardt & Monhardt, 2006).

---

<sup>†</sup> İletişim: Nursen Azizoğlu, Yard. Doç. Dr, Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fak. Kimya Eğitimi ABD, Dinkçiler Mah., Soma Cad., 10100, Balıkesir, TÜRKİYE  
E-mail: [nursen@balikesir.edu.tr](mailto:nursen@balikesir.edu.tr)

Not: Bu makale birinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir (Dönmez, 2007).

Bilimsel süreç becerileri etrafımızdaki dünya hakkında bilgi üretmenin ve düzenlemenin en önemli aracı olarak da tanımlanabilir (Ayas, Çepni, & Akdeniz, 1993). Bu beceriler gerek yaşamsal olayların doğru yorumlanmasında, gerekse bilimsel çalışmaların her evresinde kullanıldıklarından kimya, fizik, biyoloji gibi Fen Bilimlerine ait öğretim programlarının en önemli çıktılarındandır.

Bilimsel süreç becerileri farklı araştırmalarda farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır. Ancak bazı araştırmacılar, (Koch, 2003; Padilla & Okey, 1984; Temiz, 2001) öğrencilerin zihinsel gelişimlerinin bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında göz önünde bulundurulması ve yaşın bu becerilerin sınıflandırılmasında dikkate alınması gerektiğini belirtmişlerdir.

### *Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması*

Bilim insanı, araştırmalarını belli bir sistematik düzen içerisinde gerçekleştirir. Bu düzeni aslında yaşantı süresince tüm bireyler takip etmektedirler. Bilimsel süreç becerileri Temel Süreç Becerileri ve Birleştirilmiş Süreç Becerileri şeklinde iki kısımda incelenmektedir. Birleştirilmiş süreç becerileri de kendi aralarında Nedensel Süreç Becerileri ve Deneysel Süreç Becerileri olmak üzere iki grupta incelenmektedir.

### *Temel Süreç Becerileri*

TSB öğrenciyi araştırmaya hazırlayan becerilerdir. Bu beceriler daha karmaşık beceriler için bir temel sağlar ve zihinsel gelişmişlik açısından ortaöğretimdeki fen sınıflarında genç öğrenciler için uygundur (Monhardt & Monhardt, 2006).

Temel Süreç Becerileri; Gözlem, Sınıflandırma, Bilimsel İletişim Kurma, Ölçüm Yapma, Tahmin Etme ve Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma olarak altı gruba ayrılır. **Gözlem**, duyu organlarıyla veya duyu organlarına yardımcı olan araç ve gereçlerle nesne veya olayların incelenmesidir. **Sınıflandırma**, öğrencilerin, gözlemlerinden yola çıkarak elde ettiği bilgileri benzerliklerine, ilişkilerine ve farklılıklarına göre sınıflandırabilmesidir. **Bilimsel iletişim kurma**, öğrenciler gözlem yoluyla elde ettikleri bilgileri çevresindekilerle paylaşmalarıdır. **Ölçüm yapma**, Öğrencinin yaptığı gözleme ölçme araçlarını kullanarak nicel verilerini de eklemesi olayıdır. **Tahmin etme**, verilere dayanarak gelecekteki olaylar veya var olması beklenen şartlar hakkında tahmin yapmaktır. **Sayı ve uzay ilişkileri kurma**, matematiksel kuralları ve formülleri nicelikleri hesaplamada veya temel ölçülerle ilişki kurmada uygulamaktır.

Temel süreç becerilerinin çeşitli etkinliklerle kazanımları sağlanır fakat becerilerden her biri için ayrı etkinlikler seçmek gerekmez. Öğrenciler bir etkinlikte gözlem yapabilir, gözlem verilerini sınıflandırabilir, gözlemlerinden çıkarımlar yapabilir, gözlemlerini arkadaşlarına sunarak bilimsel iletişim kurabilir.

### *Nedensel Süreç Becerileri*

Nedensel süreçler birleştirilmiş süreçlerin araştırma sorgulama basamağıdır. Nedensel süreçler; öğrencilerin test edilebilir çalışmaları ve hipotezlerle mantıksal sonuçlar çıkarmalarını içermektedir. Nedensel süreç becerileri, eleştirel ve mantıksal düşünme becerileri ile temel süreç becerilerinin kullanılmasını gerektirdiklerinden, daha karmaşıktırlar ve öğrenilmeleri daha zordur.

Nedensel Süreç Becerileri; önceden kestirme, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma olmak üzere dört gruba ayrılır. **Önceden kestirme**, cisim, olgu ve olaylar arasındaki ilişkilerin önceki bilgilerden yararlanarak ilerisi için tahminde bulunma becerisi olarak tanımlanmıştır. **Değişkenleri belirleme**, yapılacak çalışmayı etkileyebilecek tüm etkenlerin belirlenmesini gerektiren bir beceri düzeyidir (Temiz, 2001). **Verileri yorumlama**, çalışmalar sonucunda elde edilen verilerden yola çıkarak fikir sunmadır. **Sonuç çıkarma**, bir gözlemin ya da deneyin sonuçlarını yorumlayıp bir yargıda bulunmaktır.

### *DeneySEL Süreç Becerileri*

Birleştirilmiş süreçlerin, uygulama, analiz ve sonuç basamağıdır. Bu süreç oldukça karmaşık ve çok yönlüdür. Bu beceriler diğer becerileri kapsayacak şekilde kurulmuştur.

DeneySEL Süreç Becerileri, Hipotez Kurma, Deney Yapma, Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme, Karar Verme, Araştırma Raporu Hazırlama ve Sunma olmak üzere beş gruba ayrılır. **Hipotez kurma**, ön gözlem ve denemelere dayanarak incelenen olay veya durum hakkında test edilebilir ifadeler kurmaktır (Ayas ve diğerleri, 1997). **Deney yapma**, hipotezin doğruluğunu deneyler aracılığı ile araştırma basamağıdır. **Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme**, amaç bir değişkeni değiştirmek ve diğer değişkende buna bağlı değişimleri incelemektir. **Karar verme**, bir sonuca varmayı içermektedir. **Araştırma raporu hazırlama ve sunma**, çalışma sonucunda elde edilen verileri düzenli bir sıraya koyup açıklamak ve sunumunu yapmaktır.

Hem sosyal hem de fen bilimlerinin ortak bir amacı vardır; o da, insanoğlunun çevresinde olan biten çok çeşitli olayları doğruluğu kanıtlanmış bilimsel bilgilerle

açıklamaktır. Bu amacı gerçekleştirmek için bilim adamları yaptıkları çalışmaları esnasında bilimsel süreç becerilerini kullanırlar.

#### *Fen Bilimlerinin Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri*

Bilimsel süreç becerileri, fen bilimlerinde bilgi edinme yolları olarak ifade edilebilir. Bilimsel süreç becerileri bilimi öğrenme ve bilimsel çalışmaları anlama için bir araç olmasının yanı sıra, fen eğitiminin de önemli bir amacıdır.

Bilimsel süreç becerilerine verilen önem, onların eğitim öğretim programlarında yer alması ile anlaşılmaktadır. Bilimsel süreç becerileri yeni ilköğretim fen programlarında 2000 yılından itibaren yerini almış ancak ortaöğretim programlarına çok yakın tarihlerde dahil edilmiştir. İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının amaçları incelendiğinde, öğrencilerin bireysel farklılıklarına rağmen hepsinin fen okur-yazar olmalarının en önemli amaçlar arasında yer aldığını görmekteyiz (MEB, 2006). Fen okur-yazarlığı bireylerin inceleme, soruşturma, eleştirel düşünme, problem çözme, karar verme, ömür boyu öğrenme gibi pek çok beceriye sahip olmalarını gerektirmektedir. Bu beceriler, bireylerin bilimsel bilgiye ulaşmaları ve onu öğrenmeleri suretiyle ile kazanılabilir. Bilimsel bilgiye ulaşma yollarından en önemlisi ise bilimsel süreç becerilerinin kullanılmasıdır. 2007 yılında yayımlanan yeni ortaöğretim 9. sınıf kimya programında öngörülen dört ana grup kazanımdan bir tanesinin bilimsel süreç becerileri olduğu görülmektedir (MEB, 2007). Programda, bu kazanımların gerçekte içerik kazanımlarından daha karmaşık oldukları, hiyerarşik açıdan onlara göre daha yüksek ve onlardan daha önemli kazanımlar oldukları vurgulanmaktadır.

Bilimsel süreç becerileri öğretim programlarında yer aldıkları gibi, araştırmacılar için de bilimsel bir çalışma sahası oluşturmuşlardır. Bilimsel süreç becerileri ile ilgili Türkiye’de yapılmış çalışmaları amaç ve içerik açısından benzerlikleri bakımından incelediğimizde üç grup ortaya çıkmaktadır.

Bu gruptan birincisi, bilimsel süreç becerilerinin gerek ilköğretim gerekse ortaöğretim programlarında ve/veya ders kitaplarında yeri ve öneminin incelendiği ve tartışıldığı araştırmaları içermektedir. Bu gruptaki çalışmalarda ilköğretim fen dersi programlarının ve kitaplarının (Başdağ, 2006; Dökme, 2005; Karatepe, Şensoy, & Yalçın, 2004; Taşar, Temiz, & Tan, 2002), ortaöğretim fizik ve kimya ders programlarının ve kitaplarının (Temiz, 2001; Koray, Bahadır, & Geçgin, 2006) incelendiğini görmekteyiz. Araştırmalarda programların genel amaçlarında bilimsel süreç becerilerine vurgu yapıldığı halde kazanım düzeyinde yer verilmediği, programların veya kitapların bilimsel süreç becerilerini geliştirmede yetersiz oldukları, bilimsel süreç becerilerinin temsil edilmesi



açısından program ve ders kitabı arasında farklılıkların olduğu sıklıkla rapor edilen bulgulardır. Akkuzu, Akçay ve Gülüm (2009)'ün çalışmasında ise, kimya öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerini bilmemeleri nedeniyle ders işlenişi esnasında bilimsel süreç becerilerine yer vermedikleri; 9. sınıf kimya ders kitabında ise temel becerilerden olan gözlem yapma becerisine ağırlık verildiği tespit edilmiştir.

İkinci grup çalışmalar, bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine yönelik araştırmaları kapsamaktadır. Örneğin, Başdaş (2007) “basit ve ucuz malzemelerle etkin ve eğlenceli fen aktiviteleri” kullanılarak işlenen fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştiğini, akademik başarılarının ve derse yönelik motivasyonlarının da arttığını belirlemiştir. Erdoğan (2005), Tatar (2006) ve Kula (2009) ilköğretim fen dersinde, Altunsoy (2008) ise ortaöğretim biyoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımını kullanmışlardır. Çeşitli araştırmalarda, probleme dayalı öğrenme yaklaşımı (Karaöz, 2008; Serin, 2009), 5E öğrenme modeli (Anagün & Yaşar, 2009; Pabuçcu, 2008), modellemeye dayalı öğretim yaklaşımı (Çoban, 2009; Şahin, 2008) bilgisayar destekli öğretim (Geban, 1990; Karademir, 2009), öz-düzenlemeye dayalı öğrenme stratejilerini geliştirmeye yönelik kimya laboratuvarı (Sarıbaş, 2009), 7E modeli merkezli fizik laboratuvarı (Kanlı & Yağbasan, 2008), yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı (Koray, Köksal, Özdemir, & Presley, 2007), yapılandırmacı kimya laboratuvarı (Arı, 2008), proje tabanlı öğrenme (Gültekin, 2009) gibi yöntemlerin öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerini arttırmada başarılı oldukları rapor edilmiştir. Çalışmalarda örneklemeler ilköğretim (Erdoğan, 2005; Tatar, 2006), ortaöğretim (Geban, 1990; Pabuçcu, 2008; Şahin, 2008) ve üniversite düzeyindeki öğrencileri veya öğretmen adaylarını kapsamaktadır (Sarıbaş, 2009; Kanlı & Yağbasan, 2008; Koray ve diğerleri, 2007). Ayrıca, ilköğretim düzeyindeki araştırmalarda sayısal derslerden fen ve teknoloji dersi; ortaöğretim ve üniversite düzeyinde ise fizik ve kimya derslerinin içeriklerinin sıklıkla kullanıldığı anlaşılmaktadır. Biyoloji dersinin, fizik ve kimya gibi fen bilimlerinden olmasına rağmen bilimsel süreç becerileri ile ilgili olarak bir tek Altunsoy (2008)'un çalışmasında kullanıldığı görülmektedir. Bilimsel süreç becerilerinin sosyal derslerle de ilişkilendirilebileceğini gösteren, 5E öğrenme modeline dayalı coğrafya öğrenimi ile ilgili, Öztürk (2008) tarafından bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

Bilimsel süreç becerilerinin başka değişkenlerle ilişkisinin incelendiği çalışmalar üçüncü grup araştırmaları oluşturmaktadır. Bu araştırmalarda bilimsel süreç becerilerinin genellikle başarı, tutum, mantıksal düşünme becerileri, yaratıcılık gibi değişkenlerle ilişkisi; cinsiyet, okul türü, ebeveynlerin eğitim düzeyi, ekonomik gelir gibi faktörlere göre değişimi

irdelenmiştir. Bu gruptaki çalışmalara bakıldığında diğer gruptaki araştırmalarda olduğu gibi, örneklemelerin ilköğretim, ortaöğretim veya üniversite düzeyindeki öğrencilerden seçildiği, araştırma türü olarak ise tarama veya deneysel desenlerin sıklıkla kullanıldığı anlaşılmaktadır. Deneysel çalışmalardan birinde Özdemir (2004), ilköğretim düzeyinde bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuvar yöntemini kullanmış ve akademik başarı, tutum ve kalıcılık gibi değişkenler üzerindeki etkilerini incelemiştir. Aydoğdu (2006) ‘İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi’ adlı 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. Sonuçlar, 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 beceri düzeylerinin öğretmenlerin sınıfta bilimsel süreç becerileri kullanma sıklıkları, anne-babanın eğitim seviyesi ve bilgisayara sahip olup-olmama gibi değişkenlere göre istatistiksel olarak farklılaştığını göstermiştir. Karahan (2006), fen ve teknoloji dersinde kullanılan bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiğini belirlemiştir. Aktamış ve Ergin (2007) de bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasında ilişkinin olup olmadığını belirlemek üzere bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. İlköğretim 7. sınıf düzeyindeki 20 öğrenci ile fen dersinin “Kuvvet ve Hareketin Buluşması-Enerji” ünitesi bilimsel süreç becerilerini geliştiren etkinlerle işlenmiş, süreç içinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde ve bilimsel yaratıcılıktaki gelişimleri dereceleme ölçekleri ile izlenmiştir. Araştırma bulguları, bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir ilişkinin olduğunu göstermiştir.

Tarama araştırmalarında da benzer değişkenlerin incelendiğini görmekteyiz. Örneğin, Akar (2007) sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Akar, öğretmen adaylarının bilimsel süreç beceri ve eleştirel düşünme beceri düzeylerinin yüksek olmadığını, bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı ancak zayıf bir ilişkinin olduğunu tespit etmiştir. Öğretmen adaylarının bilimsel süreç beceri düzeyleri ve anne-babanın eğitim düzeyi, anne-babanın aylık geliri, öğrencilerin birinci veya ikinci öğretim olmaları, cinsiyet gibi faktörler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır; ancak öğretmen

adaylarının üniversitedeki sınıf düzeyleri göz önüne alındığında bilimsel süreç becerileri bakımından 4. sınıf öğrencilerinin en yüksek ortalamaya sahip oldukları, ayrıca mezun olunan lise türü dikkate alındığında ise düz lise mezunlarının diğer lise türlerinden mezun olan öğrencilere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek bilimsel süreç beceri ortalamasına sahip oldukları belirlenmiştir.

Okul türü, kimya dersine ilgi ve cinsiyet gibi faktörlerin bilimsel süreç beceri düzeylerine etkisinin araştırıldığı başka bir çalışmada (Dönmez, Ergin, & Azizoglu, 2007), Anadolu ve Düz lise olmak üzere iki tür okuldan öğrenciler örneklem olarak seçilmiştir. Kimyaya olan ilgileri açık uçlu sorularla belirlenen öğrencilerin %73'ünün kimyayı sevdiğini ve kimyaya ilgi duyduklarını ifade etmelerine rağmen ilgi düzeyleri ile bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir. Bulgular, kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığını göstermiştir. Ancak Anadolu lisesi ve Düz lise öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri arasında, Anadolu lisesi öğrencileri lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir. Benzer bir incelemeyi Çakar ve Çelik (2009) ilköğretim beşinci sınıf öğrencileri ile yapmışlardır. Fen ve Teknoloji Programındaki bilimsel süreç becerileri kazanımlarının gerçekleşme düzeylerinin belirlendiği çalışmada: bilimsel süreç becerileri ile ilgili kazanımların düşük düzeyde gerçekleştiği, kız öğrencilerin bilimsel süreç beceri ortalama puanlarının erkek öğrencilerinkinden daha yüksek olduğu, bilimsel süreç beceri ortalama puanları arasında okullara göre anlamlı bir fark olduğu, öğrencilerin anne-babalarının eğitim düzeylerinin artmasının bilimsel süreç becerileri düzeylerini olumlu bir şekilde etkilediği, öğrencilerin bilimsel süreç beceri ortalama puanlarının gelir düzeyleri ile arttığı şeklinde sonuçlar elde edilmiştir.

Yapılan çalışmalarda ilköğretim, ortaöğretim ve üniversite düzeyinde çok çeşitli örneklemeler kullanarak farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Ortaöğretim düzeyinde Anadolu, Süper, Düz lise türlerinde okuyan öğrencilerle çalışmalar gerçekleştirilmiş olmasına rağmen, Meslek liselerindeki öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerine yönelik araştırmanın olmadığı dikkat çekicidir. Meslek liselerinde okuyan öğrencilerin azımsanmayacak sayıda oldukları düşünülürse, bu okullarda okuyan öğrencilerin de bilgiyi edinme, problem çözme ve hayati anlamlandırma becerileri olan bilimsel süreç becerilerine ne düzeyde hakim oldukları araştırılmaya değer bir problem olarak ortaya çıkar.

### *Araştırmanın Önemi*

Mesleki eğitimin Anadolu'da başlama tarihi 12. yüzyıla kadar dayanmaktadır. Bugünkü meslek liselerinin temelini atan kurumlar 19. yüzyılın ikinci yarısından sonra açılmaya başlanmıştır. Teknik öğretimin plânlı bir şekilde yayılması ve teknik öğretim kurumlarının ülke ihtiyaçlarına göre geliştirilmesine, ancak Cumhuriyet döneminde başlanabilmiştir (MTET, 2007). Meslek liselerinin kuruluş amaçları, usta ve kalfa ihtiyacını gidermek, savaş döneminde askeriye için çadır, üniforma dikimini sağlayacak ve azınlıkların elinde olan terzilik mesleğini Türk kadınlarında geliştirebilmektir (KMLTG, 2007). Ayrıca ticari alanda bilgili kişiler yetiştirilebilmek için ticaret liseleri kurulmuştur. Bu meslek liselerinde kaliteli eleman yetiştirilmek hedeflenmiş ve öğretmenler ya yurt dışından getirilmiş ya da yurt dışına eğitim almaları için gönderilmiştir. Ayrıca bu okullarda dil eğitimine önem verilmiş özellikle Fransızca ve İtalyanca dillerinin öğretilmesi sağlanmıştır. Meslek eğitiminde önceleri sadece alan eğitimi verilirken bu bilgilerin kaliteli eleman yetiştirmede yetersiz olduğu düşünülerek kültür derslerinin öğretilmesine de önem verilmiştir.

Türkiye'de, Cumhuriyet döneminden itibaren sanayileşmeye önem ve ağırlık verilmesi sonucu, meslekî ve teknik alanlarında eğitim görmüş insan gücü ihtiyacı da artmıştır (MTET, 2007). Zamanla gelişen meslek liseleri kaliteli ara eleman yetiştirmenin yanında yüksek öğrenimde de dereceleri olan öğrenciler yetiştirmişlerdir. Yirmi yıl öncesine kadar meslek liseleri gerek okurken meslek sahibi olunması gerekse yüksek öğrenimde baraj engellerinin olmaması sebebiyle yoğun rağbet gören orta öğretim kurumları olmuşlardır.

Günümüzde ise 1998 tarihinde yapılan yönetmelik değişikliği ile meslek liselerinde okuyan öğrencilerin yüksek öğrenimde eğitim görmek isteyecekleri alan sayısı daraltılmıştır. Bu sebeple başarılı öğrenciler lise tercihlerini sınav başarısına göre ya da genel liselerden yana yapmaya başlamışlardır. Bu okullarda eğitim görmek isteyen öğrenciler yüksek okul okuma kaygısı olmayan, bir meslek sahibi olmak isteyen veya ailelerinin isteği üzerine bu okullara yazdırılan öğrenciler olmuşlardır. Bu durum öğrencilerde derslere karşı ilgisizliği doğurmuştur. Özellikle fen bilimleri gibi kültür derslerinde başarı düşmüştür. Kimya derslerinde konuların genel liselerle aynı okutulması öğrenci seviyesi yönünden ağır olduğu ve öğrencilerin kendi pratiklerine yönelik kimya eğitimi almak istediği Tekin ve Yılmaz (2004) tarafından tespit edilmiştir.

Geçmiş dönemlerde belli becerilere sahip öğrenci yetiştiren bu kurumlarda şu an eğitim gören öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin belirlenmesi açısından bu çalışma önem teşkil etmektedir.

### *Araştırmanın Problemi*

“Meslek liselerinde öğrenim gören öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri (BSB) okul türü, okulun bulunduğu ilçe, yaş, cinsiyet gibi değişkenlere göre nasıl değişmekte ve öğrencilerin kimyaya yönelik tutumları ile BSB düzeyleri arasında ilişki var mıdır?” araştırmanın problemini, aşağıdaki sorular da alt problemlerini oluşturmaktadır:

- 1) Öğrencilerin eğitim gördükleri meslek lisesi türüne göre BSB düzeyleri farklılıklar göstermekte midir?
- 2) Öğrencilerin BSB düzeyleri ilçelere göre farklılıklar göstermekte midir?
- 3) Öğrencilerin BSB düzeyleri yaşa bağlı farklılıklar göstermekte midir?
- 4) Öğrencilerin BSB düzeyleri cinsiyete bağlı olarak farklılıklar göstermekte midir?
- 5) Öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumları ile BSB düzeyleri arasında ilişki var mıdır?

### *Sayıtlılar*

Bu araştırmada, seçilen örneklemin evreni temsil ettiği, öğrencilere uygulanan BSB testinden elde edilen puan ortalamalarının öğrencilerin BSB başarı düzeylerini yansıttığı, öğrencilere uygulanan Kimya Tutum Ölçeğinin (KTÖ) öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumlarını yansıttığı, araştırmaya katılan öğrencilerin uygulanan ölçme araçlarına samimi cevaplar verdikleri varsayılmıştır.

### *Sınırlılıklar*

Bu araştırma,

- Balıkesir iline bağlı altı ilçe ve beş tür meslek lisesi,
- Lise 1 düzeyindeki 970 öğrenci,
- Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Kimya Tutum Ölçeği

ile sınırlıdır.

### **Yöntem**

Araştırmada kesitsel tarama modeli kullanılmıştır (Fraenkel & Wallen, 2006). Araştırmacı tarafından incelenecek özellikler örneklem üzerinden bir kerede ölçülmüş ve daha sonra verilerin istatistiksel analizleri yapılmıştır.

### *Evren ve Örneklem*

Araştırmanın evrenini, Balıkesir ilinde eğitim veren sekiz çeşit meslek lisesi ve bu liselerde okuyan lise 1 düzeyindeki öğrenciler oluşturmaktadır. Balıkesir ilinde eğitim veren meslek liseleri ve sayıları Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1** Evren ve Örneklemdeki Okul Türleri ve Sayıları

Okul Türü	Evrendeki Okul Sayısı	Örneklemdeki Okul Sayısı
<i>Sağlık Meslek Lisesi</i> (SML)	6	2
<i>İmam Hatip Lisesi</i> (İHL)	12	5
<i>Kız Meslek Lisesi</i> (KML)	8	2
<i>Endüstri Meslek Lisesi</i> (EML)	12	4
<i>Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi</i> (METEM)	2	1
<i>Ticaret Meslek Lisesi</i> (TML)	8	-
<i>Çok Programlı Lise</i> (ÇPL)	9	-
<i>Otelcilik ve Turizm Meslek Lisesi</i> (OTML)	1	-

Bu çalışma, Balıkesir iline bağlı farklı ilçelerdeki meslek lisesi çeşitlerinden SML, İHL, KML, EML ve METEM olmak üzere toplam 14 okulu kapsamaktadır. Çalışma kapsamındaki ilçeler ise, Balıkesir Merkez, Dursunbey, Savaştepe, Sındırgı, Susurluk ve İvrindi’dir.

Araştırmanın örneklemini Balıkesir iline bağlı altı ilçede eğitim veren beş tür meslek lisesinde kimya eğitimi gören 970 lise 1. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu örneklem uygunluk örnekleme yöntemi kullanarak belirlenmiştir. Örneklem, evrenin %12.17’sini oluşturmaktadır.

### *Veri Toplama Araçları*

#### *Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) Testi*

Yapılan literatür araştırması ile bilimsel süreç becerilerini ölçmek üzere geliştirilen testlerden örneklemin yaşına, kapsadığı okul türü gibi özelliklerine en uygun olanları belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda belirlenen testlerden bir tanesi Bilgin (2006) tarafından oluşturulan testtir; ikincisi de orijinali Okey, Wise ve Burns (1982) tarafından geliştirilen ve Türkçeye tercüme ve uyarlaması Geban, Aşkar ve Özkan (1992) tarafından yapılan testtir. Bilgin (2006) tarafından oluşturulan testin temel ve nedensel süreç becerilere odaklı olması, Geban, Aşkar ve Özkan (1992) tarafından geliştirilen testin de nedensel ve deneysel süreç becerilerine yönelik sorular içermesi, üç tür süreç becerilerine yönelik tek bir

testin olmaması araştırmacıyı bu iki testin sorularını harmanlayarak yeni bir test oluşturmaya yöneltmiştir. Böylece on maddesi temel, on maddesi nedensel ve dokuz maddesi deneysel süreç becerilerini ölçen 29 maddelik çoktan seçmeli bir test oluşturulmuştur. Testin güvenilirliği Cronbach  $\alpha$  .62 olarak bulunmuştur.

#### *Kimya Tutum Ölçeği (KTÖ)*

Öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumlarını belirlemek için Geban ve diğerleri (1994) tarafından geliştirilen ölçek ile Berberoğlu (1993) tarafından geliştirilen ölçekten harmanlanan ifadelerle 22 maddelik bir ölçek oluşturulmuştur. Bu şekilde ölçeğin “kimya bir bilim dalı olarak”, “kimya bir okul dersi olarak” ve “laboratuvarda kimya deneyleri yapmak” gibi farklı boyutlarda öğrenci tutumlarını ölçmesi hedeflenmiş ve sağlanmıştır. Testin güvenilirliği test edilmiş ve Cronbach  $\alpha$  değeri .83 olarak belirlenmiştir.

#### *Verilerin Toplanması*

Hazırlanan BSB testi ve KTÖ 970 tane lise 1. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Altı ilçede belirlenen toplam 14 okulda testlerin uygulanıp toplanması bir aylık süre içinde tamamlanmıştır. Testlerin cevaplanma süresi ortalama 40 dakika sürmüştür. BSB testi ve KTÖ’ den elde edilen veriler öğrencilerin BSB düzeyleri ve kimyaya karşı tutumlarını belirlemek için kullanılmıştır.

#### *Verilerin Analizi*

Araştırma sonucunda elde edilen veriler SPSS 10 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Veri analizinde betimsel ve yordamalı (çıkarımsal) istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Bunlar; ilişkisiz gruplar t-testi, ilişkisiz gruplar için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve korelasyon teknikleridir.

### **Bulgular**

#### *Çalışmaya Katılan Öğrenciler ile İlgili Betimsel İstatistik Bulguları*

Örnekleme oluşturan öğrencilerin, cinsiyet ve yaşa göre, meslek liselerindeki dağılımları Tablo 2’de verilmiştir. Kız ve erkek öğrencilerin katılım sayıları okullar bazında incelendiğinde, kızlarda İHL, erkeklerde EML’den yüksek katılımın olduğu; düşük katılımın kızlarda METEM ve SML, erkeklerde SML’den olduğu tespit edilmiştir. Yaşa göre dağılım incelendiğinde 15 yaş grubundaki kız ve erkek öğrencilerin frekanslarının diğer yaş gruplarına göre yüksek olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 2** Okul Türüne Göre Öğrencilerin Cinsiyet ve Yaş Dağılımı

Cinsiyet	Yaş					Toplam
	14	15	16	17	18	
<i>Kız</i>						
<i>SML</i>	6	32	4	0	0	42
<i>İHL</i>	8	59	22	4	1	94
<i>METEM</i>	3	37	2	0	0	42
<i>KML</i>	1	68	19	1	1	90
<i>EML</i>	1	62	4	0	0	67
<i>Toplam</i>	19	258	51	5	2	335
<i>Erkek</i>						
<i>SML</i>	2	11	5	0	0	18
<i>İHL</i>	3	45	34	22	7	111
<i>METEM</i>	10	71	28	7	1	117
<i>EML</i>	5	237	116	30	1	389
<i>Toplam</i>	20	364	183	59	9	635

*Alt Problemler ile İlgili Çıkarımsal İstatistik Bulguları*

*Öğrencilerin Eğitim Gördükleri Meslek Lisesi Türüne Göre BSB Düzeyleri Farklılıklar Göstermekte Midir?*

Meslek lisesi türünün BSB düzeylerine etkisi, tek yönlü varyans analizi ile .05 anlamlılık düzeyinde sınanmıştır. Bağımsız değişken olan okul türü beş farklı okulu ifade etmektedir: SML, İHL, METEM, KML ve EML. Bilimsel süreç beceri düzeyleri ise bağımlı değişken olup BSB testinden alınan puanları ifade etmektedir. Tek yönlü varyans analizi sonucunda okul türüne göre ortalama BSB puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur,  $[F(4-965)= 24.74, p<.001]$ .

Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etki büyüklüğünü gösteren eta kare ( $\eta^2$ ) değeri, aynı zamanda bağımsız ve bağımlı değişken arasındaki ilişkinin kuvvetini de belirlemektedir. Bu çalışmada, meslek lisesi türü ile bilimsel süreç beceri düzeyleri arasındaki ilişki gücü  $\eta^2 = .093$  değeri ile orta seviyede olduğu görülmektedir. Eta kare değerinin .093 olması, bilimsel süreç becerilerindeki varyansın %9.3'ünün okul türünden kaynaklandığını ifade eder. Okul türleri arasındaki farklılıkları değerlendirmek için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır; okullar arasında örneklem sayılarının ve varyansların eşit olmaması sebebiyle post-hoc testlerinden Dunnett's C testi seçilmiştir. Bu analizden elde edilen sonuçlar Tablo 3'te gösterilmiştir.



**Tablo 3** Ortalama BSB Puanlarına Göre Okul Türleri Arasındaki Farklar

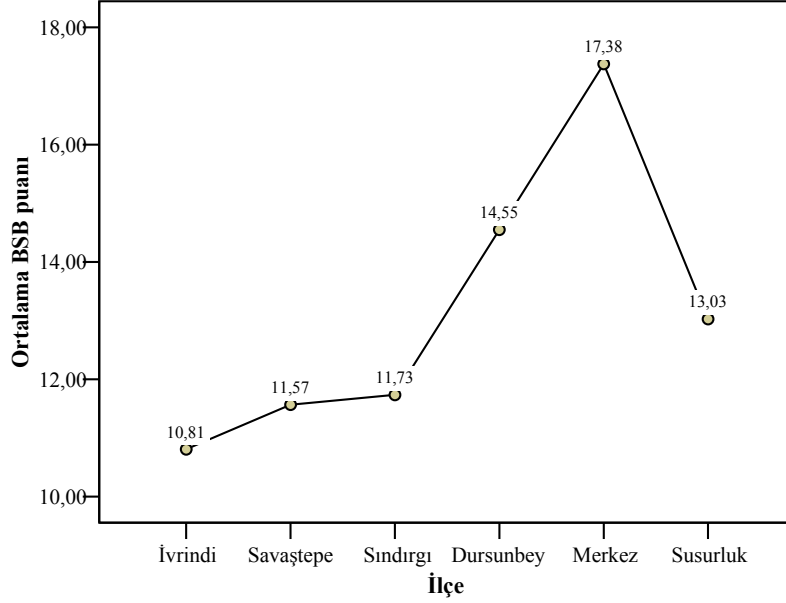
Okul türü	Standart					
	$\bar{X}$	Sapma	KML	EML	SML	İHL
KML	14.43	3.15				
EML	14.39	3.83	AS			
SML	14.18	3.55	AS	AS		
İHL	12.46	3.79	*	*	*	
METEM	11.50	3.28	*	*	*	AS

Not: AS= ikili karşılaştırmada ortalamalar arasındaki fark anlamsız; (\*)= ortalamalar arasındaki fark anlamlı.

Tablo 3'te görüldüğü üzere okullar, BSB düzeyleri bakımından iki tane homojen alt gruba ayrılmıştır. Bu alt gruplardan biri KML, EML ve SML okul türlerini içermektedir ve okullar arasında ortalama BSB puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklar yoktur. İkinci homojen alt grupta yer alan İHL ve METEM okul türlerinin daha düşük ortalama BSB puanlarına sahip oldukları; kendi aralarında da anlamlı farkın olmadığı görülmektedir. Alt grupların içinde anlamlı farkların olmaması alt grupları oluşturan okulların ortalama BSB puanlarının birbirine yakın olması ile açıklanabilir. Ancak iki grubun ortalama puanlarının birbirinden farklı olması nedeniyle de, KML, EML ve SML grubu ile İHL ve METEM grubu arasında anlamlı bir fark olduğu Tablo 3'te görülmektedir. KML, EML ve SML okullarının arasında ortalama BSB puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmamasına rağmen, en yüksek ortalamanın KML'deki öğrencilere ait olduğu yine Tablo 3'te görülmektedir.

#### *Öğrencilerin BSB düzeyleri ilçelere göre farklılıklar göstermekte midir?*

İlçelere göre öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeylerinin farklılıklar gösterip göstermediği tek yönlü varyans analizi ile .05 anlamlılık düzeyinde sınanmıştır. Şekil 1'de ilçeler bazında öğrencilerin ortalama BSB puanlarının dağılımı görülmektedir.



Şekil 1 İlçeler Bazında Öğrencilerin Ortalama BSB Puanları Dağılımı

En yüksek ortalama, 17.38 değeri ile, Balıkesir Merkez ilçesindeki; en düşük ortalama ise, 10.81 değeri ile, İvrindi ilçesindeki öğrencilere aittir. İstatistiksel analiz sonuçları da ilçeler arasında ortalama BSB puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir,  $[F(5-964)= 49.03, p<.001]$ . Bu analizde etki büyüklüğünün de yüksek değere sahip olması,  $\eta^2= .20$ , ilçe faktörünün bilimsel süreç beceri düzeyine güçlü bir etkisinin olduğuna işaret etmektedir.

Tablo 4 Ortalama BSB Puanlarına Göre İlçeler Arasındaki Farklar

İlçe	$\bar{X}$	Standart					
		Sapma	Merkez	Dursunbey	Susurluk	Sındırgı	Savaştepe
Merkez	17.38	2.30					
Dursunbey	14.55	3.40	*				
Susurluk	13.03	3.83	*	*			
Sındırgı	11.73	3.45	*	*	*		
Savaştepe	11.57	3.14	*	*	*	AS	
İvrindi	10.81	3.02	*	*	*	AS	AS

Not: AS= ikili karşılaştırmada ortalamalar arasındaki fark anlamsız; (\*)= ortalamalar arasındaki fark anlamlı.

Bağımlı değişken olan bilimsel süreç beceri puanlarına ait hata varyanslarının ilçeler arasında homojen dağılmaması nedeniyle, ilçeler arasındaki anlamlı farkı değerlendirmek için Dunnett's C post-hoc testi seçilmiştir. Test sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Ortalama BSB puanları bakımından Balıkesir Merkez ilçesi ile diğer ilçeler arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olduğu ikili karşılaştırmalarda ortaya çıkmıştır. Merkez ilçeden sonra, sırasıyla Dursunbey ve Susurluk ilçeleri ile diğer ilçeler arasında ortalama BSB puanları bakımından anlamlı farkların olduğu Tablo 4’te görülmektedir. Düşük ve birbirine yakın ortalama BSB puanlarına sahip Sındırgı, Savaştepe ve İvrindi ilçeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir.

#### *Öğrencilerin BSB Düzeyleri Cinsiyete Bağlı Olarak Farklılıklar Göstermekte Midir?*

Kız ile erkek öğrencilerin BSB düzeyleri arasında anlamlı farkın olup olmadığının belirlemek için ilişkisiz ölçümler t-testi yapılmıştır.

Test sonuçlarına göre kızlarla erkekler arasında ortalama BSB puanları arasında anlamlı bir fark belirlenmiştir [ $t(762)=6.26, p<.001$ ]. Kız öğrencilerin BSB ortalamasının ( $\bar{x}=14.50$ ) erkek öğrencilerin BSB ortalamasından ( $\bar{x}=12.97$ ) yüksek olduğu gözlenmiştir.

#### *Öğrencilerin BSB Düzeyleri Yaşa Bağlı Farklılıklar Göstermekte Midir?*

Tablo 5’te öğrencilerin BSB ortalamalarının yaşlara göre dağılımı verilmiştir. BSB ortalamasının 15 yaş grubundaki öğrencilerde en yüksek düzeyde olduğu gözlenmiştir.

**Tablo 5** Yaşlara Göre Öğrencilerin BSB Ortalamalarının Dağılımı

Yaş	14	15	16	17	18
$\bar{x}$	13.30	14.25	12.18	12.30	13.09

Yaş grupları arasında ortalama BSB puanları bakımından anlamlı farkın olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi gerçekleştirilmiştir.

Öğrencilerin BSB düzeylerinin yaşlara göre karşılaştırılması sonucunda, yaş grupları arasında anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir, [ $F(4-965)=3.89, p=.004$ ]. Yaş grupları arasındaki anlamlı farkı değerlendirmek üzere ikili karşılaştırmalar için Tukey HSD post-hoc testi seçilmiştir. Test sonucunda anlamlı farkın 15 ( $\bar{x}=14.25$ ) ve 16. ( $\bar{x}=12.18$ ) yaşlar arasında olduğu belirlenmiştir. Ancak etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerinin .01 olması, yaş ile bilimsel süreç beceri düzeyi arasında zayıf bir ilişkinin olduğunu göstermektedir.

#### *Öğrencilerin Kimya Dersine Yönelik Tutumları ile BSB Düzeyleri Arasında İlişki Var Mıdır?*

Öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumları ile BSB düzeyleri arasında ilişki olup olmadığını belirlemek için korelasyon analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda öğrencilerin BSB

düzeyleri ile kimya dersine yönelik tutumları arasında pozitif, anlamlı fakat zayıf bir ilişki belirlenmiştir, ( $r = +.141$ ,  $p < .001$ ). Açıklanan varyansın değerine bakıldığında ( $r^2 = .019$ ), ancak değişkenlerden birindeki varyansın %1.98'inin diğerinden kaynaklandığı söylenebilir.

### **Sonuç ve Tartışma**

Bu çalışma, farklı tür meslek liselerinde eğitim gören öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerini karşılaştırmak; meslek lisesi türü, kimyaya yönelik tutum, yaş, cinsiyet gibi değişkenler ile bilimsel süreç becerileri düzeylerinin nasıl bir ilişki gösterdiğini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlardan bir tanesi, öğrencilerin BSB düzeylerinin eğitim görülen meslek lisesi türüne göre anlamlı farklar gösterdikleridir. Sağlık Meslek Liselerinde okuyan öğrencilerin en yüksek BSB ortalamasına sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışmanın kapsadığı 5 meslek lisesi türü arasında öğrencilerini sınavla seçen okul türü SML'dir. Liselere Geçiş Sınavı'nda (LGS) belli bir baraj puanının üzerinde puan alan öğrencilerin Sağlık Meslek Liselerine alındığı göz önünde bulundurulursa, sınava hazırlık sürecinin öğrencilerin BSB testinden de yüksek puanlar almalarına katkısının olduğunu düşündürmektedir.

Sonuçlardan bir diğeri ise, ilçeler arasında bilimsel süreç beceri düzeyleri bakımından anlamlı farkların olduğuna işaret etmektedir. Balıkesir Merkez'indeki meslek liselerinde okuyan öğrencilerin beceri düzeylerinin daha yüksek olduğunu, bunu Dursunbey ve Susurluk ilçelerinin takip ettiği görülmüştür. Sındırgı, Savaştepe ve İvrindi ilçeleri ise, en düşük bilimsel süreç beceri düzeyine sahip öğrencilere sahip ilçeler olarak belirlenmiştir.

Örneklemin genelinde, kızlarla erkekler arasında BSB düzeyleri bakımından kız öğrencilerin lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir. İlköğretim düzeyinde de Aydınli (2007) kızlarla erkekler arasında BSB düzeyleri bakımından kızlar lehine anlamlı bir fark olduğunu belirtmiştir. Ancak Anadolu ve Genel Lise türlerinde okuyan öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin araştırıldığı başka bir çalışmada (Dönmez ve diğerleri, 2007), kız ve erkek öğrencilerin BSB düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Aydoğdu (2006) da, ilköğretimdeki kız ve erkek öğrenciler arasında BSB düzeyleri bakımından anlamlı bir fark saptamamıştır. Başdağ ve Güneş (2006), ilköğretim düzeyinde 2000 ve 2004 yıllarına ait fen öğretim programları ile öğrenim gören 5. sınıfını tamamlamış öğrencilerin BSB düzeylerinin sosyo-ekonomik durum ve cinsiyet ile ilişkilerini araştırmışlardır. Farklı programları takip eden kız ve erkek öğrencilerin BSB düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Yaş gruplarına göre BSB toplam puanlarının anlamlı fark gösterip göstermediği test edildiğinde anlamlı farklar belirlenmiştir. Bu anlamlı fark 15 ve 16 yaş grupları arasında bulunmuştur. Eğitim sürecinde 9. sınıfa gelmiş bir öğrencinin 15 yaşının içinde olması beklenmektedir. Fakat örnekleme 16 yaş ve üzerinde öğrencilerin olması, bu gruptaki öğrencilerin eğitim öğretim sürecinde bir engelle karşılaşmaları nedeniyle eğitimlerini aksattıkları aslında daha üste sınıflarda olmaları gerektiğini düşündürmektedir. Sınıf düzeyine göre bilimsel süreç beceri düzeylerinin değişip değişmediğini sınavan bir araştırmada Aydınlı (2007), ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıfların BSB düzeyleri arasında anlamlı farklar olduğunu belirlemiştir.

Çalışmalarda farklı sonuçların ortaya çıkmasının, incelenen örneklemi oluşturan bireylerin farklı yaş, sınıf düzeyi ve okul türlerinden seçilmiş olmalarından kaynaklandığı düşünülebilir. Walters ve Soyibo (2001), öğrencinin başarılı veya başarısız olması, sınıf düzeyi, okuduğu okul türü, ailesinin sosyo-ekonomik düzeyi, şehir veya ilçede oturması gibi faktörlere bağlı olarak bilimsel süreç becerilerinde anlamlı farkların olduğunu saptamışlardır. Bilimsel süreç beceri düzeyi 10. sınıf düzeyinde olan, genel lisede okuyan, şehirde yaşayan ve başarılı olan öğrencilerin lehine anlamlı farklar göstermiştir. Bununla birlikte, okul türünün öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin en önemli belirleyicisi olduğunu da ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin BSB düzeyleri ile kimya dersine yönelik tutumları arasında Yapılan korelasyon analizi sonucunda iki değişken arasında anlamlı ancak zayıf ( $r = .141$ ), pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Çalışma bulgularını destekler nitelikte ilköğretim öğrencileri ile yapılan bir araştırmada, öğrencilerin BSB düzeyleri ile fene karşı tutumları arasında zayıf fakat anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (Aydoğdu, 2006). Bu sonucun tersi bir durum Dönmez ve diğerleri (2007) tarafından belirlenmiştir; yaptıkları çalışmada ortaöğretim düzeyinde kimya dersine ilgi duyan ve ilgi duymayan öğrencilerin BSB düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olmadığını saptamışlardır. Üniversite düzeyinde de fen tutumu ile bilimsel süreç becerileri arasında ilişki olduğunu gösteren çalışmalar vardır. Downing ve Filer (1999) ilköğretim öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ile fen tutumu arasında anlamlı düzeyde pozitif bir ilişki ( $r = .39$ ) bulmuştur. Lee (1993)'nin 1486 öğretmen adayı ile yaptığı araştırmada bilimsel süreç becerileri ile fen tutumu arasında anlamlı düzeyde pozitif bir ilişki ( $r = .21$ ) bulunmuştur. Farklı çalışmalar farklı sonuçlar ortaya koymasına rağmen, sonuçların tutarsız olduğu ifade edilemez. Çalışmalara bakıldığında çalışılan örneklemin seçildiği okul türünün (ilköğretim, meslek lisesi, genel lise, üniversite), yaşın, örneklemdeki birey sayısının farklı

olduğu; ancak farklılıklara rağmen çalışmalarda, Dönmez ve diğerleri (2007) hariç, tutum ile bilimsel süreç beceri düzeyi arasında pozitif, zayıf veya orta düzeyde bir ilişki rapor edilmektedir.

### Öneriler

Bilimsel süreç becerilerinin önemi her geçen gün daha çok fark edilmektedir. Bunun örneklerini yeni fen programlarında bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmaların yer verilmesiyle görüyoruz. İlköğretim fen eğitiminin temel amacı öğrenciye bilgiye ulaşma yollarını, bilgiyi kullanma yollarını, bilimsel süreç becerilerini ve fen okuryazarlığını kazandırmaktır (Taslak Fen ve Teknoloji Programının Değerlendirilmesi, 2004). Fen okur-yazarlığı için gerekli olan öğrenme alanlarından biri de BSB'dir (MEB, 2006). Yeni fen programında üniteler, içeriğe bilimsel süreçler yoluyla varılması esasına göre düzenlenmiştir. Bilimsel Süreç Becerilerinin öneminin her öğretmen tarafından bilinmesi programın başarıya ulaşabilmesinde esas olduğundan, bu amaca uygun öğretmen yetiştirilmesine özen gösterilmelidir (Taslak Fen ve Teknoloji Programının Değerlendirilmesi, 2004).

Budak ve Köseoğlu (2007), öğretmen adaylarının BSB'lerinin geliştirilmesinde sorgulayıcı araştırmaya dayalı yaklaşımının kullanılabileceğini ve BSB gelişimine olumlu etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Bu amaç doğrultusunda öğretmenlere hizmet içi eğitimlerle gerekli bilgilerin verilebileceği önerisinde bulunmuşlardır. Genelde öğretmenlerin, bilimsel süreç becerileri konusunda başarılı olmadıkları, süreç becerilerinin neler olduğu tam olarak anlayamadıkları, bu becerileri nasıl öğretecekleri ve gerçekleşen kazanımları nasıl ölçecekleri konusunda kararsız oldukları çalışmalarda aktarılmaktadır (Şimşek, 2010). Bu nedenle Budak ve Köseoğlu (2007)'nin önerisinin uygulamaya konulmasının yerinde olacağı gözükmektedir.

Türkiye'de meslek liselerinde eğitim gören öğrencilerin BSB düzeylerinin belirlenmesine yönelik araştırmaların yapılmadığı yapılan literatür çalışmasında belirlenmiştir. Özellikle ortaöğretim düzeyinde gerek meslek liseleri, gerekse Anadolu veya Genel lise türlerinde okuyan öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin tespitine ve bu becerilerin değişik faktörlerle etkileşimlerinin incelendiği daha çok sayıda çalışmalara ihtiyaç vardır.

Meslek liselerine yönelik olarak, Tekin ve Yılmaz (2004) tarafından yapılan çalışmada meslek liselerinde kimya öğretiminin sorunları ve çözüm yolları ile ilgili bir çalışma yapılmıştır, bu çalışmada da meslek lisesinde okuyan öğrencilerin diğer liselerde okuyan

öğrenciler ile aynı kimya programını takip ettiği fakat meslek lisesinde okuyan öğrenciler için bu programın ağır olduğu ve öğrencilerin daha çok pratiğe yönelik bir kimya eğitimi almak istedikleri belirlenmiştir. Dökme (2005), MEB ilköğretim 6. sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabında yer alan etkinlikleri bilimsel süreç becerisi yönünden inceleyip değerlendirdiğinde, kitapta yer alan etkinliklerin tahmin edebilme, iletişim kurabilme, sınıflandırma yapabilme, ölçüm yapma ve sayıları kullanabilme gibi temel süreç becerileri yönünden zenginleştirilmesi gerektiği ve öğrencilerin bu becerileri kullanacağı etkinliklerin sayısının artırılması yada mevcut etkinliklerin içeriği bu becerileri de kapsayacak şekilde geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin BSB düzeylerini geliştirmek için fizik programını inceleyen Temiz (2001), lise 10 ve 11. sınıf kimya ders programı ve ders kitaplarını inceleyen Bağcı, Koray ve Köksal (2006), programların ve ders kitaplarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için uygun olmadıkları sonucuna varmışlardır.

Yeni ortaöğretim kimya dersi öğretim programında, kimya içerik kazanımlarından her birinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine az veya çok katkıda bulunacağı, bilimsel süreç becerilerinin kazanımına yönelik direkt etkinliklerin olmadığı, içerik kazanımlarıyla bilimsel süreç becerileri arasında tekil ilişkiler kurmanın veya aramanın gereksiz olduğu vurgulanmaktadır (MEB, 2007). Bu durumda BSB kazanımlarının öğretmen kitaplarında vurgulanması; konu anlatımı sırasında gerekli yerlerde öğretmenler tarafından kullanılacak bilimsel süreç becerilerine yönelik çalışmalara yer verilmesi bir başka öneri olabilir.

Meslek liselerinde okuyan öğrenciler için kimya, fizik gibi dersler kültür dersleri kategorisindedir. Bu dersler sadece birinci sınıfta görülmekte, daha sonraki yıllarda mesleki derslere ağırlık verilmektedir. Bilimsel süreç becerilerini geliştirecek, yaşlarına uygun aktivitelerin mesleki eğitim programlarında da yer alması ve aktivitelerin ders kitaplarına da yerleştirilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

Ortaöğretim fen programlarında bu tür düzenlemelerin yapılması, öğrencilere verilen kazanımların davranış haline gelmesinde yardımcı olabilir. BSB'nin fen alanlarında olduğu gibi diğer bilim alanlarında da (sözel veya sosyal) geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılabilir. Bilimsel süreç becerilerinin sadece fen bilimlerine ait becerilermiş gibi düşünülmesi hata olur. Tarih, Coğrafya, hatta Edebiyat gibi derslerin içeriklerinin de bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde kullanılabilir. Öğrencilerin bu derslerle ilgili genelde şikayetleri “ezber gerektiren” dersler olmalarıdır. Bilimsel süreç becerilerinin öğretilmesi ile,

bu tür sözel derslerin ezberden ziyade muhakeme yolu ile de öğrenilmesini mümkün kılan bir yöntemin olduğu gösterilmiş olur.

Bilimsel süreç becerilerini geliştirecek birçok eğitim öğretim yöntemi kullanılarak dersler işlenebilir, konulara uygun materyaller geliştirilebilir ve neticede becerilerin gelişip gelişmediği değerlendirilebilir. İlköğretimden sonra ortaöğretim programları ve kitapları da yapılandırmacı yaklaşıma göre düzenlenmeye başlanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım ise öğrenci merkezli olan tüm öğrenme yöntemlerinin etkili kullanılmasını gerektirmektedir. Öğrenci merkezli yöntemlerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduklarını gösteren çalışmalar da bu yönde önerilerde bulunmaktadır. Bilgin (2006), işbirlikli öğrenme yönteminin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik olumlu etkilerinden bahsetmiştir. Myers (2004), araştırma laboratuvarı yaklaşımı kullanarak öğretim yapılan öğrencilerin geleneksel yöntemlere göre daha yüksek BSB ve içerik bilgisine sahip olduklarını belirlemiştir. Huppert, Lomask ve Lazarorcitz (2002) bilgisayar benzeşimleri kullanılarak bilimsel süreç becerilerinin geliştirilebileceğini göstermişlerdir. Korkmaz ve Kaptan (2005), portfolyo kullanımının öğrencilerin bu becerileri kazanıp kazanmadıklarını kontrol etmede etkili olacağını vurgulamışlardır.

Bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklerin yer aldığı kitapların hazırlanması ile öğretmenlere yardımcı olunabilir. Ergin, Pekmez ve Öngel (2005)'in hazırlamış oldukları kitap örnek olarak gösterilebilir. Ergin ve diğerleri (2005) daha çok deneysel yöneme vurgu yapmışlardır. Ancak, bilimsel süreç becerilerini geliştiren çalışmaların laboratuvar etkinlikleri olması zorunluluğu yoktur. Monhardt ve Monhardt (2006)'ın resimli ders kitaplarıyla yaptıkları çalışma buna örnek olarak verilebilir. Değişik yaş gruplarına hitap eden, okul öncesi yaşlardan üniversite seviyesine kadar; sadece deney yöntemine değil farklı öğretim veya öğrenme yöntemlerine yer veren bilimsel süreç becerilerinin nasıl geliştirilebileceğini anlatan kaynak kitapların hazırlanması hem öğrenciler hem de öğretmenleri için faydalı olabilir.

Bilimsel süreç becerilerinin eğitimi, lise ve ilköğretim düzeyinden de önce, daha okul öncesi yaşlarda başlamalıdır. Örneğin, Monhardt ve Monhardt (2006), çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için, çocukların dünyasına daha tanıdık bir yolla, resimli kitaplar kullanmışlardır. Böylece çocuklar, gerçek dünya ile deneyimleri ve öğretmenlerinin bilgileri arasında erken bir yaşta, daha kolay bir şekilde bağ kurabilirler. Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi için geç kalındıkça öğrencilerin sadece öğrenim hayatlarında değil, günlük yaşamlarında da başarıyı yakalamaları geç kalmaktadır.



Harlen (1999), bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin Fen Bilimlerini anlamasına yardımcı olduğu, bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesiyle Fen Bilimlerinin anlaşılıp anlaşılmadığının tespit edilebileceği, Fen Bilimlerinin ezber bilgiye dayalı olduğu düşüncesinin bilimsel süreç becerilerinin öğrenilmesiyle engellenebileceğini ifade etmiştir. Bu üç tespit ile aslında Harlen (1999) bilimsel süreç becerilerinin eğitim öğretim süreci için ne kadar önemli öğrenme ürünleri olduklarını vurgulamaktadır.

Fen bilimleri eğitiminin amacı (MEB, 2006), tek başına problem çözebilen yeterlikte öğrenciler yetiştirmek olarak ele alınırsa bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi ile öğrenciler, edindikleri bu beceriler sayesinde yeni bilgileri kavrayarak öğrenebilirler, karşılaştıkları problemleri çözebilirler ve bilimsel problem çözme sürecinin gerektirdiği becerileri hayatlarının her evresinde kullanabilirler. Umuyoruz ki, bu çalışmada sunulan sonuçlar başka çalışmalara ışık tutacaktır.

### **Kaynakça**

- Akar, Ü. (2007). *Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme beceri düzeyleri arasındaki ilişki*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.
- Akkuzu, N., Akçay, H., & Gülüm, H. (2009). 9. sınıf kimya dersinin ve ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirilmesi ve yeni müfredat ile ilgili öğretmen görüşleri, *XVIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, İzmir.
- Aktamış, H. & Ergin, Ö. (2007). Investigating the relationship between science process skills and scientific creativity, *Hacettepe University Journal of Education*, 33, 11-23.
- Altunsoy, S. (2008). *Ortaöğretim biyoloji öğretiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Anagün, Ş. S. & Yaşar, Ş. (2009). İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi, *İlköğretim Online*, 8(3), 843-865.
- Arı, E. (2008). *Yapılandırmacı yaklaşım ve öğrenme stillerinin genel kimya laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin başarısı, bilimsel işlem becerileri ve tutumları üzerine etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Ayas, A., Çepni, S., & Akdeniz, A.R. (1993). Development of the Turkish secondary science curriculum. *Science Education*, 77(4), 433 - 440.

- Ayas, A., Çepni, S., Jhonson, D., & Turgut, M.F. (1997). *Kimya öğretimi*. Ankara: YÖK/Dünya Bankası, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- Aydınlı, E. (2007). *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Bağçe, H., Koray, Ö., & Köksal, M.S. (2006). Bilimsel süreç becerilerinin 10. ve 11. sınıf kimya ders kitapları ve kimya ders müfredatında temsil edilme durumları. *VII Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara.
- Başdağ, G. & Güneş, B. (2006). 2000 yılı Fen Bilgisi Dersi ve 2004 yılı Fen ve Teknoloji Dersi öğretim programlarıyla öğrenim gören ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin karşılaştırılması. *VII Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara.
- Başdağ, G. (2006). *2000 yılı fen bilgisi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının bilimsel süreç becerileri yönünden karşılaştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, 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, Manisa.
- Berberoğlu, G. (1993). Kimyaya yönelik tutumlara ilişkin çok boyutlu bir ölçeğin geliştirilmesi, *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 87, 29-36.
- Bilgin, İ. (2006). The effects of hands-on activities incorporating a cooperative learning approach on eight grade students' science process skills and attitudes toward science. *Journal of Baltic Science Education*, 5(1(9)), 27-37.
- Budak, E. & Köseoğlu, F. (2007). Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı çalışma atölyesi ile kimya öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve ders planı hazırlama yetkinliklerinin geliştirilmesi. *1. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi*, İstanbul.

- Çakar, E. & Çelik, F. (2009). 5. sınıf Fen ve Teknoloji programının bilimsel süreç becerileri kazanımlarının gerçekleşme düzeylerinin belirlenmesi. *XVIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, İzmir.
- Çoban, G. (2009). *Modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel bilgi ve varlık anlayışlarına etkisi: 7. sınıf ışık ünitesi örneği*. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Downing, J. & Filer, J. (1999). Science process skills and attitudes of preservice elementary teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 11(2), 57-64.
- Dökme, I. (2005). Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ilköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirilmesi, *İlköğretim Online*, 4(1), 7-17.
- Dönmez, F., Serin Ergin, Ö., & Azizoğlu, N. (2007). Fen alanları öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeyleri: okul türü, kimyaya ilgi ve cinsiyetin etkisi. *1. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi*, İstanbul.
- Erdoğan, M. N. (2005). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atomun yapısı konusundaki başarılarına, kavramsal değişimlerine, bilimsel süreç becerilerine ve fene karşı tutumlarına sorgulayıcı-araştırma yönteminin etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ergin, Ö., Şahin Pekmez, E., & Öngel Erdal, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi*. İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education* (6th ed.). New York: McGraw-Hill Book Company.
- Geban, Ö, Aşkar, P., & Özkan, İ. (1992). Effects of computer simulated experiments and problem solving approaches on students learning outcomes at the high school level. *Journal of Educational Research*, 86(1), 5-10.
- Geban, Ö. (1990). *Effects of two different instructional treatments on the students' chemistry achievement, science process skills and attitudes towards chemistry at the high school level*. Yayınlanmamış doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Geban, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Altın, A., & Şahbaz, F. (1994). Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin fen başarılarına ve fen bilgisi ilgilerine etkisi. *1. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, İzmir.

- Gültekin, Z. (2009). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerine, bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Harlen, W., (1999). Purposes and procedures for assessing science process skill. *Assessment in Education*, 6(1), 129-140.
- Hupper, J., Lomask, S. M., & Lazarorcitz, R. (2002). Computer simulations in the high school: students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology. *International Journal of Science Education*, 24(8), 803–821.
- Kanlı, U. & Yağbasan, R. (2008). 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki yeterliliği, *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 91-125.
- Karademir, E. (2009). *Bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin fen ve teknoloji dersi elektrik ünitesindeki akademik başarı düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Karahan, Z.(2006). *Fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.
- Karaöz, M. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi 'Kuvvet ve Hareket' ünitesinin probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları ve tutumları üzerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Muğla Üniversitesi, Muğla.
- Karatepe, A., Şensoy, Ö., & Yalçın N. (2004). Fen öğretimi amaçlarının gerçekleştirilmesinde yeni programın içerik boyutunda uygunluğu konusunda öğretmen görüşleri, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(2), 327-338.
- Koch, J. (1999). *Science stories: Teachers & children as science learners*. New York: Houghton Mifflin.
- Koray, Ö., Bahadır, H., & Geçgin, F. (2006). Bilimsel süreç becerilerinin 9. sınıf kimya ders kitabı ve kimya müfredatında temsil edilme durumları, *ZKU Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(4), 147-156.
- Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M., & Presley, A. İ. (2007). The effect of creative and critical thinking based laboratory applications on academic achievement and science process skills, *İlköğretim Online*, 6(3), 377-389.

- Korkmaz, H. & Kaptan, F. (2005). Fen eğitiminde öğrencilerin gelişimini değerlendirmek için elektronik portfolyo kullanımı üzerine bir inceleme, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(1), 101-106. Erişim <http://www.tojet.net/articles/4113.pdf>
- Kula, Ş. G. (2009). *Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Laçın Şimşek, C. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji ders kitaplarındaki deneyleri bilimsel süreç becerileri açısından analiz edebilme yeterlilikleri, *İlköğretim Online*, 9(2), 433-445.
- Lee, T. Y. (1993). Comparisons of cognitive development, science process skills, and attitude toward science among Republic of China pre-service teachers with different science backgrounds. *Science Education*, 77(6), 625-636.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi (6, 7, 8. sınıflar) öğretim programı*. Bulunduğu yer [http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=Downloads&d\\_op=viewdownload&cid=74](http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=Downloads&d_op=viewdownload&cid=74)
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2007). *Ortaöğretim 9. sınıf kimya dersi öğretim programı*. Bulunduğu yer [http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=Downloads&d\\_op=viewdownload&cid=75&min=30&orderby=titleA&show=10](http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=Downloads&d_op=viewdownload&cid=75&min=30&orderby=titleA&show=10)
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2004). *Taslak Fen ve Teknoloji programının değerlendirilmesi*, (Toplantı tarihi, 22-25 Mart 2004). Erişim [http://ttkb.meb.gov.tr/programlar/prog\\_giris/prog\\_giris\\_13.html](http://ttkb.meb.gov.tr/programlar/prog_giris/prog_giris_13.html)
- Kız meslek liselerinin tarihi gelişimi(KMLTG)*. (n.d.). Erişim tarihi Temmuz 24, 2007, <http://okulweb.meb.gov.tr/59/05/966066/bolumler/tarihce.htm>
- Mesleki teknik eğitimin tarihçesi(MTET)*. (n.d.). Erişim tarihi Temmuz 24, 2007, [http://etogm.meb.gov.tr/index.asp?sayfa\\_id=300&sayfa=tarihce\\_mesleki](http://etogm.meb.gov.tr/index.asp?sayfa_id=300&sayfa=tarihce_mesleki)
- Monhardt, L. & Monhardt, R. (2006). Creating a context for the learning of science process skills through picture books. *Early Childhood Education Journal*, 34, 67-71.
- Myers, B. E. (2004). *Effects of investigative laboratory integration on student content knowledge and science process skill achievement across learning styles*. Yayımlanmamış doktora tezi, Florida Üniversitesi, Florida.

- Okey, J. R., Wise, K. C., & Burns, J. C. (1982). Integrated Process Skill Test-2, (Dr. James R. Okey, Fen Eğitimi Bölümü, Georgia Üniversitesi, Athens, GA, 30602, USA).
- Özdemir, M. (2004). *Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuvar yönteminin akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.
- Öztürk, Ç. (2008). *Coğrafya öğretiminde 5E modelinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Pabuçcu, P. (2008). *Improving 11th grade students' understanding of acid-base concepts by using 5E learning cycle model*. Yayınlanmamış doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Padilla, J. M. & Okey, J. R. (1984). The effects of instruction on integrated science process skill achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(3), 277-287.
- Sarıbaş, D. (2009). *Öz-düzenlemeye dayalı öğrenme stratejilerini geliştirmeye yönelik laboratuvar ortamının kavramsal anlama, bilimsel işlem becerisi ve kimyaya karşı tutum üzerindeki etkisinin incelemesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Serin, G. (2009). *The effect of problem based learning instruction on 7th grade students' science achievement, attitude toward science and scientific process skills*. Yayınlanmamış doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Şahin, M. (2008). *The effect of modeling instruction on high school students' understanding of projectile motion*. Yayınlanmamış doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- 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*, Ankara.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tekin, S. & Yılmaz, M. (2004). Meslek liselerinde kimya öğretiminin sorunları ve çözüm önerileri. *VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, İstanbul.

- Temiz, B. K. (2001). *Lise1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Walters, Y. B. & 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.