



Aralık / December 2024

Cilt/Volume: 8

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.org.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.1590344

BİLİM VE SANAT MERKEZİ ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİN FARKLI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Ezgi KÖSEOĞLU¹, Prof. Dr. Bilge CAN²

¹MEB, Sefer Demir Bilim ve Sanat Merkezi, Uzm. Fen Bilimleri Öğretmeni, Denizli, Türkiye,
ezgiksgl@gmail.com

²Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü, Denizli, Türkiye,
bilgecan@pau.edu.tr

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, 2023-2024 eğitim öğretim yılında Denizli'deki Bilim ve Sanat Merkezlerinde öğrenim gören Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme (6. Sınıf) ve Özel Yetenekleri Geliştirme grubu (7. ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç becerisi düzeylerini incelemektir. Çalışma, özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin; cinsiyet, sınıf düzeyi, okul türü, ebeveyn eğitim düzeyi ve meslekleri, bilimsel süreç becerilerine yönelik bir eğitim alıp almamaları ve teknoloji kullanımı gibi faktörlerle ilişkisini ele almaktadır. Nicel yöntemle dayanan bu çalışma, nedensel tarama modeli ile Denizli'deki 222 öğrenciyle yürütülmüş ve veriler Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve Kişisel Bilgi Formu aracılığıyla toplanmıştır. Verilerin normalliği Shapiro-Wilk testiyle, bilimsel süreç becerileri ise Mann Whitney U ve Kruskal Wallis testleriyle analiz edilmiştir. Bulgular, özel yetenekli öğrencilerin genel olarak yüksek bilimsel süreç becerilerine sahip olduğunu ve bu becerilerin, alan yazındaki ortaokul öğrencilerinden daha ileri seviyede olduğunu göstermiştir. Bilimsel süreç beceri puanlarının cinsiyet ve anne eğitim düzeyine göre farklılık göstermediği; ancak sınıf düzeyi, okul türü, baba eğitim düzeyi ve ebeveyn mesleklerine göre değiştiği saptanmıştır. STEM ve tasarım-inovasyon eğitimine katılan, projede görev alan veya bilgisayar sahibi olan öğrencilerin puanları daha yüksek bulunmuştur. Günlük teknoloji ve internet kullanım süresi iki saatten az olan öğrencilerin başarı puanlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel Süreç Becerileri, Özel Yetenekli Öğrenciler, Bilim ve Sanat Merkezi

THE EXAMINATION OF SCIENTIFIC PROCESS SKILLS OF SCIENCE AND ART CENTER STUDENTS IN TERMS OF DIFFERENT VARIABLES

ABSTRACT

This study aims to examine the scientific process skill levels of students in Raising Awareness of Individual Abilities (6th grade) and Enhancing Special Abilities (7th and 8th grades) programs, specifically targeting 6th, 7th, and 8th-grade students attending Science and Art Centers in Denizli during the 2023-2024 academic year. The study explores how the scientific process skills of gifted students are influenced by various factors such as gender, grade level, school type, parental education levels and professions, participation in courses related to scientific process skills, and technology usage. Employing a quantitative methodology, the study utilized a causal-comparative design and involved 222 students in Denizli. Data were collected through the Scientific Process Skills Scale and a Personal Information Form. The normality of the data was tested using the Shapiro-Wilk test, while the analysis of scientific process skills was conducted using the Mann-Whitney U and Kruskal-Wallis tests.

The findings indicate that gifted students generally exhibit high levels of scientific process skills, which surpass those of their peers in middle school, as documented in the existing literature. The results revealed no significant differences in scientific process skill scores based on gender or maternal education level. However, significant differences were observed based on grade level, school type, paternal education level, and parental professions. Students who received STEM and design-innovation education, participated in projects, or owned a personal computer scored higher on the scientific process skills scale. Moreover, students with a daily technology and internet usage time of less than two hours demonstrated higher achievement scores.

Keywords: Science Process Skills, Gifted Students, Science and Art Center

1. GİRİŞ

Bilim eğitiminin ana amacı, bireyleri sorgulayan, araştıran, bilim ve teknolojiyi verimli bir şekilde kullanabilen bireyler olarak topluma kazandırmaktır. Bu bağlamda fen eğitimi, bilimsel süreç becerilerini geliştirerek öğrencilerin eleştirel düşünme, yaratıcı çözüm üretme ve mantıksal düşünme yeteneklerini artırmayı amaçlar (Uluslararası Çalışma Örgütü [ILO], 2021; Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü [OECD], 2019). Bu becerilerin kazandırılması, bilim okuryazarlığını güçlendirmeye yönelik ulusal ve uluslararası eğitim reformlarının merkezindedir (National Research Council [NRC], 2012; Next Generation Science Standards [NGSS]).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2024), öğrenci merkezli ve bütüncül bir eğitim yaklaşımını benimsemektedir. Bu yaklaşım, bireyin sorumluluk almasını, sosyal-duygusal beceriler kazanmasını ve yaşam boyu öğrenme alışkanlığı geliştirmesini teşvik ederken üst düzey düşünme ve bilimsel süreç becerilerine sahip; etik değerleri benimsemiş, fen bilimlerinde kariyer bilincine sahip bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. (MEB, 2024).

Fen bilimleri derslerinde öğrencilerimize bir problemi çözmek için bilim insanı gibi hareket edilmesi gerektiği söylendiğinde, sadece bilimsel sürecin işletilmesi gerektiği düşünülmemelidir. Bilim insanı gibi hareket etmek öncelikle bir konu hakkında merak uyandırarak bireyin zihninde sorular oluşturmaktır. Bu sorgulama da beraberinde fene yönelik güdülenme ve pozitif tutum sağlayacaktır (Ergin vd., 2005).

Çocukların bilimsel bilgi edinme ve araştırma yeteneklerini geliştirecek bilgi, beceri, tutum ve değerlere sahip olmaları önemlidir (National Science Teaching Association ([NSTA], 2022). Eğitim kurumları, araştıran ve bilgi üreten bireyler yetiştirmeyi hedeflemekte olup, müfredatlarında bilimsel düşünme becerilerini kazandırmaya odaklanmaktadır. Ülkemizde son dönemde, problem çözme, proje tabanlı ve işbirlikçi öğrenme gibi yöntemler yaygınlaşırken; derslerde dereceli puanlama anahtarı, öğrenci portfolyosu ve performans görevleri gibi araçlar sıklıkla kullanılmaktadır (Ülger ve Çepni, 2021). Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM), özel yetenekli öğrencilere pratik problem çözme, yenilikçi çözüm önerileri geliştirme ve bilimsel

düşünme becerileri kazandırmayı amaçlar. Bu merkezlerde, öğrencilerin analiz, sentez ve değerlendirme gibi üstbilişsel düşünme becerilerini geliştirerek bilimsel araştırma yapabilen bireyler olarak yetiştirilmesi hedeflenmektedir (MEB, 2022).

BİLSEM’lerde özel yetenekli öğrencilere; araştırma, sorgulama, bilimsel düşünme, yeni fikirler üretme, özgün ürünler tasarlama ve karşılaştıkları sorunları çözmeye becerileri kazandırmak için eğitim verilmektedir. Bu eğitimlerde öğrencilerin akademik performansının (bilişsel), motivasyonunun, tutum ve değerlerinin (duyuşsal) yanı sıra el becerilerinin, teknik bilgi birikimlerinin ve kas koordinasyonlarının (psikomotor öğrenme alanı) geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Yıldız, 2022).

Özel yetenekli öğrenciler, proje tasarlama ve problem çözmeye süreçlerinden geçerek özgün ürünler ortaya koymaktadır. Ancak bu süreçte, ihtiyaç duydukları bilimsel süreç becerilerinin düzeyi, güçlü yönleri ve geliştirilmesi gereken alanlar hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları gözlemlenmektedir (Sarıoğlu, 2023).

BİLSEM Fen Bilimleri programında, bilimsel süreç becerilerine yönelik özel bir eğitim programı bulunmamasıyla birlikte, bu beceriler çeşitli etkinlikler kapsamında ele alınmaktadır. Ancak, bu becerilerin kazanım düzeylerini ölçen somut bir değerlendirme kriteri henüz mevcut değildir. Her yaşta ve seviyeden öğrenciye bu becerilerin kazandırılması önemli olmakla birlikte, genel entelektüel yeteneklere sahip özel yetenekli öğrencilerin desteklenmesi, onların yüksek bilimsel potansiyelleri nedeniyle daha da büyük bir önem taşımaktadır (Ceylan, 2024). Bu öğrenciler, gelecekte topluma yön verecek, bilimsel çalışmalarla toplumu aydınlatacak ve toplumun gelişimine katkı sağlayacak bireyler olarak görülmektedir (Camcı Erdoğan, 2014). Toplumun, bilimsel süreç becerilerine sahip, araştırmacı ruhlu ve bilime karşı pozitif bir tutum sergileyen bireylere her zamankinden daha fazla ihtiyacı vardır.

Bu araştırmanın temel amacı, özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeylerini belirlemek ve bu alanda onların güçlü ve zayıf yönlerini tespit etmektir.

Alan yazın incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine yönelik pek çok çalışma bulunmaktadır. Bunlardan, Bahşi ve Fırat, 2020; Barut, 2023; Er ve Kirindi, 2020; Erdal ve Sarı, 2020; Erkoç, 2019; Gomez, 2018; Kabaşer ve Kapucu, 2023; Karapınar, 2023; Kılıç, 2023; Lee vd., 2020; Özçelik, 2019; Rini ve Aldila, 2023; Smith & Johnson, 2019; Şimşek, 2019; Tekin ve Yıldırım, 2020 yalnızca son yıllara ait çalışmalardan bazılarıdır. Araştırmalar göz önüne alındığında BİLSEM’lere devam eden öğrenciler ile ilgili farklı değişkenlere bağlı olarak bilimsel süreç becerilerinin ölçüldüğü herhangi bir tarama çalışmasına rastlanmamıştır.

Bu bağlamda bu çalışmanın BİLSEM öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenleri belirleyerek alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Özel Yetenekli Öğrencilerin Özellikleri ve Eğitimi

Bilimsel araştırma yapabilen bireylerin merak duygusu, güçlü gözlem yeteneği, neden-sonuç ilişkileri kurabilme, analitik ve eleştirel düşünme becerileri gibi özelliklere sahip olması beklenir. Bu özelliklerin varlığı, bireyin bilimsel araştırma yapma yetkinliğine sahip olup olmadığını değerlendirmek açısından önemlidir (Sağlam, 2023). Ülkemizde, öğrencilerin bilimsel alanlara yönlendirilmesi ve bilimsel kişilikler olarak yetiştirilmesi eğitim politikalarının bir parçası olarak vurgulanmakta, bilimsel potansiyeli yüksek öğrenciler özel yetenekli olarak tanımlanmaktadır (Ataman, 2000). Özel yetenekli öğrencilerin gereksinimlerinin diğer öğrencilere göre farklı olduğu çeşitli araştırmalarca belirtilmiştir, bu gereksinimleri anlamak ve onlara uygun destek sağlamak önemlidir.

Özel yetenekli öğrencilerin özellikleri; fiziksel, zihinsel, kişilik ve sosyal olmak üzere çeşitli kategorilere ayrılmaktadır (Özbay, 2013). Fiziksel olarak, bu öğrenciler diğerlerine göre erken gelişim gösterir, enerjik ve sağlıklı olup, sinir sistemleri güçlü ve duyu hassasiyetleri yüksektir. Zihinsel özellikleri arasında ise güçlü hafıza, hızlı öğrenme, yaratıcı düşünme, kavramları çabuk anlama ve yüksek soyut düşünme yeteneği öne çıkmaktadır. Bu öğrenciler, detaylı gözlemler yapar, çok soru sorar ve ilginç fikirler üretir. Ayrıca, geniş kelime dağarcığına sahip olup, akıcı bir şekilde kendilerini ifade edebilirler (Sak, 2021).

Kişilik özelliklerine bakıldığında, özel yetenekli öğrencilerin mükemmeliyetçi, yüksek özgüvenli, bağımsız çalışmaya eğilimli oldukları görülür. Sorumluluk duyguları gelişmiştir ve dış motivasyon olmadan öğrenmeye başlama yetenekleri yüksektir. Sosyal açıdan ise bu öğrenciler, çevrelerine duyarlı, arkadaşlarına karşı empatik ve toplumsal sorunlara çözüm bulmaya istekli bireylerdir. Özgüvenleri yüksek olduğu gibi, yaşça büyük bireylerle iletişim kurmaya daha fazla eğilim gösterirler ve toplum içinde kabul görürler. Bu özelliklerin tümü, onların bilimsel araştırma yapma yeteneklerini destekler niteliktedir (Ersoy ve Avcı, 2004; Hökelekli ve Gündüz, 2004).

Alan yazın incelemelerine göre, özel yetenekli öğrencilerin eğitimlerinde gruplama, hızlandırma ve zenginleştirme stratejileri kullanılmaktadır (Ataman, 2000; Davashgil, 2004; Gökdere, 2004). Gruplama stratejisi, benzer yeteneklere sahip öğrencilerin belirli programlarla bir araya getirilmesi olup; homojen, heterojen ve yarı zamanlı gruplar olarak uygulanır (Sak,

2021). Hızlandırma, öğrencilerin programları öngörülen süreden önce tamamlamasını hedefler ve hızlı öğrenme yetenekleri olan öğrenciler için uygundur. Bu strateji, ilgi ve becerileri daha hızlı geliştirmelerine destek olur (Çağlar, 2004). Zenginleştirme ise, ders içeriklerini ve öğretim yöntemlerini çeşitlendirerek öğrencilerin bilgi ve yaratıcılığını artırır. Yatay ve dikey zenginleştirme ile öğrencilere daha derin ve geniş içerikler sunulur (Ersoy ve Avcı, 2001). Zenginleştirme uygulamaları, tüm okullarda uygulanabilir ve toplumsal bütünleşmeyi teşvik eder (Akkanat, 2004; Baykoç-Dönmez, 2009).

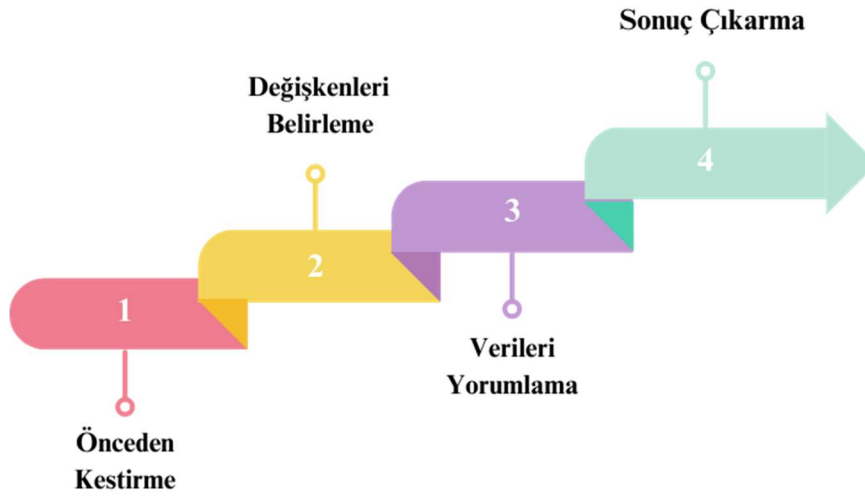
Özel yetenekli öğrenciler, bilimsel süreçlere meraklı, yaratıcı düşünme ve bilimsel tartışmalara ilgi gösterme gibi özellikler taşır (Renzulli vd., 2002; Reis ve Hausand, 2008). Bilimsel verileri analiz edebilme, olaylar arasındaki ilişkileri kavrayabilme, hipotez oluşturma gibi becerilere sahiptirler ve öğrenme süreçlerinde bilimsel süreç becerilerini etkin bir şekilde kullanırlar (Sarioğlu, 2023). Bu özellikler, onların bilimsel bilgi edinme ve analiz yeteneklerini güçlendiren bir temeldir.

2.2. Bilimsel Süreç Becerileri

Bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin fen bilimlerini daha kolay öğrenmelerini sağlayarak sorumluluk duygusunu artıran ve bilgiyi kalıcı hale getiren becerilerdir. Bu beceriler, bilim insanlarının araştırmalarında sıklıkla başvurdukları gözlem, sınıflandırma, ölçme, hipotez oluşturma, deney yapma gibi yetileri içerir (Tan ve Temiz, 2003). Ulusal Fen Bilimleri Öğretimi Derneği'nin fen öğretim programına dayalı olarak yapılan sınıflandırmalarda, bazı araştırmacılar bu becerileri temel ve bütünleşik olarak iki kategoriye ayırır (Martin, 2003). Bazı araştırmacılar bilimsel süreç becerilerini temel ve ileri/üst düzeyde değerlendirmekteyken (Burns, Okey ve Wise, 1985; Padilla, 1990; Rambuda ve Fraser, 2004; Rubin ve Norman, 1992), bazı çalışmalar ise temel süreç becerileri, nedensel süreç becerileri ve deneysel süreç becerileri olarak üç grupta (Akdeniz, 2016; Çepni, 1997) kategorize etmektedir.

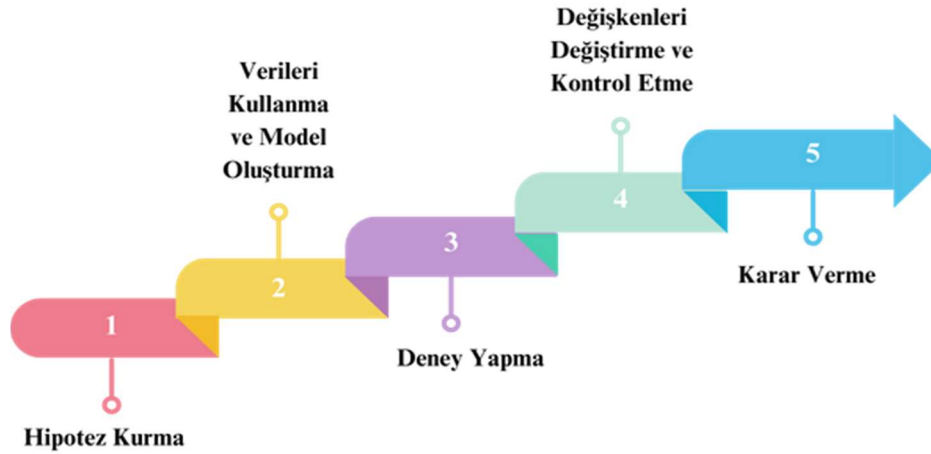
Temel bilimsel süreç becerileri arasında gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme ve sayı-uzay ilişkileri kurma yer alır. Temel bilimsel süreç becerileri, bilimsel araştırma ve düşüncenin temelidir. Gözlem, olayları duyularla algılayarak bilimsel süreci başlatır, ölçme ise nesnelere nicel değerlendirip sonuçların doğruluğunu artırır. Sınıflama, nesnelere özelliklerine göre gruplandırarak bilimsel düşünceyi geliştirir (Ostlund, 1998); (Rezba vd., 1995). Veri kaydı, bilgiyi düzenli saklayıp analiz etmeyi sağlarken, sayı-uzay ilişkileri kurma, soyut kavramları somutlaştırarak analitik düşünmeyi destekler. Bu beceriler, öğrencilerin bilimsel araştırma ve problem çözme yeteneklerini güçlendirir (Çepni, 2014).

Nedensel süreç becerileri ise öğrencilerin bilimsel düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olur. Önceden kestirme becerisi, olay veya durumları tahmin ederek hipotez oluşturma sürecinde önemli rol oynar. Değişkenleri belirleme, araştırma ve deneylerde farklı sonuçlara yol açan faktörlerin tanımlanmasıyla öğrencilerin kavramsal anlayışını geliştirir ve hipotezleri test etmeyi sağlar (Chiappetta vd., 2015; Rezba vd., 1995). Verileri yorumlama, araştırma sonuçlarının analiz edilmesini ve doğru anlaşılmasını kolaylaştırarak matematiksel ve istatistiksel becerileri geliştirir (Çepni, 2014). Sonuç çıkarma, elde edilen verileri analiz ederek yeni bilgilere ulaşmayı sağlar ve öğrencilerin günlük hayatta problem çözme yeteneklerini destekler (Chiappetta vd., 2015; Rezba vd., 1995). Nedensel süreç becerileri Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Nedensel Süreçler

DeneySEL süreç becerilerinin kazandırılabilmesi için temel ve nedensel süreç becerilerinin kazanılmış olması gerektiği belirtilmektedir (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2015). DeneySEL süreç becerileri arasında hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma, değişkenleri değiştirme-kontrol etme ve karar verme becerileri yer almaktadır. DeneySEL süreç becerileri Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. Deneysel Süreçler

Bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesi, bilim eğitiminin kalitesini değerlendirme açısından kritik bir rol oynar. Öğrenciler, bilgiye ulaşma süreçlerinde bilimsel yöntemi kullanırken, bu yöntem bilimsel süreç becerilerini etkin bir şekilde kullanmayı gerektirir (Köseoğlu vd., 2008). Bu becerilerin geliştirilmesi kadar, gelişimlerinin takip edilmesi ve doğru yorumlanması da önemlidir. Bu çerçevede, 1960'lardan itibaren yurt dışında çeşitli ölçme araçları geliştirilmiş ve bunların çoğunun bilimsel süreç becerilerini çoktan seçmeli testler ile değerlendirdiği görülmektedir (Bahtiyar ve Can, 2016; Chabalengula vd., 2012; Chokchai ve Pimdee, 2019; Kar ve Çil, 2019; Temiz, 2020; Aydoğdu, 2012).

Alan yazın incelendiğinde, özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini araştıran çalışmaların (Kılıç, 2023; Özdemir, 2017; Sarıoğlu, 2023) sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Kılıç (2023) özel yetenekli 8. sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarını ve bilimsel süreç becerilerini incelemiş, cinsiyet, ders seçimi ve ebeveyn eğitim geçmişinin becerileri önemli ölçüde etkilediğini bulmuştur. Bu çalışmalarda okul türü ve aile gelirinin ise anlamlı bir fark oluşturmadığı belirtilmiştir. Kılıç (2015), fen ve matematik entegrasyonuna dayalı etkinliklerin özel yetenekli 6. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. İç Anadolu'da bir Bilim ve Sanat Merkezi'nde tek grup ön-test son-test deneysel deseni kullanılarak yürütülen çalışmada, öğrencilerin eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerinde anlamlı gelişim sağlandığı belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin programa olumlu yaklaşımlar sergiledikleri tespit edilmiştir. Özdemir (2017), Fen Bilimleri dersi 'Yaşamımızdaki Elektrik' ünitesi için özel yetenekli öğrenciler için zenginleştirilmiş bir öğretim programı geliştirmiştir. Eylem araştırması deseni kullanılan bu çalışmada, BİLSEM'deki 32 öğrenciden toplanan veriler zenginleştirilmiş programın öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve başarılarını artırdığını göstermiştir. Sarıoğlu (2023), doktora tezinde 8.

sınıf öğrencileri ve fen alanında özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini yordamak amacıyla 11 farklı makine öğrenmesi modeli geliştirmiştir. 292 öğrenciden toplanan verilerle yapılan analizlerde, Adaboost modelinin en iyi performansı gösterdiği ve yapay zekanın eğitimde ölçme değerlendirme alanında kullanılabilir olduğu sonucuna varılmıştır.

Bilimsel süreç becerileri ile ilgili çalışmalarda çoğunlukla 4. ve 5. sınıf düzeyine odaklanıldığı görülmektedir (Aydoğdu, 2017; Başkurt Sayhan, 2019; Çalıköglü, 2014; Özdemir ve Gürten, 2019; Özdeniz, 2021; Ülger ve Çepni, 2021). Çalışmalarda genellikle düşük sayıda öğrenci grupları kullanılırken, bu çalışmada 222 öğrencinin yer alması grup genişliği açısından önemlidir. Bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesinde sık kullanılan testlerin başında Diet Cola Testi (Fowler Cain, 1990) ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi (Burns vd., 1985) gelmektedir, ancak daha yeni testlerin tercih edilmediği gözlemlenmiştir. Ayrıca, 7. ve 8. sınıf düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerle yapılan çalışma sayısının az olduğu görülmektedir. Bu nedenle, bu çalışmanın 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmesi açısından alan yazına katkı sağlaması beklenmektedir.

Araştırmanın problem cümlesi 'BİLSEM öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri farklı değişkenler açısından farklılık göstermekte midir?' olarak belirlenmiştir.

2.3. Alt Problemler

Bu çalışmada alt problemler şu şekilde belirlenmiştir;

- a. Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin 'Bilimsel Süreç Becerileri' ölçek puanlarında cinsiyete göre anlamlı bir fark var mıdır?
- b. Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin 'Bilimsel Süreç Becerileri' ölçek puanlarında sınıf düzeyine göre anlamlı bir fark var mıdır?
- c. Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin 'Bilimsel Süreç Becerileri' ölçek puanlarında öğrenim gördükleri kurum türüne göre anlamlı bir fark var mıdır?
- d. Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin 'Bilimsel Süreç Becerileri' ölçek puanlarında ebeveynlerinin eğitim durumu ve mesleklerine göre anlamlı bir fark var mıdır?
- e. Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin 'Bilimsel Süreç Becerileri' ölçek puanlarında daha önce bilimsel süreç becerilerine yönelik bir eğitim alıp almamasına göre anlamlı bir fark var mıdır?
- f. Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin 'Bilimsel Süreç Becerileri' ölçek puanlarında teknoloji kullanım düzeyine göre anlamlı bir fark var mıdır?

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, Bilim ve Sanat Merkezlerine devam eden özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini; sınıf düzeyi, ebeveynlerin eğitim durumu, öğrenim gördükleri okul türü ve katıldıkları eğitim programları gibi değişkenler açısından incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden *nedensel tarama modeli* tercih edilmiştir. Tarama modelleri, geçmişte ya da günümüzde var olan bir durumu, müdahalede bulunmaksızın olduğu gibi betimlemeyi amaçlar (Karasar, 2020). Özellikle nedensel tarama modeli, doğal olarak ortaya çıkmış bir durumun nedenlerini ve bu nedenlere etki eden değişkenleri ya da bir etkinin sonuçlarını belirlemeyi hedefleyen bir yöntemdir (Büyüköztürk vd., 2008). Creswell ve Guetterman'a (2018) göre, bu model belirli bir olay veya durumun nedenlerini araştırarak, bu nedenlerin sonuçlar üzerindeki etkilerini anlamaya olanak tanır.

3.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Denizli ilindeki Bilim ve Sanat Merkezlerinde öğrenim gören, BYF2 (6. Sınıf) ve ÖYG (7. ve 8. Sınıf) grubu öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) ölçeği, bu sınıf seviyelerine uygun bir ölçme aracı olarak tercih edilmiştir. Özel yetenekli öğrencilere odaklanan bir çalışma yapıldığı için, örneklem seçimine gidilmemiş, Denizli'deki BİLSEM'lerdeki BYF2 ve ÖYG grubu öğrencilerin tümüne ulaşılmaya çalışılmıştır.

Tablo 1. Katılımcıların sınıf düzeylerine göre yüzdeleri

Sınıf Düzeyi	f	%
6. sınıf (BYF2)	61	27,5
7. sınıf (ÖYG1)	79	35,6
8. sınıf (ÖYG2)	82	36,9
Toplam	222	100

Bu araştırmaya 126 kız (%56,8) ve 96 erkek (%43,2) olmak üzere toplam 222 öğrenci katılmıştır. Katılımcıların 61'i (%27,5) 6. sınıf, 79'u (%35,6) 7. sınıf, ve 82'si (%36,9) 8. sınıf öğrencisidir (Tablo 1). BYF ve ÖYG gruplarının seçilmesinin nedeni, veri toplama aracı olarak kullanılan BSB ölçeğinin ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerine yönelik olarak hazırlanmış olmasıdır. BYF grubu öğrencileri kendi okullarında 5. ve 6. sınıfta öğrenim görürken, ÖYG grubu öğrencileri 7. ve 8. sınıf seviyelerinde programlara katılmaktadır.

Araştırma, Denizli ilindeki Bilim ve Sanat Merkezlerinde gerçekleştirilmiş olup, 6., 7. ve 8. sınıf öğrencisi bulunmayan bir merkez evrenden çıkarılmıştır.

3.3. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Betimsel İstatistikleri

Tablo 2’de araştırmaya katılan 222 öğrencinin demografik özellikleri, frekans ve yüzde dağılımları olarak verilmiştir.

Tablo 2. Araştırmaya katılan öğrencilerin demografik özellikleri

		f	%
Cinsiyet	Erkek	96	43,2%
	Kadın	126	56,8%
Okul Türü	İmam Hatip Ortaokulu	26	11,7%
	Ortaokul	168	75,7%
	Özel Ortaokul	28	12,6%
	İlköğretim	18	8,1%
Anne Eğitim Durumu	Lise	38	17,1%
	Üniversite	136	61,3%
	Lisansüstü	30	13,5%
	İlköğretim	8	3,6%
Baba Eğitim Durumu	Lise	32	14,4%
	Üniversite	142	64,0%
	Lisansüstü	40	18,0%
	Emekli	4	1,8%
Anne Meslek	Ev Hanımı	75	33,8%
	Memur	46	20,7%
	Öğretmen	67	30,2%
	Özel Sektör	30	13,5%
	Diğer	14	6,3%
	Emekli	16	7,2%
Baba Meslek	Esnaf	24	10,8%
	Memur	56	25,2%
	Öğretmen	49	22,1%
	Özel Sektör	63	28,4%

Çalışmada öğrencilerin %43,2’nin erkek ve %56,8’nin kadın olduğu görülmüştür. Öğrencilerin %27,5’i 6. sınıf, %35,6’sı 7. sınıf ve %39,6’sı 8. sınıfta öğrenim görmektedir.

Öğrencilerin %11,7’sinin İmam Hatip Ortaokulu’nda, %75,7’sinin Ortaokulda ve %12,6’sının Özel Ortaokul’da öğrenim görmekte olduğu belirlenmiştir. Anne eğitim düzeylerinin %8,1 ile ilköğretim, %17,1 ile lise, %61,3 ile üniversite %13,5 ile lisansüstü düzeylerde olduğu

görülmüştür. Öğrencilerin babalarının eğitim düzeyleri %3,6 ile ilköğretim, %14,4 ile lise, %64 ile üniversite %18 ile lisansüstü düzeylerde olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin annelerinin mesleklerinin %20,7 ile memur, %30,2 ile öğretmen, %13,5 ile özel sektör çalışanı, %1,8 ile emekli, en yüksek oran olarak %33,8 ile ev hanımı olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin babalarının mesleklerinin %7,2 ile emekli, %10,8 ile esnaf, %25,2 ile memur, %22,1 ile öğretmen, %28,4 ile özel sektör çalışanı olduğu görülmüştür.

3.4. Veri Toplama Araçları

Denizli ili genelindeki BİLSEM'lerde öğrenim görmekte olan BYF ve ÖYG grubu öğrencilerinin BSB düzeylerini ölçmek için 'Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği' (BSBÖ) kullanılmıştır.

Öğrencilerin yaş, sınıf düzeyi, ebeveynlerinin eğitim durumu, öğrenim gördükleri kurum ve daha önce aldığı eğitimleri belirleyebilmek için 'Kişisel Bilgi Formu' (KBF) kullanılmıştır.

3.4.1 Kişisel bilgi formu (KBF)

Araştırmacı tarafından hazırlanan olan Kişisel Bilgi Formu' nda (KBF) katılımcılara adı, soyadı, okul adı, okul türü, sınıf düzeyi, cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, okul türü, aile gelir düzeyi, teknoloji kullanma sıklığı ve seviyesi, daha önce aldığı eğitimler ile ilgili maddeler bulunmaktadır. Form sekiz sorudan oluşmaktadır. Formun hazırlanmasında alan uzmanı dört hocadan ve bir öğretmenden uzman görüşü alınmıştır.

3.4.2. Bilimsel süreç becerileri ölçeği (BSBÖ)

Bilim ve Sanat Merkezlerine devam eden BYF ve ÖYG grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerini belirlemek amacıyla, Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012) tarafından geliştirilen ve 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerine yönelik 27 çoktan seçmeli sorudan oluşan 'Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği' (BSBÖ) kullanılmıştır. Bu ölçek, öğrencilerin temel ve üst düzey bilimsel süreç becerilerini ölçmeyi hedeflemektedir. Temel beceriler arasında 'gözlem yapma', 'sınıflama', 'uzay/zaman ilişkilerini kullanma', 'tahmin yapma' ve 'çıkarım yapma' bulunurken, üst düzey beceriler arasında ise 'problem belirleme', 'hipotez kurma', 'değişkenleri belirleme ve kontrol etme', 'deney yapma' ve 'verileri yorumlama' yer almaktadır (Aydoğdu vd., 2012).

Aydoğdu vd., ölçeğin iç geçerliliğini sağlamak amacıyla 2 fen bilimleri öğretmeni ve 3 fen eğitimi doktoralı öğretim üyesinin görüşlerine başvurmuştur. Araştırmacılar ölçeğin ortalama güçlük düzeyini ise 0,54 olarak hesaplamışlardır. Ölçeğin, öğrencilerin bilimsel süreç

becerilerini ayırt edebilme gücünü değerlendirmek için üst %27 ve alt %27'lik dilimde yer alan öğrencilerin ortalama puanları arasındaki farklara bakılmış ve tüm maddeler için farkların istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.05$) olduğu görülmüştür. Bu bulgular, ölçeğin alt ve üst gruptaki öğrencileri ayırt edebildiğini ve dolayısıyla ortaokul düzeyinde bilimsel süreç becerilerini ölçmek için geçerli ve güvenilir bir araç olduğunu göstermektedir.

3.4.2.1 Bilimsel süreç becerileri ölçeğinin güvenilirlik analizi.

Bu çalışmada Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği'nin güvenilirliğini sağlamak için gerekli çalışmalar yapılmıştır. Çalışmada bilgi testi için $KR-21 = 0,82$ olduğu hesaplanmıştır. Aydoğdu vd., (2012) ise geliştirdikleri ölçeğin güvenilirlik katsayısını $KR-20 = 0,84$ bulmuşlardır, iki değer birbirine yakın olduğu görülmektedir. Genel olarak başarı testi ifadelerinden oluşan ölçme aracının tutarlı bir ölçüm aracı olduğu ve 27 ifadeli ölçeğin sonuçlarının güvenilir olduğu ifade edilebilir. Özetle uygulanan BSBÖ'nin öğrencilerin başarı düzeylerini ölçme konusunda başarılı bir ölçme aracı olduğu ifade edilebilir.

Çalışmada BSBÖ başarı testi ifadelerinin başarı puanlarına göre %27'lik alt ve üst gruplarda ön test ve son test düzeyinde hesaplanmıştır. Sonuçlara göre ifadelerin ayırt edicilik düzeylerinin $r_i = 0,27$ ile 0,40 arasında değiştiği ifade edilebilir. Madde ayırt etme indeksine göre (r_i), bir maddenin değerlendirilmesi şu şekildedir: 0,40 ve üzeri değerler "çok iyi" olarak kabul edilirken, 0,30-0,39 arası değerler "oldukça iyi" olarak nitelendirilir. 0,20-0,29 arasındaki puanlar, maddelerin düzeltilmesi ve geliştirilmesi gerektiğini gösterir, 0,19 ve altındaki değerler ise "çok zayıf" olarak değerlendirilir ve çalışmadan çıkarılması önerilir (Başol, 2013). Bu çalışmada 0,19 ve altında bir madde bulunmadığından, ölçekten herhangi bir ifade çıkarılmamıştır. Soruların genel olarak kolay ve düşük zorlukta olduğu gözlemlenmiş; doğru yanıtlara 1, yanlış yanıtlara ise 0 puan verilmiştir.

3.5. Veri Toplama Süreci

BİLSEM'lerde öğrenim gören BYF ve ÖYG grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini belirlemek için veri toplama yöntemi olarak çapraz kesitsel (cross-sectional) yöntem kullanılmıştır. Bu yöntem, belirli bir zaman diliminde bir popülasyonun ya da örneklemin mevcut özelliklerini ve durumlarını incelemeyi amaçlar ve zaman içerisindeki değişiklikleri değil, belirli bir anlık durumu yansıtır (Levin, 2006).

Çalışmanın yürütülebilmesi için Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ve Pamukkale Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan gerekli izinler alınmıştır. Ardından, Denizli'deki Bilim ve Sanat Merkezleriyle iletişime geçilmiş ve çalışma

hakkında bilgi verilmiştir. Bu kapsamda, Araştırmanın gerçekleştirildiği üçü şehir merkezinde, iki tanesi ise ilçelerde bulunan beş BİLSEM ile görüşmeler gerçekleştirilmiş; okul idarecileri ve öğretmenlerle yüz yüze görüşmeler yapılarak uygulama izinleri alınmıştır. Ancak, bir BİLSEM’de çalışmanın hedef grubu olan 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin bulunmaması nedeniyle bu kurum çalışmaya dahil edilmemiştir.

İlköğretim öğrencilerine yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) ve öğrencilerin demografik bilgilerini belirlemek için araştırmacı tarafından hazırlanan Kişisel Bilgi Formu, 2023-2024 eğitim öğretim yılı Ocak 2024 itibarıyla okullarda uygulanmıştır. Sonuç olarak, toplam 222 öğrenciye ulaşılmış ve hem Kişisel Bilgi Formu (KBF) hem de Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) uygulanmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

Mevcut araştırmada nicel veri analizleri kullanılmıştır. Çalışma grubundan elde edilen veriler SPSS 25.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ölçekler kağıt üzerinde uygulanmıştır bu yüzden her öğrencinin test ve form bilgileri tek tek Google Formu girilerek Excel dosyası şeklinde bilgisayara aktarılmıştır. İlk olarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediği araştırılmıştır.

Çalışmada ölçümlerin normallik testi varsayımları Shapiro Wilk’s testi ile incelenmiştir. Normallik sonuçları Tablo 2 ’de verilmiştir. Çalışmada başarı düzeylerinin incelenmesinde Mann Whitney U testi ve Kruskal Wallis testi uygulanmıştır. Kritik karar verme değeri 0,05 olarak belirlenmiştir.

Tablo 3. Elde edilen verilere ait normallik testi sonuçları

	Shapiro-Wilk’s		
	z	p	Eğiklik/Basıklık
BSBÖ puan	0,09	0,01	-1,75/-2,13

BSBÖ puan düzeylerinin Shapiro-Wilk’s testi sonucunda göre normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir ($z=0,09$, $p=0,01$). Ayrıca eğiklik ve basıklık düzeylerinin -1,75 ile -2,13 arasında olması ve alt grup sayılarının $n<30$ olması sebebiyle dağılımın normal dağılıma uygun olmayacağı görülmüştür. Bu nedenle uygulanana analizlerin normal dağılıma uygun olmayan non parametrik testlerden seçilmesinin gerekli olduğu görülmüştür.

4. BULGULAR

Bu bölümde, araştırmada nicel veri toplama aracı olarak kullanılan, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) ve Kişisel Bilgi Formundan (KBF) elde edilen bilgiler araştırmanın alt problemlerine göre ortaya konulup yorumlanacaktır.

Kişisel Bilgi Formuna göre öğrencilerin daha önce aldığı eğitimlerin frekans ve yüzde dağılımları Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Öğrencilerin daha önce aldığı eğitim/atölye/kursların frekans ve yüzde dağılımları

Daha önce aldığı eğitim/atölye/kurslar		f	%
Robotik Kodlama	Hayır	99	44,6%
	Evet	123	55,4%
Zeka Oyunları	Hayır	98	44,1%
	Evet	124	55,9%
Satranç	Hayır	121	54,5%
	Evet	101	45,5%
Düşünme Eğitimi	Hayır	203	91,4%
	Evet	19	8,6%
Okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen fen etkinlikleri	Hayır	125	56,3%
	Evet	97	43,7%
Tasarım ve inovasyon	Hayır	178	80,2%
	Evet	44	19,8%
Bilimsel Araştırma Teknikleri	Hayır	206	92,8%
	Evet	16	7,2%
STEM	Hayır	203	91,4%
	Evet	19	8,6%

Öğrencilerin aldığı eğitim ve kurslar incelendiğinde %55,4 ile robotik kodlama, %55,9 ile zekâ oyunları en fazla alınan eğitimler olarak dikkat çekmektedir. Bunun ardından %45,5 ile satranç, %43,7 ile okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen fen etkinlikleri gelmektedir. Tasarım ve inovasyon atölyesini alan öğrencilerin oranı %19,8, düşünme eğitimi atölyesini alanların oranı %8,6, bilimsel araştırma teknikleri atölyesine katılan öğrencilerin oranı %7,2 ve STEM eğitimi alan öğrencilerin oranının %8,6 olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin teknoloji kullanımı ve projelere (TÜBİTAK, Erasmus vb.) katılım durumu ile ilgili sorulara verdikleri açık uçlu yanıtların sonucu frekans ve yüzde dağılımları sonucu Tablo 5 oluşturulmuştur.

Tablo 5. Teknoloji kullanımı ile ilgili sonuçlar

		f	%
Daha önce bir projede yer aldınız mı?	Evet	102	45,9%
	Hayır	120	54,1%
Bilgisayarınız var mı?	Evet	186	83,8%
	Hayır	36	16,2%
Teknoloji ve interneti ne sıklıkta kullanırsınız?	2 saatten az	114	51,4%
	2-4 saat	71	32,0%
	4 saat ve üzeri	37	16,7%

Öğrencilerin %45,9'u daha önceden bir projede yer aldığını ifade etmiştir. Katılımcıların %83,8'i bilgisayar sahibidir. Öğrenciler teknoloji ve interneti kullanma süresinin %51,4 ile günlük 2 saat altında, %32 ile 2-4 saat arasında ve %16,7 ile 4 saat ve üzerinde sürede olduğunu ifade etmişlerdir.

4.1. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine Ait Bulgular

Araştırmanın alt problemlerine göre öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği'nden aldıkları puanların analizi Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. BSBÖ puanların incelenmesi

	Min-Max	X±s.s.
BSBÖ puan	12-27	22,93±4,03
BSBÖ puan Yüzlük Sistem	44,44-100	84,93±14,93

Tablo 6 incelendiğinde öğrencilerin BSBÖ puan düzeylerinin 22,93±4,03 puan düzeyinde olduğu görülmüştür. En başarılı olan öğrencinin 27 puan aldığı, en başarısız olan öğrencinin ise 12 puan olduğu görülmüştür. BSBÖ puan düzeylerinin yüzlük sisteme uyarlandığında ortalama başarı düzeyinin 84,93±14,93 puan düzeyinde olduğu görülmüştür. En başarılı olan öğrencinin 100 puan aldığı, en başarısız olan öğrencinin ise 44,44 puan olduğu görülmüştür.

Genel olarak öğrencilerin ortalama başarı düzeylerinin yüksek sayılabilecek bir düzeyde olduğu görülmüştür.

4.1.1. BSBÖ puan düzeylerinin değişkenlere göre incelenmesi

Bu bölümde çalışmaya katılan 222 öğrencinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin demografik özelliklere, daha önce aldığı eğitimlere, projelere katılım, bilgisayar kullanımı ve sıklığı ile ilgili analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

4.1.1.1. Öğrencilerin BSBÖ puan düzeylerinin demografik özelliklere göre incelenmesi.

Tablo 7. BSBÖ puanlarının demografik özelliklere göre incelenmesi

	BSBÖ puan	X±s.s.	p
Cinsiyet	Erkek	23,03±4,2	0,13
	Kız	22,86±3,91	
Sınıf	6. sınıf	21,93±4,12	0,03*
	7. sınıf	22,81±3,86	
	8. sınıf	23,79±3,99	
Okulunuzun Türü	İmam Hatip Ortaokulu	24,35±3,05	0,01*
	Devlet Ortaokulu	22,77±4,13	
	Özel Ortaokul	22,57±4,11	
Anne Eğitim Durumu	İlköğretim	22,28±4,13	0,08
	Lise	23,42±3,34	
	Üniversite	22,87±4,28	
	Lisansüstü	23,00±3,70	
Baba Eğitim Durumu	İlköğretim	20,88±5,69	0,01*
	Lise	22,38±4,40	
	Üniversite	23,16±3,97	
	Lisansüstü	22,98±3,56	

*0,05 düzeyinde farklılık

Tablo 7 detaylı incelendiğinde BSBÖ puanlarına yönelik aşağıdaki yorumlar yapılmıştır.

- Öğrencilerin BSBÖ puan düzeylerinin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmüştür. Araştırmaya katılan kız ve erkek öğrencilerin başarı düzeyleri benzer sonuçlar içermektedir ($p=0,13$).
- Öğrencilerin BSBÖ puanlarının sınıf düzeylerine göre farklı olduğu görülmüştür. Çalışmada 6. Sınıf öğrencilerinin başarı düzeylerinin 8. Sınıf öğrencilerine göre daha düşük seviyede olduğu bulunmuştur ($p=0,03$).

- Öğrencilerin BSBÖ puan düzeylerinin okul türlerine göre farklı olduğu görülmüştür. Çalışmada İmam Hatip Ortaokulu öğrencilerinin başarı düzeylerinin devlet ortaokulu ve özel ortaokul öğrencilerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p=0,01$).
- Öğrencilerin BSBÖ puanlarının annelerinin eğitim düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Farklı düzeyde eğitime sahip olan annelerinin çocuklarının bilimsel süreç beceri düzeylerinin farklılık göstermediği ifade edilmiştir ($p=0,08$).
- Öğrencilerin BSBÖ puanlarının babalarının eğitim düzeylerine göre farklı olduğu görülmüştür. Çalışmada ilköğretim düzeyinde eğitime sahip olan babaların çocuklarının başarı düzeylerinin daha düşük düzeylerde olduğu tespit edilmiştir ($p=0,01$).

4.1.1.2. Öğrencilerin BSBÖ puan düzeylerinin anne- baba mesleklerine göre incelenmesi.

Tablo 8. BSBÖ puan düzeylerinin anne-baba mesleklerine göre incelenmesi

BSBÖ puan		X±s.s.	p
Anne Meslek	Emekli	20,50±4,20	0,01*
	Ev Hanımı	22,69±4,01	
	Memur	22,65±4,35	
	Öğretmen	23,63±3,81	
	Özel Sektör	23,60±4,11	
Baba Meslek	Diğer	21,79±3,87	0,01*
	Emekli	23,13±4,15	
	Esnaf	21,03±3,66	
	Memur	23,23±3,94	
	Öğretmen	23,96±4,15	
	Özel Sektör	23,49±4,08	

*0,05 düzeyinde farklılık

Tablo 8 incelendiğinde öğrencilerin BSBÖ puan düzeylerinin annelerin mesleklerine göre farklılık yarattığı bulunmuştur. Çalışmada emekli olan annelerin çocuklarının başarı düzeylerinin daha düşük düzeylerde olduğu görülmüştür ($p=0,01$). Öğretmen ve özel sektör çalışanı olan annelerin çocuklarının ölçek puanlarının daha yüksek olup birbirleriyle benzerlik gösterdiği bulunmuştur. BSBÖ puan düzeylerinin öğrencilerin babalarının mesleklerine göre de farklılık yarattığı bulunmuştur. Çalışmada esnaf ve diğer mesleklere sahip olan babaların çocuklarının başarı düzeylerinin daha düşük düzeylerde olduğu görülmüştür ($p=0,01$). Özel

sektör çalışanı ve öğretmen olan babaların çocuklarının ölçek puanları benzerlik göstermektedir.

4.1.1.3. Öğrencilerin BSBÖ puan düzeylerinin daha önce aldığı eğitim/ atölye/kurslara göre incelenmesi.

Tablo 9. BSBÖ puan düzeylerinin daha önce aldığı eğitim/atölye/kurslara göre incelenmesi

BSBÖ puan		X±s.s.	p
Robotik Kodlama	Hayır	22,16±4,46	0,16
	Evet	23,55±3,54	
Zeka Oyunları	Hayır	22,35±4,43	0,19
	Evet	23,4±3,64	
Satranç	Hayır	22,47±4,43	0,23
	Evet	23,49±3,44	
Düşünme Eğitimi	Hayır	22,88±4,12	0,21
	Evet	23,53±2,93	
Okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen fen etkinlikleri	Hayır	22,96±3,89	0,26
	Evet	22,90±4,23	
Tasarım ve inovasyon	Hayır	22,67±4,14	0,01*
	Evet	24,00±3,42	
Bilimsel Araştırma Teknikleri	Hayır	22,89±4,00	0,15
	Evet	23,44±4,55	
STEM	Hayır	22,75±4,09	0,01*
	Evet	24,89±2,66	

*0,05 düzeyinde farklılık

Tablo 9 incelendiğinde öğrencilerin BSBÖ puanlarının robotik kodlama, zeka oyunları, satranç, düşünme eğitimi, bilimsel araştırma teknikleri alanlarında eğitim almış olma ve okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen fen etkinliklerine katılmış olma durumlarına göre bir farklılık yaratmadığı görülmüştür ($p>0,05$)

Çalışmada tasarım ve inovasyon eğitimi alan öğrencilerin başarı düzeylerinin daha yüksek düzeylerde olduğu görülmüştür ($p=0,01$). STEM eğitimi alan öğrencilerin de benzer şekilde başarı düzeylerinin daha yüksek düzeylerde olduğu tespit edilmiştir ($p=0,01$).

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma ve Sonuç

Son yıllarda, bilgiyi etkin kullanma, yeniden yapılandırma ve üretme potansiyeli yüksek özel yetenekli öğrencilerin eğitimi araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Bu alanda yapılan çeşitli çalışmalarda, mevcut öğretim programlarının özel yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz kaldığı ve bu öğrencilerin sahip oldukları potansiyeli tam olarak ortaya koyamadıkları vurgulanmaktadır (Demircioğlu ve Selçuk, 2023). Özel yetenekli bireylerin doğal merak duygusu ve bilime olan ilgisi dikkate alındığında, bu becerilerin okul ortamında eğitim öğretim faaliyetleri ile desteklenmesi hem bireylerin gelişimi hem de topluma katkı sağlamaları açısından büyük önem taşımaktadır (Ülger, 2019). Özel yetenekli öğrencilerin kapasitesini üst sınırlara taşıyabilmek ve bu potansiyeli en verimli şekilde kullanabilmek için dünyadaki birçok örnekte görüldüğü gibi bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi kritik öneme sahiptir (Ayverdi ve Özyayın, 2022).

Bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin yeni bilgi aramalarını, farklı durumlarda sorun çözmelerini ve pratikten bilgi edinmelerini sağlar (Sermirikarnjana, Kiddee & Pupat, 2017)

Bilim ve sanat merkezlerindeki eğitim ve bilimsel süreç becerilerine yönelik eğitim ortak amaçlara sahiptir. Bu yüzden özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmek önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, BSBÖ puanlarının yüzlük sisteme uyarlanması sonucunda ortalama başarı düzeyinin $84,93 \pm 14,93$ olduğu belirlenmiş ve özel yetenekli öğrencilerin BSB düzeylerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 6). Bu bulgular, Shin ve Lee'nin (2012) çalışmasıyla uyumlu, ancak Özdemir ve Gürten'in (2019) zenginleştirilmiş Fen Bilimleri öğretim programıyla 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini orta düzeyde buldukları çalışmayla çelişmektedir. Bu farklılık, mevcut çalışmada da görüldüğü gibi, BSB düzeylerindeki sınıf etkisinin 7. ve 8. sınıf öğrencileri lehine değişmesinden kaynaklanabilir.

Böyük ve arkadaşlarının (2011) Kayseri'deki ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmada bilimsel süreç becerileri testinden alınan ortalama puan %57,68 olarak bulunmuş ve bu, bu çalışmadaki puanlardan daha düşük bir düzeyi yansıtmaktadır. Benzer şekilde, bu çalışmada elde edilen BSB puanları, Öztürk'ün (2008) Kocaeli'de 7. sınıflarda (%59,10) ve Başdaş'ın (2007) Manisa'da 6. sınıflarda (%52,60) elde ettiği oranlardan oldukça yüksektir. Bu farkın, çalışmaya yalnızca özel yetenekli bireylerin katılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sarioğlu (2023), 326 8. sınıf öğrencisinden oluşan bir örneklemede, devlet ortaokulu öğrencileri ile özel yetenekli öğrencileri karşılaştırmış ve özel yetenekli öğrencilerin BSB puanlarının diğer öğrencilere göre anlamlı derecede daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Verilere göre, öğrenciler genel olarak veri kaydetme, sayı-uzay ilişkisi kurma, ölçme ve karar verme gibi bilimsel süreç becerilerinde daha düşük puanlar alırken, özel yetenekliler bu alanlarda belirgin şekilde daha yüksek performans göstermiştir. Özellikle çıkarım yapma, gözlem yapma ve hipotez kurma gibi üst düzey becerilerde, özel yeteneklilerin ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Ülger (2021), özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde yüksek potansiyele sahip olduğunu belirtirken, Tanık-Önal ve Büyük (2021), BİLSEM'lerin bu öğrencileri destekleme konusundaki kritik rolüne dikkat çekmiştir. Özel yetenekli öğrencilerin bilimsel etkinlik ve projelere daha fazla katılım sağlamaları ve BİLSEM'de aldıkları farklılaştırılmış eğitimin, bu yüksek BSB ortalamalarını açıklayabileceği düşünülmektedir. Bu bulgular, özel yetenekli öğrencilerin yalnızca yüksek potansiyel taşımadığını, aynı zamanda uygun bir eğitimle bu potansiyeli etkili bir şekilde geliştirebileceğini açıkça göstermektedir.

Araştırmanın birinci alt problemi olan BİLSEM öğrencilerinin cinsiyet değişkenine ilişkin bulgulara göre; BSBÖ puanlarının öğrencilerin cinsiyetlerine göre bir fark yaratmadığı tespit edilmiştir (Tablo 7). Alan yazın incelendiğinde Büyük vd., (2011), Aydoğdu (2006), SağlAMYÜREK (2019), Güden ve Timur (2016) da BSB düzeylerini cinsiyet değişkenine göre inceleyerek benzer sonuçları elde etmiştir. Bu çalışmanın aksine Dikici vd., (2020), ortaokul öğrencileriyle BSB ve bilimsel yaratıcılıkları arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada ise kız öğrenciler lehine anlamlı sonuçlar bulmuşlardır. Darmaji vd. (2022)'nin de yaptığı çalışmada, cinsiyet açısından homojen sınıflarda öğrencilerin BSB'ni incelenmiş ve erkek öğrencilerin gözlem yapma, değişkenleri kontrol etme ve sonuç çıkarma gibi belirli göstergelerde kız öğrencilerden daha iyi performans sergilediği bulunmuştur

Araştırmanın ikinci alt problemi olan BİLSEM öğrencilerinin sınıf düzeylerine ilişkin bulgular, BSBÖ puanlarının sınıf düzeyine göre farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur (Tablo 7). Çalışmada, 6. sınıf öğrencilerinin başarı düzeylerinin 8. sınıf öğrencilerine göre daha düşük olduğu, sınıf düzeyi arttıkça BSB puanlarının yükseldiği görülmüştür. Büyük ve ark. (2011) de sınıf düzeyinin BSB üzerinde etkili olduğunu belirterek, 8. sınıf öğrencilerinin 6. ve 7. sınıflara göre anlamlı derecede daha yüksek puan aldığını ancak 6. ve 7. sınıf arasındaki farkın önemsiz olduğunu göstermiştir. Ayrıca, öğrencilerin BSB düzeylerinin somut işlemlerden soyut işlemlere geçtikçe arttığı ve yaşla birlikte gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Çepni (2014) ve Aktamış ve Ergin (2007) bu bulguları destekleyerek, BSB'nin yaşa bağlı olarak geliştiğini ve

üst düzey düşünme becerileriyle belirgin hale geldiğini vurgulamıştır. Bu sonuçlar, yaş ve sınıf düzeyinin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde önemli bir rol oynadığını doğrulamaktadır.

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan BİLSEM öğrencilerinin öğrenim gördükleri okul türü değişkenine ilişkin; BSBÖ puanlarının okul türüne göre farklılık gösterdiği bulunmuştur. İmam Hatip Ortaokulu öğrencilerinin başarı düzeylerinin, diğer ortaokul türlerine göre daha yüksek olduğu (Tablo 7) belirlenmiştir. İl merkezindeki proje İmam Hatip Ortaokulunda okuyan BİLSEM öğrencilerinin bilimsel süreçlerde daha başarılı oldukları, MEB'in proje okulları için eğitim kalitesini artırmaya yönelik çalışmalarından kaynaklanıyor olabilir. Son yıllarda bu çalışmalar, Proje İmam Hatip Ortaokullarına olan ilgiyi artırmaktadır (Karaman, 2021).

Araştırmanın dördüncü alt problemine göre, BİLSEM öğrencilerinin BSBÖ puanları annelerinin eğitim düzeyine göre farklılık göstermemiş, ancak babalarının eğitim düzeyine göre farklılık göstermiştir. İlköğretim düzeyinde eğitime sahip babaların çocuklarının başarılarının daha düşük olduğu belirlenmiştir (Tablo 7). Tezcan'ın (2011) ve Aydoğdu'nun (2006) çalışmaları, annelerin eğitim seviyesinin BSB üzerinde etkili olabileceğini ortaya koymuştur. İdris vd. (2020), ebeveynlerin eğitim düzeyinin çocukların akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemiş ve hem annelerin hem de babaların yüksek eğitim düzeyinin olumlu etkilerini vurgulamıştır. Anne ve babanın eğitim seviyesindeki artış, öğrencinin çalışma ortamı, teknolojik olanaklar ve bilgiye erişim kaynaklarını geliştirerek eğitim sürecini daha bilinçli sürdürmesine katkı sağlamaktadır.

Son yıllarda yapılan çalışmalar, BSB'nin eleştirel ve yaratıcı düşünme ile doğrudan bağlantılı olduğunu vurgulamaktadır. Örneğin, Zohar ve Dori (2021), BSB öğretiminin, öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini önemli ölçüde geliştirdiğini ifade etmiştir. Bu bağlamda, BSB'nin geliştirilmesi, bireylerin üst düzey düşünme becerilerinin güçlendirilmesi için bir temel oluşturur. Uğulu, Kıvrak ve Akçiçek (2024) özel yetenekli öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ile ilgili yaptıkları çalışmada; anneleri lise veya yüksek lisans ve üzeri eğitim almış olan özel yetenekli öğrencilerin, anneleri ilkokul veya ortaokul mezunu olan öğrencilere kıyasla belirgin şekilde daha yüksek eleştirel düşünme düzeylerine sahip olduğunu tespit etmiştir.

Araştırmada öğrencilerin BSBÖ puanlarının, ebeveynlerinin mesleklerine göre farklılık gösterdiği bulunmuştur (Tablo 8). Emekli annelerin çocuklarının başarı düzeyleri daha düşükken, öğretmen ve özel sektör çalışanı annelerin çocuklarının puanları daha yüksek ve birbirine yakın çıkmıştır. Benzer şekilde, öğrencilerin babalarının mesleklerine göre de puan farklılıkları tespit edilmiştir; esnaf veya diğer meslek gruplarındaki babaların çocuklarının

başarı düzeyleri daha düşük bulunurken, özel sektör çalışanı, öğretmen ve memur olan babaların çocuklarının puanları benzerlik göstermektedir. Karar'ın (2011) çalışması da anne-baba mesleklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini etkilediğini göstermekte olup, ailevi faktörlerin bu becerilerin gelişiminde önemli bir etken olduğunu ortaya koymaktadır. Bir çocuğun bilimsel düşünce yolculuğu, ebeveynlerinin eğitimi ve mesleki perspektifiyle şekillenir.

Bu çalışmada BİLSEM'e devam eden 222 öğrencinin 75'inin annesinin ev hanımı olduğu görülmektedir. BİLSEM'lerde eğitim mesai saatlerinden sonra (ortalama 15.00- 20.00 saatleri arası) ve haftasonları verilmektedir. Bu durumda veliler çocuklarını çoğu zaman kendileri bırakıp alma durumunda kalmaktadır. Resmi olmayan görüşmelere göre bazı velilerin mesai saatleri ile çakışmasından dolayı anne-babası çalışan öğrencilerin BİLSEM'lere yalnız gidip gelme ile ilgili sorun yaşayabilecekleri düşünülmektedir. Bu sebeple çocuğunu haftanın belirli gün ve saatlerinde BİLSEM'e getirip götürecek velisi bulunmayan öğrencilerin BİLSEM'i şartlardan dolayı tercih edemedikleri düşünülmektedir. Aile tutumunun özel yetenekli öğrenciler için önem taşıdığını gösteren bir başka çalışma ise Tanık- Önal ve Büyük (2021)'ün BİLSEM'deki fen eğitimi üzerine öğrenci, veli ve öğretmen görüşlerini inceledikleri çalışmadır. Bu çalışmadaki görüşmeler, velilerin ve çocukların verilen eğitimden oldukça memnun olduğunu göstermektedir. Bu görüşün temel nedeni, öğrencilerin aktif katılım gösterdiği projeler ve deneylerin BİLSEM'de yapılmasıdır.

Araştırmanın beşinci alt problemine göre, BİLSEM öğrencilerinin aldığı eğitimlerin BSBÖ puanlarına etkisi incelendiğinde, robotik kodlama, zeka oyunları, satranç gibi eğitimlerin fark yaratmadığı, ancak STEM ve tasarım inovasyon eğitimlerinin puanları belirgin şekilde artırdığı görülmüştür. Son yıllarda yapılan araştırmalar, BİLSEM'deki farklılaştırılmış eğitimlerin öğrencilerin gözlem, veri sınıflandırma ve tahmin gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Taber (2017), etkinliklerin analiz, değerlendirme ve yaratıcılık açısından zengin olmasının ve öğrencilere uygun zorluklar sunulmasının önemini vurgulamıştır. Öğrencilerin hipotez kurma, deney yapma, değişkenleri belirleme ve gözlem becerilerini aktif kullandıkları belirtilmiştir. Bu eğitimler, öğrencilerin günlük yaşam problemlerine yenilikçi çözümler üretmelerine olanak sağlamaktadır. STEM ve tasarım inovasyon atölyelerinin BSB üzerindeki etkisi dikkat çekicidir ve diğer eğitimlerin neden etkili olmadığı araştırılabilir.

Araştırmada BİLSEM öğrencilerinin teknoloji kullanım düzeyine ilişkin bulgular, bilgisayar sahibi olan öğrencilerin BSBÖ puanlarının daha yüksek olduğunu ve günlük teknoloji kullanım

süresi 2 saatten az olan katılımcıların puanlarının daha yüksek çıktığını göstermektedir. Daha önce bir projede yer alan öğrenciler de daha yüksek BSBÖ puanlarına sahip olmuştur. Teknolojiyi eğlence, bilgi edinme, ödev veya araştırma için kullanan öğrencilerin puanları benzerlik gösterirken, eğitim ve iletişim amaçlı kullananların puanlarının belirgin şekilde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Büyük vd. (2011), bilgisayar sahibi olmanın BSB puanlarını olumlu etkilediğini vurgulamıştır. Bilgisayar, yalnızca bir araç değil, bilimsel düşüncenin pratiğe döküldüğü bir laboratuvar olarak tanımlanabilir. Evde bilgisayara sahip öğrencilerin veri analizi ve yorumlama becerilerinin gelişerek bilimsel süreç becerilerine katkı sağladığı görülmektedir. Bu çalışma, özel yetenekli bireylerin teknoloji kullanımı ve BSB düzeyini ilişkilendiren nadir araştırmalardan biri olarak alan yazına katkı sağlayabilir.

Tüm bulgular ışığında, ortaokul öğrencilerinin BSB'ni geliştirmek için bilime teşvik edilmeleri, aile desteği ve teknolojinin etkin kullanımı büyük önem taşımaktadır. Öğrencilerin ebeveynlerinin eğitim düzeyi ve meslekleri ne kadar nitelikliyse çocukların eğitimine o kadar destek olabildikleri tahmin edilmektedir. Özel yetenekli öğrencilerin kendilerine benzer bireylerle eğitim alması, onlara yeni sorunları keşfetme, çözüm üretme ve yüksek zihinsel uyarılma fırsatı sunar. BİLSEM gibi programlar, bu öğrenciler için zenginleştirilmiş ve farklılaştırılmış eğitim ortamları sağlayarak, eleştirel ve analitik düşünme becerilerini üst seviyelere taşır. Bu programlar, öğrencilerin bilimsel araştırma ve problem çözme yetilerini güçlendiren, teşvik edici bir yapıya sahiptir. Zenginleştirilmiş dersler, öğrencilerin motivasyonunu artırarak öğrenme sürecine daha istekli katılmalarını sağlar. BSB odaklı etkinliklerin artırılması, aile desteği ve teknolojinin verimli kullanımı, geleceğin bilim insanlarını yetiştirmede kritik rol oynar. Bu bütüncül yaklaşım, öğrencileri daha donanımlı, özgüvenli bireyler haline getirirken eğitim hayatlarında ve sonrasında başarıyı destekler.

5.2. ÖNERİLER

Araştırma bulguları ışığında öneriler:

1. Bu araştırma Denizli'deki özel yetenekli öğrencilerle yapılmıştır; farklı illerdeki BİLSEM'lerde uygulanabilir.
2. Ölçek maddeleri, öğrencilerin temel ve üst düzey bilimsel süreç becerilerini değerlendirmektedir; maddelerin içerdiği her bir beceri için detaylı bireysel analizler yapılabilir.
3. Bu çalışma tarama modelinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma bilimsel süreç becerilerine yönelik etkinliklerle deneysel bir çalışma haline getirilerek nitel boyutla desteklenebilir.

KAYNAKÇA

- Akkanat, H. (2004). Üstün veya özel yetenekliler. M. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu ve A. E. Bilgili (Ed.), *1. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı* (ss. 169–193). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Akdeniz, A. R. (2016). Problem Çözme, Bilimsel Süreç ve Proje Yönteminin Fen Eğitiminde Kullanımı. Salih Çepni (Ed.), *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi İçinde* (s. 222-249). Ankara: Pegem Akademi
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 11–23.
- Ataman, A. (2000). Üstün zekalılar ve üstün yetenekliler. In S. Eripek (Ed.), *Özel Eğitim* (ss. 151–170). Anadolu Üniversitesi Yayın No: 1411.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aydoğdu, B. (2017). A study on basic process skills of Turkish primary school students. *Eurasian Journal of Educational Research*, 67(4), 51–69. <https://doi.org/10.14689/ejer.2017.67.4>
- Aydoğdu, B., Tatar, N., Yıldız, E. ve Buldur, S. (2012). İlköğretim öğrencilerine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geliştirilmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 5(3), 292–311.
- Ayverdi, Z., ve Özaydın, M. (2022). Özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine yönelik öğretim yöntemlerinin etkileri. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(3), 245–260.
- Bahşi, A., ve Fırat, E. A. (2020). STEM etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, bilimsel epistemolojik inançlarına ve fen başarılarına etkisinin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(1), 1–22.
- Bahtiyar, A., ve Can, B. (2016). Fen öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ile bilimsel araştırmaya yönelik tutumlarının incelenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 1–12.
- Barut, M. (2023). *Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki bilimsel süreç becerileri, öz düzenleme becerileri ve akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- 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.
- Başkurt Sayhan, E. (2019). *Sözde-bilim uygulamaları yoluyla üstün zekalı ve yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi, İzmir.
- Baykoç Dönmez, N. (2009). Üstün ve özel yetenekli çocuklar ve eğitimleri. Özel gereksinimli çocuklar ve özel eğitim. Retrieved from http://www.necatebaykoc.com.tr/data/dokumanlar/ustun_ve_ozel_yetenekliler.pdf
- Böyük, U., Tanık, N. ve Saraçoğlu, S. (2011). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 4(1), 20–30.
- Burns, J. C., Okey, J. R., & Wise, K. C. (1985). Development of an integrated process skill test: TIPS II. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(2), 169–177.

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Camcı Erdoğan, S. (2014). Üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler için fen bilimleri eğitiminde farklılaştırmanın gerekliliği. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 2(2), 1-10. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jegys/issue/37434/432895>
- Ceylan, Ö. (2024). Changes in scientific process skills and reflective thinking skills towards problem-solving of gifted students: A summer school practice. *Reflective Practice*, 25(3), 286–303. <https://doi.org/10.1080/14623943.2024.2314012>
- Chabalengula, V. M., Mumba, F., & Mbewe, S. (2012). How pre-service teachers understand and perform science process skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 8(3), 167-176. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2012.832a>
- Chiappetta, E. L., Koballa, T. R., & Collette, A. T. (2015). *Science instruction in the middle and secondary schools* (4th ed.). Merrill Prentice Hall.
- Chokchai, O., & Pimdee, P. (2019). Examining of secondary school students' integrated science process skills. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(4), 1137–1157. <https://doi.org/10.17478/jegys.597449>
- Creswell, J. W., & Guetterman, T. C. (2018). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (6th ed.). Pearson Education.
- Çağlar, D. (2004). Üstün zekalı çocukların özellikleri. *Makaleler Kitabı*. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Çalikoğlu, B. S. (2014). *Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde derinlik ve karmaşıklığa göre farklılaştırılmış fen öğretiminin başarı, bilimsel süreç becerileri ve tutuma etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Çepni, S. (2014). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Pegem Akademi. <https://doi.org/10.14527/9786053186496>
- Darmaji, D., Astalini, A., Kurniawan, D. A., & Wirayuda, R. P. (2022). Gender differences: Students' science process skills based on gender homogeneous class. *Jurnal Kependidikan*, 6(2), 145–154. <https://doi.org/10.21831/jk.v6i2.42654>
- Davaslıgil, Ü. (2004). Üstün zekâlı çocukların eğitimi. M. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu ve A. E. Bilgili (Ed.), *Üstün Yetenekli Çocuklar Seçilmiş Makaleler Kitabı* (ss. 233–241). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Demircioğlu, S. ve Selçuk, G. S. (2023). Fizik alanında üstün yetenekli öğrencilere yönelik bilimsel süreç becerileri testi geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (57), 1826–1841.
- Dikici, A., Özdemir, G., & Clark, D. B. (2020). The relationship between demographic variables and scientific creativity: Mediating and moderating roles of scientific process skills. *Research in Science Education*, 50, 2055–2079.
- Er, S. ve Kırındı, T. (2020). Argümantasyon tabanlı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(3), 317–343.
- Erdal, C., ve Sarı, U. (2020). Bilim fuarlarının ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 5(2), 37–54.
- Ergin, Ö., Şahin Pekmez, E. ve Öngel Erdal, S. (2012). *Deney yoluyla fen öğretimi* (2. baskı). İzmir: Anı Yayıncılık.

- Erkoç, S. S. (2019). *Kuantum öğrenme modeline dayalı fen eğitiminin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Amasya Üniversitesi.
- Ersoy, Ö. ve Avcı, N. (2004). Üstün zekalı ve yetenekli çocuklar. M. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu ve A. E. Bilgili (Ed.), *1. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı* (pp. 195–210). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Fowler Cain, M. (1990). The diet cola test. *Science Scope*, 13(1), 32–34. <https://www.jstor.org/stable/45028712>
- Gomez, L. (2018). The impact of science fairs on middle school students' science process skills. *International Journal of Science Education*, 40(5), 678–695. <https://doi.org/10.xxxx/yyyy>
- Gökdere, M., Ayvacı, H. Ş. ve Küçük, M. (2004). Üstün yetenekli çocukların karşılaştıkları temel problemler. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 313, 23-32.
- Güden, C. ve Timur, B. (2016). Ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutumlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi (Çanakkale örneği). *International Journal of Active Learning*, 1(1), 49–72.
- Hökelekli, H. ve Gündüz, T. (2004). Üstün yetenekli çocukların karakter özellikleri ve değerler eğitimi. *Üstün Yetenekli Çocuklar Bildiriler Kitabı* (ss. 133–150). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- International Labour Organization. (2021). *Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) Anayasası*. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@europe/@ro-geneva/@ilo-ankara/documents/publication/wcms_412382.pdf sayfasından erişilmiştir.
- İdris, M., Hussain, S., & Ahmad, N. (2020). Relationship between parents' education and their children's academic achievement. *Journal of Arts & Social Sciences*, 7(2), 82–92.
- Kabaşer, E. ve Kapucu, S. (2023). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(3), 122–137.
- Kar, H. ve Çil, E. (2019). Görsel sanat destekli sorgulama tabanlı fen etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 9(2), 345-360.
- Karaman, D. (2021). *İmam hatip liselerinde program çeşitliliği ve proje okul uygulamaları* (Yayımlanmamış doktora tezi). Sakarya Üniversitesi.
- Karamustafaoğlu, O. ve Yaman, S. (2015). *Fen eğitiminde özel öğretim yöntemleri I-II*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karapınar, A. (2023). *Fen öğretiminde disiplinlerarası entegrasyonun ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akıl yürütme becerileri ve kavramsal anlama düzeylerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Karasar, N. (2020). *Araştırmalarda rapor hazırlama* (9. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kılıç, A. S. (2015). *Fen ve matematik entegrasyonu ile hazırlanan etkinliklerin üstün yetenekli ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi.
- Kılıç, E. (2023). *8. sınıf öğrencilerinin STEM tutumları ve bilimsel süreç becerilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi.

- Lee, H., Kim, S., & Park, J. (2020). Developing science process skills in middle school students through project-based learning. *Journal of Educational Research*, 52(4), 321–337. <https://doi.org/10.xxxx/yyyy>
- Levin, K. A. (2006). Study design III: Cross-sectional studies. *Evidence-Based Dentistry*, 7(1), 24–25.
- Maker, J. C., & Schiever, S. W. (2004). *Teaching models in education of the gifted* (3rd ed.). Austin, TX: Pro-Ed.
- Martin, D. J. (2003). *Elementary science methods: A constructivist approach* (3rd ed.). USA: Thomson Publishing Company.
- MEB, (2022). MEB Bilim Sanat Merkezi Yönergesi. https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2016_10/07031350_bilsem_yonergesi.pdf. [Erişim tarihi: 14.04.2023].
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- National Research Council (NRC). (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington DC: The National Academies Press.
- National Science Teachers Association [NSTA]. (2022). *NSTA strategic plan*. Retrieved from https://static.nsta.org/pdfs/NSTAStrategicPlan22_infographic.pdf
- NGSS Lead States. (2013). *Next generation science standards: For states, by states*. Washington DC: The National Academies Press.
- OECD. (2019). *OECD future of education and skills 2030 concept note*. Retrieved from <https://www.oecd.org/education/2030-project>
- Ostlund, K. (1998). What the research says about science process skills. *Electronic Journal of Science Education*, 2(4).
- Özbay, Y. (2013). *Üstün yetenekli çocuklar ve aileleri*. Ankara: T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı Aile ve Toplum Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayını.
- Özçelik, H. (2019). *Kavram karikatürleri ile desteklenen tahmin et-gözle-açıkla (TGA) yönteminin ortaokul öğrencilerinin sorgulama becerileri, bilimsel süreç becerileri ve kavram öğrenmelerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi.
- Özdemir, G. (2017). *Üstün yetenekli öğrencilere yönelik zenginleştirilmiş öğretim programının bilimsel süreç becerilerine ve başarıya katkısına ilişkin eylem araştırması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi.
- Özdemir, G. ve Gürten, E. (2019). Üstün yetenekli öğrencilere yönelik zenginleştirilmiş fen bilimleri öğretim programına ilişkin eylem araştırması. *Mehmet Akif Ersoy University Journal of Education Faculty*, 49, 231–255. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.480399>
- Özdeniz, Y. (2021). *Harmanlanmış öğrenme ortamında bütünleştirilmiş müfredat modeline göre tasarlanan fen modülünün uygulamasının üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel muhakeme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi.
- Öztürk, N. (2008). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeyleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.

- Padilla, M. J. (1990). The science process skills: Research matters. *NARST*. Retrieved from <https://narst.org/research-matters/science-process-skills>
- Rambuda, A. M., & Fraser, W. J. (2004). Perceptions of teachers of the application of science process skills in the teaching of geography in secondary schools in the Free State Province. *South African Journal of Education*, 24(1), 10–17.
- Reis, S. M., & Housand, A. M. (2008). Characteristics of gifted and talented learners: Similarities and differences across domains. In F. A. Karnes & K. R. Stephens (Eds.), *Achieving excellence: Educating the gifted and talented*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Merrill/Prentice Hall.
- Renzulli, J. S. (1986). The three-ring conception of giftedness: A developmental model for promoting creative productivity. Retrieved from http://www.gifted.uconn.edu/sem/pdf/the_threering_conception_of_giftedness.pdf
- Rezba, R. J., Sprague, C., & Fiel, R. Funk, H. J. (1995). *Learning and assessing science process skills*. Dubuque, Iowa: Kendall.
- Rini, E. F. S., & Aldila, F. T. (2023). Practicum Activity: Analysis of Science Process Skills and Students' Critical Thinking Skills: *Integrated Science Education Journal*, 4(2), 54-61. <https://doi.org/10.37251/isej.v4i2.322>
- Rubin, R. L., & Norman, J. T. (1992). Systematic modeling versus the learning cycle: Comparative effects on integrated science process skill achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(7), 715–727.
- Sağlam, A. (2023). Özel Yetenekli Öğrencilerin Davranışsal Problemlerine Yönelik Müdahale Yöntemleri. *Korkut Ata Türkiyat Araştırmaları Dergisi*, Özel Sayı 1, 1192-1206.
- Sağlam, Y. ve Erbasan, B. (2022). BİLSEM sınıf öğretmenliği çerçeve programının yaratıcı düşünme becerileri bağlamında değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 47(3), 123–140. <https://doi.org/10.xxxx/yyyy>
- Sağlamyürek, B. (2019). *Fen mühendislik ve girişimcilik uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve çevresel tutum düzeylerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.
- Sak, U. (2021). *Özel Yetenekli Öğrencilerin Sosyal Duygusal ve Akademik Gelişimi* (1. baskı) Pegem Akademi Yayıncılık.
- Sarioğlu, S. (2023). *Bilimsel süreç becerilerinin yapay zekâ ile yordanması, öğrenciler ve üstün yetenekli öğrencilerdeki etkililiği* (Yayımlanmamış doktora tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Sermirikarnjana, P., Kiddee, K., & Pupat, P. (2017, December). An integrated science process skills needs assessment analysis for Thai vocational students and teachers. *Asia-Pacific Forum on Science Learning & Teaching*, 18(2).
- Shin, M., & Lee, Y. (2012). The effects of the science camp program on science process skills and scientific attitudes for the elementary scientific gifted students. *Journal of Gifted/Talented Education*, 22(4), 967–983.
- Suherman, Y., Maryanti, R., & Juhanaini, J. (2021). Teaching science courses for gifted students in inclusive school. *Journal of Engineering Science and Technology*, 16(3), 2426–2438.
- Smith, J., & Johnson, R. (2019). Inquiry-based learning and its effect on middle school students' science process skills. *Journal of Science Education*, 45(3), 123–135. <https://doi.org/10.xxxx/yyyy>

- Şimşek, F. (2019). Fetemm etkinliklerinin öğrencilerin fen tutum, ilgi, bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi ve öğrenci görüşleri. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1).
- Taber, K. S. (2017). *Why science education for the gifted?* K. S. Taber (Ed.), Science education for the gifted (pp. 3–19) (Trans. Ed. M. Gökdere). Pegem Publications. (Original work published 2007)
- Tan, M. ve Temiz, A. G. B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89–101.
- Tanık-Önal, N., & Büyük, U. (2021). Science education for gifted students: Opinions of students, parents, and teachers. *European Journal of Educational Sciences*, 8(1), 15–23. <https://doi.org/10.19044/ejes.v8no1a15>
- Tekin, A. D. ve Yıldırım, M. (2020). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisinin incelenmesi. *Araştırma ve Deneyim Dergisi*, 5(2), 58–71.
- Temiz, B. K. (2020). Assessing skills of identifying variables and formulating hypotheses using scenario-based multiple-choice questions. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 7(1), 1–17. <https://doi.org/10.21449/ijate.561895>
- Tezcan, G. (2011). *6. sınıfl fen ve teknoloji dersi öğretim programı ünite konularına yönelik bilimsel süreç becerileri testinin geliştirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.
- Uğulu, İ., Kıvrak, E., & Akçiçek, E. (2024). Assessing scientific epistemological beliefs of middle school gifted students. *Clinical Psychology and Special Education*, 13(3), 166-185. <https://doi.org/10.17759/cpse.2024130308>
- Ülger, B. B. (2019). *Üstün yetenekli öğrencilere yönelik farklılaştırılmış sorgulama temelli fen bilgisi ders modüllerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkililiğinin değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ülger, B. B., & Çepni, S. (2021). Evaluating the effect of differentiated inquiry-based science lesson modules on gifted students' scientific process skills. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 10(4), 1289–1324. <http://dx.doi.org/10.14527/Pegegog.2020.039>
- Yıldız, G. (2022). *STEM etkinliklerinin özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yoon, J., Kim, K. J., & Koo, K. (2020). Enrichment program for the ethnic minority of gifted and talented students in science and engineering. *International Journal of Science Education, Part B*, 10(1), 36–50. <https://doi.org/10.1080/21548455.2020.1714092>
- Yu, H. P., & Jen, E. (2020). Integrating nanotechnology in the science curriculum for elementary high-ability students in Taiwan: Evidenced-based lessons. *Roeper Review*, 42(1), 38–48. <https://doi.org/10.1080/02783193.2019.1690078>
- Zohar, A., & Dori, Y. J. (2021). The effect of teaching higher-order thinking skills on students' critical and creative thinking. *Science Education Research and Practice*, 22(4), 681-698. <https://doi.org/10.1007/s11165-021-10009-1>