



**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BİLİM VE SANAT MERKEZİ ÖĞRENCİLERİNİN
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİN İNCELENMESİ
(DENİZLİ İLİ ÖRNEĞİ)**

Ezgi KÖSEOĞLU

Denizli-2024

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BİLİM VE SANAT MERKEZİ ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL
SÜREÇ BECERİLERİNİN İNCELENMESİ
(DENİZLİ İLİ ÖRNEĞİ)**

Ezgi KÖSEOĞLU

Danışman

Prof. Dr. Bilge CAN

ÜRİ ÜYELERİ ONAY SAYFASI

Bu çalışma, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan: Prof. Dr. Bülent AYDOĞDU

Üye: Prof. Dr. Bilge CAN (Danışman)

Üye: Prof. Dr. Ayşe SAVRAN GENCER

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../.....
tarih ve/..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ahu ARICIOĞLU
Enstitü Müdürü

ETİK BEYANNAMESİ

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi; görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu; başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu; atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi; kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı; bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

Ezgi KÖSEOĞLU

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans ve tez sürecimde enerjisi ve samimiyetiyle beni sonuna kadar destekleyen, danışmandan ziyade ailem gibi olan sevgili hocam Prof. Dr. Bilge CAN'a, fen eğitimiyle ilgili derin bilgiler edinmemi sağlayan Dr. Öğretim Üyesi Aytaç KARAKAŞ'a, Prof. Dr. Ayşe SAVRAN GENCER'e, jüri başkanlığı görevini alan, süreçte her anlamda yardımcı olan, çalışmalarından bolca faydalandığım değerli hocam Prof. Dr. Bülent AYDOĞDU'ya, istatistik ve bilimsel araştırmayla ilgili bilgileriyle donatan Doç. Dr. Seval KULA KARTAL'a, yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Selçuk Beşir DEMİR'e, lisansta ve yüksek lisansta bu mesleği sevmemi sağlayan değerli hocam ve yol göstericim Prof. Dr. Zeha YAKAR'a, tüm zorluklara rağmen her zaman yanımda olan arkadaşlarım Damla KALELİ, Duygu ORUÇ, Şükran UTKU, Dilek EREL, Rabia HÖBEL ve Metin GÜZEY'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmamın verilerini toplamamı sağlayan Ülker Yörükoğlu BİLSEM, Nezihe Derya Baltalı BİLSEM, Şehit Soner Kutlu BİLSEM ve çalışmaktan zevk aldığım okulum Sefer Demir BİLSEM ailesine, çalışma arkadaşlarıma, değerli müdürüm Veysel KIRIŞAN'a, bu süreçte onların desteği olmadan asla olmazdı dediğim, sevgilerini kelimelere dökemeyeğim ailem, biricik annem Günnur KÖSEOĞLU, babacığım Hayrettin KÖSEOĞLU, canımın içi ablam Dr. Gözde ÇİFTÇİ, fen bilimleri uzmanı teyzem Öznur ALİMOĞLU ve kuzenim Nilsu ALİMOĞLU'na gönülden teşekkürlerimi sunarım.

Ezgi KÖSEOĞLU

ÖZET

Bilim ve Sanat Merkezi Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin İncelenmesi (Denizli İli Örneği)

KÖSEOĞLU, Ezgi

Yüksek Lisans Tezi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD,

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Bilge CAN

Haziran 2024, 100 sayfa

Bu çalışmanın amacı, 2023-2024 eğitim öğretim yılında Denizli ili genelindeki Bilim ve Sanat Merkezlerinde öğrenim gören BYF ve ÖYG grubu (6., 7. ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerini belirlemektir. Araştırmada, özel yetenekli öğrencilerin cinsiyet, sınıf düzeyi, okul türü, ebeveyn eğitim durumu ve meslekleri, bilimsel süreç becerilerine yönelik kurs alıp almaması ve teknoloji kullanımı gibi değişkenlerin bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenmiştir. Nedensel tarama modelinde nicel olarak yürütülen çalışma, Denizli'deki Bilim ve Sanat Merkezlerine kayıtlı tüm BYF ve ÖYG grubu öğrencileri kapsamış ve toplam 222 öğrenci (126 kız, 96 erkek) ile çalışılmıştır. Veriler, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve Kişisel Bilgi Formu ile toplanmıştır. Veri toplama yöntemi olarak çapraz kesitsel (crosssectional) veri toplama yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın normallik testi varsayımları Shapiro Wilk's testi, bilimsel süreç beceri düzeylerinin incelenmesi ise Mann Whitney U testi ve Kruskal Wallis testi ile yapılmıştır. Sonuçlar, özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin genel olarak yüksek olduğunu ve bu becerilerin, alanyazında ortaokul öğrencileriyle yapılan çalışmalara kıyasla daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bilimsel süreç beceri puanlarının cinsiyet ve anne eğitim düzeyine göre farklılaşmadığı, ancak sınıf düzeyi, okul türü, baba eğitim düzeyi ve ebeveyn mesleklerine göre farklılaştığı tespit edilmiştir. STEM ve tasarım ve inovasyon eğitimi alan öğrencilerin puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, daha önce bir projede yer alan ve bilgisayar sahibi olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri daha yüksek seviyededir. Günlük teknoloji ve internet kullanımı 2 saatten az olan öğrencilerin başarı puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Bilim ve sanat merkezi, bilimsel süreç becerileri, özel yetenekliler

ABSTRACT

Investigation of Scientific Process Skills Among Students at Science and Arts Centers: The Example of Denizli Province

KÖSEOĞLU, Ezgi

Master's Thesis, Department of Mathematics and Science Education,

Department of Science Education

Supervisor: Prof. Dr. Bilge CAN

June 2024, 100 pages

This study aims to assess the scientific process skills of 6th, 7th, and 8th-grade students enrolled in the Science and Art Centers in Denizli, focusing on variables such as gender, grade level, school type, parental education and occupation, previous courses on scientific process skills, and technology use. A causal-comparative design was employed, targeting the entire population without sampling, and reaching a total of 222 students (126 females and 96 males). Cross-sectional data collection was used to capture the characteristics at a specific point in time. Data were collected using the Scientific Process Skills Scale and a Personal Information Form. The Shapiro-Wilk test assessed normality, while the Mann-Whitney U test and Kruskal-Wallis test analyzed sub-problems and skill levels. Results indicated that gifted students exhibited higher levels of scientific process skills compared to other middle school students. No significant differences were found based on gender and maternal education levels, while differences were observed concerning grade levels, school type, parental education, and parental occupations. Participation in courses such as robotics, chess, and scientific research techniques did not affect skill levels, whereas students who attended STEM and innovation courses scored higher. Furthermore, students with prior project experience and those with access to a computer demonstrated superior skills, while those using technology and the internet for less than 2 hours daily showed higher performance.

Keywords: Science and Art Center, scientific process skills, gifted students

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.1.1. Problem Cümlesi.....	3
1.1.2. Alt Problemler	4
1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	4
1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları	6
1.4. Sayıtlar	6
1.5. Tanımlar	6
İKİNCİ BÖLÜM: KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	8
2.1. Zeka ve Üstün Zeka Kavramı	8
2.2. Yetenek ve Özel Yetenek Kavramı.....	10
2.3. Özel Yetenekli Öğrencilerin Özellikleri.....	12
2.3.1. Fiziksel Özellikleri.....	12
2.3.2. Zihinsel Özellikleri	13
2.3.3. Kişilik Özellikleri.....	13
2.3.4. Sosyal Özellikleri.....	14
2.4. Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitimleri.....	15
2.5. Bilimsel Süreç Becerileri	17
2.5.1. Temel Süreçler	18
2.5.1.1. Gözlem yapma.	18
2.5.1.2. Ölçme..	19
2.5.1.3. Sınıflama.	19
2.5.1.4. Verileri kaydetme.	19
2.5.1.5. Sayı-uzay ilişkileri kurma.	19
2.5.2. Nedensel Süreçler	20

2.5.2.1. Önceden kestirme.....	20
2.5.2.2. Değişkenleri belirleme.	20
2.5.2.3. Verileri yorumlama.....	21
2.5.2.4. Sonuç çıkarma.	21
2.5.3. Deneysel Süreçler	22
2.5.3.1. Hipotez kurma.	22
2.5.3.2. Verileri kullanma ve model oluşturma.	22
2.5.3.3. Deney yapma.....	23
2.5.3.4. Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme.	23
2.5.3.5. Karar verme.....	23
2.5.4. Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesi.....	23
2.6. BİLSEM ve Fen Öğretim Programlarında Bilimsel Süreç Becerilerinin Ele Alınışı	27
2.7. Özel Yetenekliler Eğitim Programlarında Bilimsel Süreç Becerilerinin Ele Alınışı	29
2.8. Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi ile İlgili Çalışmalar	32
2.9. Özel Yetenekliler ile İlgili Çalışmalar.....	33
2.10. Özel Yetenekliler ve Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Çalışmalar.....	36
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM	38
3.1. Araştırmanın Modeli	38
3.2. Evren ve Örneklem	38
3.3. Veri Toplama Araçları	39
3.3.1 Kişisel Bilgi Formu (KBF)	39
3.3.2 Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ)	40
3.3.2.1. Bilimsel süreç becerileri ölçeğinin güvenirlik analizi.....	40
3.4. Veri Toplama Süreci	43
3.5. Verilerin Analizi	43
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM.....	45
4.1. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Betimsel İstatistikleri.....	45
4.2. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine Ait Bulgular	47
4.2.1. BSBÖ Puan Düzeylerinin Değişkenlere Göre İncelenmesi	48
4.2.1.1. Öğrencilerin BSBÖ puan düzeylerinin demografik özelliklere göre incelenmesi.....	48

4.2.1.2. Öğrencilerin BSBÖ puan düzeylerinin anne- baba mesleklerine göre incelenmesi.....	50
4.2.1.3. Öğrencilerin BSBÖ puan düzeylerinin daha önce aldığı eğitim/ atölye/_kurslara göre incelenmesi.....	51
BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	52
5.1. Tartışma.....	52
5.2. Öneriler	62
KAYNAKÇA	64
EKLER.....	80
Ek 1. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ).....	80
Ek 2. Kişisel Bilgi Formu (KBF).....	85
ÖZGEÇMİŞ	87

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. <i>Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması</i>	18
Tablo 2.2. <i>Özel Yetenekli Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesi ile İlgili Yapılan Çalışmalar.</i>	25
Tablo 3.1. <i>Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Ayrıt Edicilik Düzeylerinin İncelenmesi</i>	42
Tablo 3.2. <i>Elde Edilen Verilere Ait Normallik Testi Sonuçları</i>	44
Tablo 4.1. <i>Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Demografik Özellikleri</i>	45
Tablo 4.2. <i>Öğrencilerin Daha Önce Aldığı Eğitim/Atölye/Kursların Frekans ve Yüzde Dağılımları</i>	46
Tablo 4.3. <i>Teknoloji Kullanımı ile İlgili Sonuçlar</i>	47
Tablo 4.4. <i>BSBÖ Puanların İncelenmesi</i>	48
Tablo 4.5. <i>BSBÖ Puanlarının Demografik Özelliklere Göre İncelenmesi</i>	49
Tablo 4.6. <i>BSBÖ Puan Düzeylerinin Anne-Baba Mesleklerine Göre İncelenmesi</i>	50
Tablo 4.7. <i>BSBÖ Puan Düzeylerinin Daha Önce Aldığı Eğitim/atölye/kurslara Göre İncelenmesi</i>	51

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 2.1.</i> Nedensel Süreçler.....	20
<i>Şekil 2.2.</i> Deneysel Süreçler.....	22

KISALTMALAR LİSTESİ

BİLSEM	: Bilim ve Sanat Merkezi
ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
NTSA	: National Science Teachers Association
OECD	: Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü
ÖYG	: Özel Yetenekleri Geliştirme Programı
BYF	: Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı

BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ

Denizli ilinde bulunan Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM) öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini (BSB) incelemek için yapılan araştırmanın bu bölümünde, problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, amaç, önem, sayılılar, sınırlılıklar, tanımlar ve ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Bilim eğitiminin temel amacı, her bireyin gerek temel gerekse karmaşık bilişsel yeteneklerle, bilinçli tutumlar ve değerlerle donanmış olarak topluma katılmasını sağlamaktır. Bu çerçevede, okullarda verilen fen eğitiminin kalitesi, bireylerin sorgulayıcı, araştırmacı, bilimsel dayanaklara sahip çıkarımlar yapabilen ve bu çıkarımlar temelinde karar alabilen; bilim ve teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabilen, uygulayabilen ve geliştirebilen kişiler olarak topluma dahil olmalarını etkilemektedir. Ülkelerin gelişmiş iş gücü ihtiyacı, eğitim sistemlerinin yetiştirdiği yetenekli bireylerin varlığına bağlıdır. Ayrıca, bir ülkenin kalkınma seviyesi, ekonomik sağlamlığı ve sosyal refahı, iş gücü yarata bireylerin yetenekleri ve bu yeteneklerin sahada ne kadar etkili kullanıldığı ile doğrudan bağlantılıdır (Uluslararası Çalışma Örgütü [ILO], 2021; Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü [OECD], 2019b; Sodexo, 2018).

Mevcut dünyada sürekli yeni buluşlarla karşılaşmaktayız ve bu hızla gelişen bilgi akışı içinde bilimin tüm alanlarını kavrayabilecek bilimsel okuryazarlık seviyesine ulaşmak önem taşımaktadır. Bu bakımdan fen eğitimi alanında ulusal ve uluslararası reform çabalarının bilimsel okuryazarlık temelinde şekillendiği görülmektedir (MEB, 2018; NRC, 2012; NGSS, 2013). Bilim okuryazarlığını oluşturan bazı temel değerler; öğrencilerin bilimin doğasını anlamaları, bilimsel süreç becerilerine sahip olmaları, temel alan bilgisine vakıf olmaları ve bilime karşı pozitif bir tutum geliştirmeleri olarak belirlenmiştir (Collette ve Chiappetta, 1987; Weld, 2004; akt. İnce ve Özgelen, 2017).

Güçlü bir gelecek yaratmak için gelişmiş ve gelişmekte olan çok sayıda ülke tarafından ulusal ve uluslararası forumlarda bilim ve teknoloji alanında rekabet edebilen, karşılaştığı zorlukları aşabilen, araştırıp soru sorabilen insanlar yetiştirmenin amaçlandığı bilinmektedir. Bu nedenle çocukların erken yaşta keşfetmesine, sorgulamasına ve bilimsel bakış açısı kazanmasına olanak tanıyan uygulamalara yönelinmiştir. Bu uygulamalar ile çocukların bilimsel bir bakış açısı kazanması hedeflenirken, sorular sormaları, eleştirel

düşünceleri, problem çözmeleri ve karar verme ile yaşam boyu öğrenen, yakın ve uzak çevresine dair merakını sürdürme becerilerini geliştirmeleri beklenmektedir (Demirbaş ve Yağbasan, 2005).

Çocuklar, bilimsel bakış açısı kazanarak bilimsel bilgi edinme ve araştırma yürütme için gerekli bilgi, beceri, tutum ve değerlere sahip olabilmektedir. Bu nedenle, çocukların bilgi, beceri ve araştırma tutumlarını olumlu yönde geliştirecek uygulamaların hayata geçirilmesi büyük önem taşır (NSTA, 2022). Günümüzde, araştıran, sorgulayan ve bilgi üreten bireyler yetiştirmek, eğitim kurumlarının temel hedeflerinden biridir. Farklı eğitim seviyelerinin öğretim programları incelendiğinde, öğrencilere bilimsel düşünme becerilerinin kazandırılmasına odaklanıldığı görülmektedir. Ülkemizde de son dönemde, öğrencilere araştırma, sorgulama ve bilgi oluşturma yetkinliklerini kazandırmayı, onları daha üst düzeyde düşünmeye ve araştırma yapmaya teşvik etmeyi amaçlayan problem çözme, proje tabanlı öğrenme, işbirlikçi öğrenme gibi yöntemler ön planda tutulurken, derslerde rubrikler, öğrenci portfolyoları, proje ve performans görevleri gibi uygulamaların sıklıkla kullanıldığı dikkat çekmektedir (Ülger ve Çepni, 2021).

Eğitimin çeşitli kademelerinde farklı yöntemlerin kullanılmasının temel nedenlerinden biri bilimsel süreç becerilerine sahip öğrencilerin yetiştirilmesidir. Araştırma sonucunda bilimsel süreç becerilerine sahip bireylerin; ileri düzeyde düşünme, araştırma ve inceleme, iş birliği, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme, mantıksal akıl yürütme ve bilimsel düşünme becerilerine sahip olması gerektiği anlaşılmaktadır (Winstanley, 2004). Bilimsel araştırma yapma becerisine sahip nitelikli bireyler düşünüldüğünde, akla ilk olarak özel yetenekli bireyler gelmektedir. Bu öğrenciler, teşvik edilen, potansiyel bilim insanı olarak görülen, bilime ilgi duyan, meraklı ve genellikle toplumun %3-5'ini oluşturan bireylerdir. Özel yetenekli öğrenciler, hızlı öğrenen, problem çözme yeteneğine sahip, yaratıcı, farklı bir hayal gücüne sahip, liderlik vasıfları bulunan, duyarlı, güçlü bir hafızaya sahip, okuduğunu anlama, matematiksel akıl yürütme becerisi olan, ilginç fikirlere sahip ve doğru soruları sorabilen nitelikleriyle öne çıkarlar (Çalikoğlu, 2014). Bu özellikler dikkate alındığında, özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini zorlanmadan kullanabilecekleri sonucuna varılabilir.

Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde önemli bir rol oynamaktadır. BİLSEM'in temel amacı öğrencilere gerçek hayatta pratik problem çözme becerilerini geliştirmek ve onlara günlük sorunları çözmek için yenilikçi öneriler ve alternatif süreçler bulma fırsatları sağlamaktır. Aynı zamanda bu merkezlerde bilimsel düşünebilen, problem çözebilen, yeni projeler üretebilen, estetik değerlere sahip, analiz,

sentez ve değerlendirme gibi üstbilişsel düşünme becerilerine sahip, üst veya özel becerilerini geliştirerek bilimsel araştırma yapma becerisine sahip bireyler yetiştirilmesi hedeflenmektedir (MEB, 2013). Bu amaçla BİLSEM'lerde öğrencilere araştırma, sorgulama, bilimsel düşünme, yeni fikirler üretme, yeni ürünler tasarlama ve tasarladıkları ürünü sunma ve karşılaştıkları sorunları aşma yeterliliğini kazanmaları için eğitim verilmektedir. Kısaca BİLSEM'de öğrencilerin akademik performansının (bilişsel), motivasyonunun, tutum ve değerlerinin (duyuşsal) artırılması, el becerisinin, teknik bilginin ve vücut kas koordinasyonunun (psikomotor öğrenme alanı) geliştirilmesi ve aynı zamanda öğrencilere öğretilmesi amacıyla uygulamalar yapılmaktadır. Bu merkezlerde öğrenciler proje tasarlamakta, problem çözmekte ve özgün ürünler üretmektedir. Ancak bu ürünleri üretebilmek için ihtiyaç duydukları bilimsel süreç becerileri, bu becerilerin nasıl ve ne kadar etkili kullanılacağı konusunda yeterince bilgi sahibi olmadıkları görülmektedir. Bu konuda özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin düzeyi, hangi becerilerde iyi, hangilerinde yetersiz oldukları bilinmemektedir. Özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin nasıl çalıştığına dair bir kanı ortaya koymak önem arz etmektedir. Bu bağlamda araştırmanın temel problemi özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeylerinin belirlenmesidir.

1.1.1. Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesi 'Bilim ve Sanat Eğitim Merkezi (BİLSEM) öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri nedir?' olarak belirlenmiştir.

Bilim ve Sanat Eğitim merkezlerinde eğitim görmekte olan öğrencilerin;

- a. Cinsiyetleri,
- b. Sınıf düzeyi (Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı, Özel Yetenekleri Geliştirme Programı),
- c. Öğrenim gördükleri kurum türü,
- d. Ebevenyelerinin eğitim durumu ve meslekleri,
- e. Daha önce bilimsel süreç becerilerine yönelik bir eğitim programına dahil olması/olmaması
- f. Teknoloji kullanım düzeyleri değişkenlerine bağlı olarak bilimsel süreç becerileri incelenmiştir.

1.1.2. Alt Problemler

Bu araştırmada alt problemler şu şekilde belirlenmiştir;

- a. Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin cinsiyetleri öğrencilerin ‘Bilimsel Süreç Becerileri’ ölçek puanlarında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?
- b. Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin sınıf düzeyleri öğrencilerin ‘Bilimsel Süreç Becerileri’ ölçek puanlarında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?
- c. Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin öğrenim gördükleri kurum türü ‘Bilimsel Süreç Becerileri’ ölçek puanlarında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?
- d. Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin ebeveynlerinin eğitim durumu ve meslekleri öğrencilerin ‘Bilimsel Süreç Becerileri’ ölçek puanlarında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?
- e. Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin daha önce bilimsel süreç becerilerine yönelik bir eğitim alıp almaması öğrencilerin ‘Bilimsel Süreç Becerileri’ ölçek puanlarında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?
- f. Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin teknoloji kullanım düzeyi öğrencilerin ‘Bilimsel Süreç Becerileri’ ölçek puanlarında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Fen öğretim programları incelendiğinde 2005, 2013 ve şu an kullanılmakta olan 2018 öğretim programlarının vizyonunda, tüm öğrencileri birer fen okuryazarı olarak yetiştirilmesinin önemi vurgulanmaktadır. Her bir öğretim programında fen okuryazarlığına ait bir boyut olarak bilimsel süreç becerilerine yer verilmiştir (MEB, 2006; MEB 2013; MEB, 2018).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın temel amaçlarında;

- Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre ilişkilerinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyerek karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
- Günlük yaşam sorunlarına karşı sorumluluk almayı ve bu sorunları çözüme fen bilimlerine ilişkin bilgiyi, bilimsel süreç becerilerini ve diğer yaşam becerilerini kullanmayı sağlamak,
- Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak maddeleri bulunmaktadır (MEB, 2018).

Bu maddeler incelendiğinde öğrencilere bilimsel araştırmanın yöntemlerini öğretmek, bir bilim insanı gibi düşünmelerine yardımcı olmak amacıyla ‘Bilimsel Süreç Becerileri’ (BSB) olarak adlandırılan becerileri kazandırmanın önemi görülmektedir.

Programda vurgulanan yöntem ve stratejiler, öğrencinin merkeze alındığı öğrenme ortamında derslerin yürütülmesini öngörmektedir. Öğrenciler her şeyden önce birey olduklarından, sorular sorar, gözlemler yapar, eldeki verileri analiz eder, kendileri ve başkalarıyla iletişim kurar, hayatındaki sorunları belirleyip çözüm stratejileri geliştirirler. Bu nedenle, fen eğitiminin bilimsel süreç becerilerinin öğretilmesini kapsayacak şekilde tasarlanması büyük önem taşır (Yıldız, 2022).

Toplumsal değişim hem bireyleri hem de sistemleri etkileyerek eğitim sisteminde de birçok yeniliği beraberinde getirmektedir. Artık öğrencilerden beklenen sadece mevcut bilgileri anlamaları ve kullanmaları değil, karşılaştıkları problemlere disiplinler arası bir perspektifle yaklaşarak yaratıcılık, gözlem yapma, iş birliği, girişimcilik gibi 21. yüzyılın gerektirdiği becerileri kullanabilmeleridir. Bu bağlamda, özel yetenekli öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini kullanarak karşılaştıkları sorunları çözebileceği ifade edilebilir (Kılıç, 2015). BİLSEM; özel yetenekli öğrencilerin potansiyellerini değerlendirmek için özel müfredatlar sunan destekleyici bir eğitim kurumudur. Bilim ve Sanat Merkezlerinin özel amaçları arasında, öğrenci merkezli, disiplinler arası ve modüler programlarla yüksek potansiyelli öğrencileri toplumsal problemlere çözüm üretebilen, araştıran, sorgulayan ve eleştirel düşünebilen bireyler olarak yetiştirmek yer alır (Yaman, 2020).

Kendi yetenek ve ilgi alanlarına göre eğitim alan çocuklar, kendini gerçekleştiren bireyler haline gelerek sağlıklı bir toplumun temelini oluştururlar. Bu bireylerin doğuştan sahip oldukları olağanüstü yetenekleri ve potansiyelleri, uygun eğitim ve rehberlik ile geliştirilerek en üst seviyeye çıkarılabilir. Bu süreç, yalnızca bireyin kendini gerçekleştirmesi açısından değil, aynı zamanda ülkenin bilimsel, kültürel ve ekonomik geleceği ve stratejik kalkınması için de büyük bir önem taşır (Özdemir, 2017, s. 1).

Alanyazın incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin incelendiği pek çok çalışma bulunmaktadır. Bunlardan; Bahşi ve Fırat, 2020; Barut, 2023; Bodur ve Yıldırım, 2018; Er ve Kırındı, 2020; Erdal ve Uğur, 2020; Erkoç, 2019; Kabaşer ve Kapucu, 2023; Karapınar, 2023; Kaya ve Yılmaz, 2016; Kılıç, 2023; Özçelik, 2019; Özdemir ve Babaoğlu, 2019; Sağdıç ve Bakırcı, 2019; Şimşek, 2019; Tekin ve Yıldırım, 2020 yalnızca son yıllara ait Türkiye’de yapılan 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 bakımdan Denizlide yapılacak çalışmanın özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerini belirlemede ve çalışma sonucu yapılacak önerilerle alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yapılan ölçümlerin öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanlarda bilimsel farkındalıklarına olumlu yönde katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu araştırma 2023-2024 Eğitim Öğretim yılını kapsamaktadır.
2. Denizli ilinde bulunan Bilim ve Sanat Eğitim Merkezlerinde (Nezihe Derya Baltalı BİLSEM, Ülker Yörükoğlu BİLSEM, Şehit Soner Kutlu BİLSEM, Sefer Demir BİLSEM) uygulanmıştır.
3. Araştırmacının kullanacağı ‘Kişisel Bilgi Formu’ ve ‘‘Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ)’’ ile sınırlıdır.
4. Bu çalışma Bilim ve Sanat Eğitim Merkezlerinde Genel Yetenek alanından kaydolmuş Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme (BYF) ve Özel Yetenekleri Geliştirme (ÖYG) grubu 6., 7. ve 8. Sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir.

1.4. Sayıtlar

Bu çalışmada:

- Araştırmaya katılan öğrencilerin veri toplama amacıyla kullanılan form ve ölçeği gerçek duygu ve düşüncelerini yansıtacak şekilde objektif ve samimi olarak, birbirlerinden etkilenmeden cevaplandıkları,
- Kullanılan ölçeğin ve formun çalışmaya uygun olduğu,
- Uygulama sırasında öğretmenin tüm öğrencilere yansız davrandığı,
- Veri toplama araçlarının öğrencilere aynı koşullarda uygulandığı varsayılmıştır.

1.5. Tanımlar

Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM): Okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim döneminde bulunan özel yetenekli çocukların kişisel becerilerinin farkında olmalarını sağlayarak, kapasitelerinin geliştirilmesi ve en üst düzeyde kullanılması için açılan bağımsız özel eğitim kurumları olarak ifade edilmektedir (MEB, 2019).

Bilimsel Süreç Becerileri (BSB): Araştırmanın yapılması için bilinmesi gereken yöntem ve metotların kazanılmasını sağlayan, öğrenmeyi kolaylaştıran, kendi öğrenmelerinde kişilerin sorumluluk almalarını sağlayan, öğrenmeyi kalıcı hale getiren ve öğrencilerin aktif olarak öğrenme sürecine katılımını sağlayan temel yeterliliklerdir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1996).

Özel Yetenekli Birey: Kendi akran grupları içerisinde en az %10'luk grup içerisinde yer alan, akademik olarak özel alanlarda, güzel sanatlar ya da liderlik alanlarının herhangi birinde yüksek performans gösteren öğrencilerdir (Özbay, 2013).

Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme (BYF): Bilim ve Sanat Merkezlerinde bu program, öğrencilerin sahip oldukları potansiyeli tanımalarını, bu potansiyeli ortaya koymalarını, geliştirmelerini ve çözüm odaklı düşüncelerini hedefler. Programın sonunda, öğretmenler tarafından oluşturulan bir komite öğrencileri değerlendirir ve özel yetenek yönlendirmeleri yapar (MEB, 2019).

Özel Yetenekleri Geliştirme (ÖYG): Bilim ve Sanat Merkezlerinde bu program, öğrencilerin belirli iki özel yetenek alanında derinlemesine ve ileri seviyede bilgi, beceri ve davranış kazanmalarını amaçlar. Öğrencilerin potansiyellerini ilgi alanlarına göre kullanarak soyut düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirmeleri teşvik edilir (MEB, 2019).

İKİNCİ BÖLÜM: KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Çalışmanın bu bölümünde zeka ve üstün zeka, özel yeteneklilik, özel yetenekli öğrencilerin özellikleri, özel yetenekli öğrencilerin eğitimleri ele alınmıştır. Bu doğrultuda BİLSEM ve normal eğitim programlarına değinilmiş, özel yetenekli öğrencilerin eğitim programlarında bilimsel süreç becerileri incelenmiş, bilimsel araştırmaların temel özellikleri ve türleri ele alınmış, geçmişten günümüze gerçekleştirilen çalışmalar ile öğrencilerin eğitimlerinde dikkat edilmesi gereken hususlara yer verilmiştir.

2.1. Zeka ve Üstün Zeka Kavramı

İnsan beyninin özellikleri çok sayıda bilim insanı tarafından düşüncenin nasıl oluştuğu, davranışların meydana gelmesinde insan beynin fonksiyonu ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiğine dair araştırma faaliyeti yürütülmektedir. Eğitim alanında da son dönemde insan beynin yapısal özellikleri, algılama, öğrenme, karar verme, problemleri çözme, yaratıcılık ve sezgi gibi zihinsel süreçlerin nasıl gerçekleştiğinin ortaya konmasını amaçlayan çalışmalar gerçekleştirilmektedir (Caine ve Caine, 2002; Pool, 1997; Weiss, 2000).

Kişilerin davranışları ile zihinsel yapıları göz önünde bulundurularak araştırmacılar tarafından zeka ile ilgili fikirler ileri sürülmektedir. Bu doğrultuda zeka bazen bir testten alınan puan, bazen çevreye sağlanan uyum, bazen de bir problem çözme becerisi olarak ifade edilmiştir. Zeka kavramının ele alınışı çerçevesinde birçok alanda farklı tanımlamalara rastlamak mümkündür. Biyologlar tarafından kişinin doğuştan itibaren sahip olduğu kalıtım ile nesilden nesile aktarılan ve merkezi sinir sistemlerinin işlevlerini kapsayan, deneyim, öğrenme ve çevreden kaynaklı etmenler ile şekillenen bir bileşim olarak tanımlanan zeka, bazı psikologlar tarafından ise kendini çeşitli yollar ile ortaya koyan genel bir anlama ve akıl yürütme kapasitesi olarak ifade edilmektedir (Açıkgöz, 1996).

Kişilerin belirli bir amaca yönelik davranış sergilemesi, akılcı düşünme yetisi ve çevresiyle başa çıkma kapasitesi, eğitim alanındaki önde gelen düşünürlerden Wechsler tarafından zeka kavramının tanımlanmasında kullanılan temel unsurlar olmuştur. Woolfolk ise, bireylerin kalıtımsal ya da öğrenme yoluyla kazandıkları zihinsel işlevleri, bilgiye erişim, hatırlama, geri çağırma, problem çözme ve çevreye uyum sağlama yetenekleri olarak zekayı tanımlamaktadır. Piaget ise zekayı çevre ile uyum, düşünce ile aksiyonun koordinasyonu ve yeni baştan organizasyonun sağlanması adına gösterilen uyumlu davranış

örnekleri olarak ifade edilmiştir (Ergün ve Çelik, 1998). Bununla birlikte zeka, öğrenebilme ve öğrenileni eleştirebilme becerisi olarak da tanımlanmaktadır (Binbaşıoğlu, 1995). Aynı zamanda insanın düşünme, akıl yürütme, objektif bir şekilde gerçeklerin farkında olma, yargılama ve sonuç çıkarabilme yeteneklerinin tamamı zeka olarak açıklanmaktadır (MEB, 2009).

Bu tanımlardan yola çıkarak zekanın biyologlar tarafından çevreye adapte olma, psikologlar tarafından akıl yürüterek sonuca ulaşma ve eğitimciler tarafından öğrenme yeteneği olarak ifade edildiğini söylemek mümkündür (Yıldırım, 2003). Eğitim alanında öğrencilerin iyi öğrenme yeteneklerinin ne kadar fazlaysa öğrencilerin zekasının da aynı paralelde yüksek olduğu belirtilmektedir. Bu doğrultuda öğrencilerin zeka düzeylerinin ölçülmesine dair bazı ölçme araçlarının geliştirildiği görülmektedir. Ulusal ve uluslararası alanda öğrencilerin zekalarının belirlenmesi için kullanılan testlerin. Büyük bir kısmının zekayı ölçülebilir, değişmez ve gelişmez bir kavram olarak görmektedir. Bu testler aracılığıyla öğrencilerin sözel ve matematiksel düşünme düzeyleri belirlenmekte, öğrenciler tarafından alınan toplam puan doğrultusunda onların zeka yaşı tespit edilmeye çalışılmaktadır. Zeka ölçü birimi olarak ise "IQ" terimi kullanılmaktadır (Binbaşıoğlu, 1995). Sadece IQ puanının yetenek ve zeka göstergesi olarak kabul edilmesi mümkün değilken, öğrenciler tarafından zeka testlerinden alınan IQ puanlarına bakılarak öğrencinin zeka düzeyine ilişkin yorum yapılmaya çalışılmaktadır (Akkanat, 2004).

Dünya Sağlık Örgütü'nün belirlediği zeka sınıflandırmaları, zeka düzeyinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sınıflandırmalara göre, IQ puanı 0-20 arasında olan bireyler "derin zeka geriliği," 21-35 arasında olanlar "ağır zeka geriliği," 36-49 arasında olanlar "orta derecede zeka geriliği," 50-69 arasında olanlar "hafif derecede zeka geriliği," 70-79 arasında olanlar "sınırdaki zeka" ve 80-89 arasında olanlar "donuk zeka" olarak tanımlanır. Normal zeka düzeyine sahip bireylerin IQ puanı ise 90-109 aralığındadır. Dünya Sağlık Örgütü, üstün zekayı "parlak zeka," "üstün zeka" ve "çok üstün zeka" olarak kategorize etmektedir. Bu sınıflandırmaya göre, IQ puanı 110-119 arasında olan bireyler "parlak zeka," 120-129 arasında olanlar "üstün zeka" ve 130 ve üzeri olanlar "çok üstün zeka" olarak tanımlanır. Ataman (2000) tarafından yapılan çalışmada ise zihinsel yeteneklerin veya zeka alanlarının çoğunda akranlarına göre üstün olan, gizil güç ve yaratıcılık özelliklerine sahip bireyler "üstün zekalı" olarak tanımlanmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin zeka testlerinden aldıkları IQ puanlarının 130 ve üzeri olan öğrencilerin üstü zekalı olduğu ifade edilmiştir. Son dönemlerde ise zekanın yalnızca sözel ve matematiksel düşünme ile sınırlı kalmadığı, IQ puanına göre belirlemenin uygun olmadığı ve farklı çok

sayıda zeka türünün olduğu belirtilmektedir. Howard Gardner tarafından ileri sürülen bu fikir “çoklu zeka kuramı” olarak isimlendirilmiştir (Gardner, 1993).

2.2. Yetenek ve Özel Yetenek Kavramı

Türk Dil Kurumu tarafından bir duruma uyma hususunda organizma içerisinde yer alan ve doğuştan gelen güç ve kapasite “yetenek” olarak ifade edilmiştir (TDK, t.y.). Alanyazında ise yetenek kavramı Latince'den gelen “Gifted” kelimesi doğuştan özel yeteneklere sahip olan kişiler için kullanılırken, genel yetenek ya da zihinsel güce sahip olan kişileri açıklamak için kullanılan “talented” kelimesinden türetilmiştir. Bunun yanında İngilizcede "ability" sözcüğü de yetenek kavramının yerine sıkça kullanılmaktadır. Hangi dilde olursa olsun, yetenek kavramının açıklanmasında zihinsel ve zihinsel olmayan kapasitelerin vurgulandığı görülmektedir (Öznacar ve Bildiren, 2012). Özel yetenek kavramı, genel yetenek kavramıyla bağlantılı olsa da, bu alandaki bilimsel çalışmalara liderlik eden Terman'ın 20. yüzyılın başlarında yaptığı tanım, kavramın daha iyi anlaşılması açısından önem taşımaktadır.

Lewis Terman, 1925 yılında yaptığı çalışmalarda, özel yeteneğin zeka bölümü (IQ) ile belirlendiğini ve zeka testleri sonucunda en üst %2'lik dilime giren bireylerin özel yetenekli olarak tanımlandığını belirtmiştir. Terman'ın bu tanımlamaları, özel yetenekli bireylerin eğitim ve destek gereksinimlerinin anlaşılmasına büyük katkı sağlamıştır. Bununla birlikte, Marland (1972) tarafından özel yetenekli kavramı daha geniş bir perspektifle ele alınmış ve genel zihinsel yetenek, özel akademik yetenek, yaratıcı veya üretici düşünme yeteneği, liderlik kapasitesi, görsel ve gösteri sanatlarındaki yetenekler ve psiko-motor yetenekler gibi alanlarda yüksek performans gösterme olarak tanımlanmıştır.

Yalnızca zeka boyutu kapsamında gerçekleştirilen bu tanımlamaları genişleterek farklı boyutları da dikkate alan Renzulli tarafından üç halka modeli kapsamında gerçekleştirilen tanımlama da özel yetenek kavramıyla ilgili en çok kabul görmüş tanımlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Renzulli (1986) tarafından yapılan tanımlamada göreve bağlılık, ortalamanın üzerinde yetenek ve yaradıcılık faktörlerinin kesişimi “özel yetenek” olarak ifade edilmiştir. Özel yeteneklilere özgü görevlerin yerine getirilmesi, başladıkları işi bırakmayan, bitirmeye kararlı, yani bitirmeye motive olan bireyleri dikkate almaktadır. Ortalamanın üstünde yetenek, sözel akıcılık, soyut düşünme, hızlı bilgi alma gibi genel yetenekler ile müzik, dans ve resim yapma yetenekleri gibi spesifik yetenekleri açıklamaya ve birbirinden ayırmaya çalışmaktadır. Yaratıcılık ise düşünmenin

esnekliği, akışkanlığı ve özgünlüğü ile karakterize edilirken, yeni deneyimlere açık olmak, yeni fikirler üretip bunları yeni problemlere uygulamak, risk almak gibi davranışların birleşiminden oluşmaktadır (Davaslıgil, 2004).

Özel yetenek kavramının açıklanmasında kullanılan bir diğer model, Tannenbaum (1986) tarafından geliştirilen deniz yıldızı modelidir. Bu modelde, bir kişinin özel yetenekli olarak nitelendirilebilmesi için beş faktörün bir arada bulunması gerektiği öne sürülmektedir: genel yetenek, özel yetenek, zihinsel olmayan faktörler, çevresel faktörler ve şans faktörü. Her bir faktör tek başına önemli olsa da dört faktörün bir araya gelmesi bile beşinci faktör olmadan yeterli görülmemektedir (Demirel ve Sak, 2011). Tannenbaum'un deniz yıldızı modelinde genel yetenek, kişinin zekası ile ilişkilendirilmiştir. Bu modelde IQ, önemli bir unsur olarak kabul edilir ancak her şeyin ötesinde tutulmaz. Özel yetenek ise matematik, sanat ve dil gibi spesifik alanlardaki becerileri ifade eder. Modelde yer alan zihinsel olmayan faktörler, motivasyon, başarı arzusu ve tatmin olma gibi duyuşsal özellikleri kapsar. Çevresel faktörler, bir yeteneğin ortaya çıkmasında veya körelmesinde önemli rol oynayan etkenler olarak değerlendirilir. Son olarak, şans faktörü, yeteneklerin ortaya çıkabilmesi için gerekli olan belirli zaman, şartlar ve imkanların önemini vurgular (Ercan, 2013).

Sternberg ve Zhang (1995) tarafından önerilen beşgen kuram, üstünlük, nadirlik, üretkenlik, kanıt ve değer olmak üzere beş ana kriter üzerine kuruludur. Bu modelde üstünlük, bireylerin akranlarına kıyasla belirli alanlarda daha üstün performans göstermesi olarak tanımlanır. Nadirlik kriteri, bireylerin sahip olduğu ve akranlarından farklı olarak nadir bulunan yeteneklerin önemine vurgu yapar. Üretkenlik, bireylerin sahip oldukları özel yeteneklerin yaratıcılığa ve verimliliğe dönüştürülebilir olmasını ifade eder. Kanıt kriteri ise, bireylerin yeteneklerini testler veya ortaya koydukları ürünlerle ispatlamalarını gerektirir. Son olarak, değer kriteri, bireylerin özel yeteneklerinin toplum tarafından değerli ve önemli kabul edilmesini kapsar. Bu kuram, bireylerin benzersiz yeteneklerinin sadece kendi gelişimleri için değil, aynı zamanda toplumun genel yararı için de önemli olduğunu vurgular. Beşgen kuramını ifade eden bu beş kriterlere uyan kişiler özel yetenekli olarak tanımlanmaktadır. Bu kapsamda, Milli Eğitim Bakanlığı BİLSEM Yönergesi'ne göre, özel akademik alanlarda veya zeka, yaratıcılık, sanat ve liderlik kapasiteleri açısından yaşıtlarına göre daha yüksek performans sergileyen çocuklar "özel yetenekli öğrenciler" olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2007). Bu öğrenciler, sahip oldukları yeteneklerin geliştirilmesi için okulun sunamayacağı hizmetlere veya faaliyetlere ihtiyaç duyan bireylerdir. Bu tür

yetenekli çocuklar, sıradan eğitim programlarının ötesinde, daha ileri düzeyde destek ve eğitim gerektiren bireyler olarak kabul edilirler.

2.3. Özel Yetenekli Öğrencilerin Özellikleri

Bilimsel araştırma yapan bireylerde merak ve araştırma isteğinin yoğun olması, gözlem yeteneğinin güçlü olması, gözlemlenen olaylar veya durumlar karşısında neden-sonuç ilişkisi kurabilme, eleştirel, analitik ve üst düzey düşünme yeteneklerine sahip olunması gerekmektedir (Yontar-Toğral, 2000). Bu özelliklerin bireylerde bulunup bulunmadığını değerlendirmek, onların bilimsel araştırma yapma yetkinliğine sahip olup olmadığını belirlemede önemli bir gösterge olarak kabul edilir.

Bilim ve fen eğitiminin bu kadar önemli olduğu günümüzde, öğrencilerin bilimsel kişilikler olarak yetiştirilmesi, onların bilimsel alanlara yönlendirilmesi ve bilimsel alanlarda uzmanlaşmaları ülkemizin eğitim politikasının bir parçasıdır. Araştırma yapma olanağına sahip kişilere özel önem verilmektedir. Bu potansiyele sahip öğrenciler ise özel yetenekli öğrenciler olarak ifade edilmektedir (Ataman, 2000). Birçok araştırmacı tarafından özel yetenekli öğrencilerin ihtiyaç ve beklentilerinin diğer öğrencilerden farklı olduğunu savunulmuştur. Öğrencilerin ihtiyaç ve beklentilerinin anlaşılabilmesi ve bilimsel araştırmalara yönelebilmesi için özel yetenekli öğrencilerinin özellikleri hakkında bilgi edinmek oldukça önemlidir. Bu durum öğrenci gereksinimleri ve bunlara yanıt konusunda fikir sahibi olunmasını sağlamaktadır. Yapılan literatür incelemesinde özel yetenekli öğrencilerin özelliklerinin fiziksel, zihinsel, kişilik ve sosyal özellikler olarak kategorize edildiği görülmektedir (Akarsu, 2004; Özbay, 2013). Bu özelliklere dair detaylar aşağıdaki başlıklarda açıklanmıştır.

2.3.1. Fiziksel Özellikleri

Alanyazında özel yetenekli öğrencilerin fiziksel özelliklerini ele alan çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Akarsu, 2004; Ataman, 2000; Chan, 2000; Çağlar, 2004; Ersoy ve Avcı, 2004; Hökelekli ve Gündüz, 2004; Özbay, 2013; Sak, 2010).

Bu çalışmalardan elde edilen bilgiler doğrultusunda özel yetenekli öğrencilerin fiziksel özelliklerinin kısa bir özeti yapılmıştır. Özel yetenekli öğrenciler tüm gelişim alanlarında diğer öğrencilere göre oldukça ileri düzeydedir. Bu öğrenciler erkenden yürümekte, konuşmakta ve okumayı öğrenmektedir. Aynı zamanda daha az uykuya ihtiyaç duymakta ve genel kondisyonları normalin üzerinde olduğu için çabuk iyileşmektedir. Bu

öğrenciler oldukça sağlıklı olmakla birlikte hastalıklara karşı daha dirençlidir. Ayrıca özel yetenekli öğrencilerin fiziksel yapısı akranlarına göre daha büyük ve güçlü olup, fiziksel ve zihinsel enerjileri oldukça yüksektir. Bununla birlikte özel yetenekli öğrenciler daha iyi bir sinir sistemine, beş duyu organına sahip ve duyu organları dış uyaranlara karşı çok hassastır.

2.3.2. Zihinsel Özellikleri

Alanyazın incelemesinde özel yetenekli öğrencilerin sahip oldukları zihinsel özellikleri ele alan çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Ataman, 2000; Akarsu, 2004; Chan, 2000; Çağlar, 2004; Ersoy ve Avcı, 2004; Hökelekli ve Gündüz, 2004; Sak, 2010; Özbay, 2013).

Bu çalışmalardan elde edilen bilgilerle özel yetenekli öğrencilerin zihinsel özelliklerinin kısa bir özeti yapılmıştır. Özel yetenekli öğrencilerin zihinsel özellikleri üzerine yapılan araştırmalar, bu öğrencilerin güçlü hafızaları, kolay ezberleme ve uzun süre hatırlama yetenekleri olduğunu ortaya koymuştur. Bu öğrenciler, önemli detayları, kavramları ve ilkeleri kolayca unutmamaktadır. Ayrıca, yaşlarına göre oldukça meraklı olup, çok sayıda soru sorar ve ilginç fikirlere sahiptirler. Yaratıcılıkları ve beceriklilikleri de dikkat çekicidir. Geniş bir kelime dağarcığına sahip olan özel yetenekli öğrenciler, kelimeleri doğru ve yerinde kullanarak akıcı konuşurlar ve okumayı severler. Hızlı ve doğru kavrama, çabuk öğrenme, bütünden parçaya ve parçadan bütüne düşünme yetenekleri ile bilgiyi hızla hatırlama ve özümseme kapasiteleri de oldukça yüksektir. Kısa sürede detaylı ve dikkatli gözlemler yapabilen bu öğrenciler, karşılaştıkları sorunları sorgulama, ilişkileri algılama ve anlamlarını kavrama yeteneklerine sahiptirler. Hayal güçleri güçlü olan bu öğrenciler, estetiğe duyarlıdır ve ritim ile hareket kontrolü gelişmiştir. Özellikle her şeyden mükemmel keyif alma eğiliminde olup, özgün eserler yaratmaya hazırdırlar. Entelektüel özellikleri arasında derin ve soyut düşüncelerden hoşlanma, karmaşık problemleri çözme ve yüksek matematiksel muhakeme yetenekleri bulunmaktadır.

2.3.3. Kişilik Özellikleri

Alanyazında özel yetenekli öğrencilerin kişilik özelliklerine vurgu yapan çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Ataman, 2000; Akarsu, 2004; Chan, 2000; Çağlar, 2004; Ersoy ve Avcı, 2004; Hökelekli ve Gündüz, 2004; Sak, 2010; Özbay, 2013).

Bu çalışmalardan elde edilen bilgiler doğrultusunda, özel yetenekli öğrencilerin kişilik özellikleri kısaca özetlenmiştir. Özel yetenekli öğrencilerin belirgin kişilik özellikleri arasında mükemmeliyetçilik, yüksek özgüven ve akademik faaliyetlerde bağımsız hareket

etme yetenekleri bulunmaktadır. İşlerinde kararlılık ve ısrarcılık gösteren bu öğrenciler, genellikle sakin ve amaçlı bir yaşam tarzına sahiptirler. Ayrıca, empati yetenekleri gelişmiş olup, başkalarının yerine kendilerini koyma konusunda oldukça yeteneklidirler.

Yüksek sorumluluk bilincine sahip olan bu öğrenciler, gelişmiş bir mizah anlayışı sergilerler. Dış motivasyona ihtiyaç duymadan öğrenmeye başlama yetenekleri ve içsel motivasyonları oldukça yüksektir. Görevlerini tamamlamak için gerekli çabayı gösterirler ve bu süreçte canlı, uyanık, hızlı ve duygusal bir yapıya sahip oldukları gözlemlenir. Bu özellikler, özel yetenekli öğrencilerin hem akademik hem de kişisel gelişimlerinde önemli bir rol oynamaktadır.

2.3.4. Sosyal Özellikleri

Gerçekleştirilen alanyazın incelemesinde özel yetenekli öğrencilerin sosyal özelliklerini ele alan çok sayıda çalışmadan bahsetmek mümkündür (Akarsu, 2004; Ataman, 2000; Çağlar, 2004; Chan, 2000; Ersoy ve Avcı, 2004; Hökelekli ve Gündüz, 2004; Özbay, 2013; Sak, 2010).

Bu çalışmalardan elde edilen bilgilere dayanarak, özel yetenekli öğrencilerin sosyal özelliklerinin kısa bir özeti yapılabilir. Özel yetenekli öğrenciler, sosyal ve duygusal iletişim becerileri bakımından akranlarından çok daha ileri düzeydedir ve olgun davranışlar sergilerler. Hoşgörülü, şefkatli, alçakgönüllü ve arkadaşlarının duygu ve düşüncelerine duyarlı olan bu öğrenciler, okul ve ders dışı etkinliklere katılmaya ve yeni durumlara hızlı uyum sağlamaya isteklidirler. Toplumsal olaylara karşı yüksek duyarlılık gösteren bu öğrenciler, toplumsal sorunlara uygun çözümler bulmaya çalışırlar. Özgüvenleri yüksek olup, genellikle yaşça büyük bireylerle iletişim kurmayı tercih ederler ve çevrelerinde kabul görürler. Arkadaşları arasında popüler olan özel yetenekli öğrenciler, duygusal olarak mutlu, ılımlı ve iyimserdirler. Fiziksel ve zihinsel enerjileri yüksek olan bu öğrenciler, üstün sinir sistemine, duygusal hassasiyete ve güçlü gözlem yeteneğine sahiptirler. Öğrendiklerini uzun süre akılda tutabilir, meraklı olup çok soru sorarlar ve ilginç fikirler üretebilirler. Yaratıcı ve becerikli olup, kavramları çabuk öğrenir, bütünden parçaya ve parçadan bütüne düşünebilirler. Bilgiyi hızlı hatırlama ve özümseme yetenekleri de oldukça gelişmiştir.

Sonuç olarak, özel yetenekli öğrenciler yeni ve farklı durumlara kolayca uyum sağlar, toplumsal olaylara duyarlı olup, özgüvenleri yüksek, kararlı ve ısrarcıdır. Bu özellikler, onların bilimsel araştırma yapma yetenekleriyle de paralellik göstermektedir.

2.4. Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitimleri

Yapılan alanyazın incelemesinde özel yetenekli öğrencilerin eğitimlerine yönelik yapılan eğitsel düzenlemelerin gruplama, hızlandırma ve zenginleştirme olmak üzere üç şekilde olduğu görülmektedir (Ataman, 2000; Davaslıgil, 2004; Gökdere, 2004).

- *Gruplama:* Benzer yeteneklere sahip öğrencilerin bir araya getirilerek özel olarak düzenlenmiş programlar kapsamında, bu öğrenciler özel yetiştirilmiş öğretmenler tarafından eğitilmektedir (Sak, 2010). Gruplama stratejisinin başarılı olabilmesi için öğrenci gruplarının ve öğretim programının içeriğinin uygun şekilde belirlenmesi büyük önem taşır. Öğrenci gruplarının doğru şekilde oluşturulması, bu stratejinin etkinliği için gereklidir. Alanyazında, öğrenci grupları tam zamanlı homojen, tam zamanlı heterojen ve yarı zamanlı gruplar olarak üç ana kategoriye ayrılmaktadır (Davaslıgil, 2004). Tam zamanlı homojen gruplama, benzer yeteneklere sahip öğrencilerin özel sınıflar veya özel okullar gibi ortamlarda bir araya getirilmesiyle sağlanır. Bu tür gruplamalar, öğrencilerin birbirine yakın özelliklere sahip olduğu sınıflarda eğitim almasını hedefler. Tam zamanlı heterojen gruplama ise, özel yetenekli öğrencilerin normal öğrencilerle birlikte karma sınıflarda eğitim görmelerini içerir. Bu model, okullarda oluşturulan seviye sınıflarına örnek olarak gösterilebilir. Böylece, farklı yetenek düzeylerindeki öğrenciler aynı ortamda eğitim alır ve birbirlerinden öğrenirler. Yarı zamanlı gruplama, özel yetenekli öğrencilerin normal sınıflarından ayrı olarak haftada birkaç gün ya da haftada bir öğleden sonra iki ya da üç saat boyunca uzmanlar tarafından zenginleştirme etkinliklerine katılmaları şeklinde uygulanır.

- *Hızlandırma:* Özel yetenekli öğrencilerin programlarını öngörülen süreden önce tamamlamaları, hızlandırma olarak tanımlanmaktadır (Cutts ve Moseley, 2001). Bu stratejinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için öğrencilerin hızlı düşünme, öğrenme ve kavrama yeteneklerinin yanı sıra, dil gelişimi ve sözel becerilerinin üst seviyede olması gerekmektedir. Ayrıca, akranlarına kıyasla daha geniş bir bilgi birikimine sahip olmaları ve görsel-uzamsal becerilerinin gelişmiş olması, kas koordinasyonuna hakimiyetleri de önemli faktörlerdir (Davaslıgil, 2004).

- Hızlandırılmış eğitim; öğrencilerin ilgi ve becerilerini daha da geliştirmelerine destek olmayı, akranlarından daha hızlı öğrendikleri için can sıkıntısından doğabilecek sınıf sorunlarını ortadan kaldırmayı, farklı yaşlardaki öğrencileri kendi seviyelerine yakın öğrencilerle buluşturmayı amaçlamaktadır. Hızlandırılmış öğrenme, okula erken başlamak, ders atlamak, birkaç dersi birleştirmek, yukarıdan ders almak, ders atlamak, sınavla ders

almak, programı daha kısa sürede tamamlamak gibi birçok yolla uygulanabilmektedir (Çağlar, 2004).

- *Zenginleştirme*: Özel yetenekli öğrencilerin eğitim imkanlarının çeşitlendirilmesi, derinleştirilmesi ve farklılaştırılması hem ders içeriklerinin hem de öğretim yöntem ve metotlarının değiştirilmesi veya çeşitlendirilmesiyle sağlanabilir. Öğrencilere yönelik gerçekleştirilen kişisel veya grup bazlı farklılaştırmalar, en yaygın kullanılan eğitim uygulamaları arasında yer almaktadır. Zenginleştirme stratejisi, öğrencilerin tam potansiyellerine ulaşmalarını, bilgi ve yaratıcılıklarını artırmalarını ve özgüvenlerini geliştirmelerini hedefler. Özel yetenekli öğrenciler için zenginleştirme iki ana şekilde uygulanır: yatay ve dikey. Dikey zenginleştirmede öğrenciler mevcut derslerin daha derinlemesine işlenmesiyle, yatay zenginleştirmede ise mevcut materyale yeni konular eklenerek desteklenir (Ersoy ve Avcı, 2001).

Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılan zenginleştirme uygulamaları arasında bağımsız çalışma ve araştırma projeleri, saha gezileri, yaz kampları, sanat ve dil kursları, yaratıcı problem çözme programları ve çeşitli yarışmalar bulunmaktadır (Baykoç Dönmez, 2009). Araştırmalar, zenginleştirme stratejisinin en uygun yöntem olduğunu ve aşırı masraf gerektirmeden tüm okullarda uygulanabilir nitelikte olduğunu göstermektedir. Bu strateji, öğrencilerin akranlarından ayrılmadan eğitilmelerini ve toplumsal bütünleşmeyi desteklerken, onların hız ve kapasitelerine göre gelişimlerini de teşvik etmektedir (Akkanat, 2004; Ataman, 2000; Çağlar, 2004). Bu yaklaşım, öğrencilerin çok daha uyumlu ve esnek olmalarına olanak tanır ve eğitim süreçlerinde önemli faydalar sağlar. Renzulli ve diğ. (2002), fen alanında özel yetenekli öğrencilerin ayırt edici özelliklerini belirlemişlerdir. Bu özellikler arasında bilimsel süreçlere duyulan yoğun merak, bilimsel problemler üzerine yaratıcı düşünme, bilimsel tartışmalara olan ilgi, olayların ve nesnelerin nedenlerini sorgulama, boş zamanlarda bilimsel yazılar okuma, bilimsel projelere ve araştırmalara ilgi duyma ve verileri etkili bir şekilde analiz edebilme yeteneği yer almaktadır (Reis ve Hausand, 2008, s.69).

Özel yetenekli öğrenciler, bilimsel bulguları farklı durumlara uygulayabilir ve olaylar arasındaki ilişkileri kolayca kavrayabilirler. Bilim konularına duydukları ilgi ve bilimsel süreç becerilerini anlama yetenekleri oldukça yüksektir. Olayları dikkatle gözlemleyip sağlam hipotezler oluşturabilirler. Meraklı ve analitik düşünen bu öğrenciler, dünyanın işleyişini anlamaya yönelik güçlü bir eğilim gösterirler (Sarioğlu, 2023). Büyük fikirlerden yola çıkarak, sebep-sonuç ilişkilerini hızla belirleyebilir, bileşenleri yönetip yeni ilişkiler kurabilir ve derin sorgulamalar başlatabilirler. Bu özellikler, onların bilimsel süreç

becerilerini etkin bir şekilde kullandıklarını ve öğrenme süreçlerinde önemli bir rol oynadığını gösterir.

2.5. Bilimsel Süreç Becerileri

Öğrencilerin fen bilimlerini daha kolay öğrenmelerinde önemli bir rol oynayan bilimsel süreç becerileri, kendi kendilerine edinilen bilgilerde sorumluluk duygusunu artıran, bilginin kalıcı olmasını sağlayan ve öğrencilerin araştırma yöntemlerini edinmelerine olanak tanıyan beceriler olarak kabul edilmektedir. Bilim insanlarının bilimsel araştırma yaparken bu becerilere sıklıkla başvurdukları bilinmektedir (Tan ve Temiz, 2003).

Bilimsel süreç becerilerini tanımlamak amacıyla, NTSA'nın (National Science Teachers Association) fen öğretim programı geliştirme raporundaki hedefler temel alınarak günümüze kadar çeşitli sınıflandırmalar yapılmıştır. Bazı araştırmacılar, bilimsel süreç becerilerini temel ve bütünlük olarak iki kategoride değerlendirirken (Martin, 2003), diğerleri bu becerileri üç kategoriye ayırmıştır (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1996). Bilimsel süreç becerilerini sınıflandırmayan bilim insanları ise bu becerileri genel bir semsiye altında görmüşlerdir. Bu beceriler, gözlemlenme, sınıflandırma, iletişim kurma, ölçme, uzay-zaman ilişkileri oluşturma, sayıları kullanma, tahmin etme, sonuç çıkarma, değişkenleri tanımlama ve kontrol etme, hipotez formüle etme, verileri yorumlama, fonksiyonel spesifikasyon, deney yapma ve modeller oluşturma gibi unsurları içermektedir. Bilimsel süreç becerileri üzerine yapılan çalışmalarda, bu becerilerin ileri düzey ve temel beceriler olarak değerlendirildiği görülmektedir (Burns, Okey ve Wise, 1985; Padilla, 1990; Rambuda ve Fraser, 2004; Rubin ve Norman, 1992). Bilimsel süreç becerilerinin daha detaylı bir şekilde incelenmesi amacıyla hazırlanan Tablo 2.1'de, Sarioğlu (2023) çalışmasından yararlanılmıştır. Bu tablo, bilimsel süreç becerilerinin farklı sınıflandırma yaklaşımlarını karşılaştırmalı olarak sunmakta ve bu alandaki literatürü derinlemesine anlamak için önemli bir kaynak sağlamaktadır.

Özetle, bilimsel süreç becerileri, fen eğitiminin temel taşlarından biridir ve öğrencilerin bilimsel düşünme, problem çözme ve araştırma yapma yeteneklerini geliştirmede kritik bir rol oynamaktadır. Bu becerilerin etkili bir şekilde öğretilmesi için öğretim programlarının dikkatle tasarlanması ve öğretmenlerin bu beceriler konusunda yeterli donanıma sahip olmaları gerekmektedir. Bu bağlamda, bilimsel süreç becerilerinin sınıflandırılması ve anlaşılması, fen eğitiminde kaliteyi artırmak için önemli bir adımdır.

Tablo 2.1. *Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması*

(Padilla, 1990)	(Gabel, 1993)	Rezba vd., 1995)	(Çepni vd., 1997)	SESE, 1999	(Chiappetta vd., 2015)	(Smith, 2016)
Temel Beceriler	Gözlem yapma	Temel Beceriler	Temel Süreçler	Bilimsel Çalışma	Temel Beceriler	Gözlem yapma
Gözlem yapma	Sınıflama	Gözlem yapma	Gözlem yapma	Soru sorma	Gözlem yapma	Sınıflama
İletişim kurma	Ölçme	İletişim kurma	Ölçme yapma	Gözlem yapma	Çıkarım yapma	Ölçme yapma
Sınıflama	Çıkarım ve tahminlerd e bulunma	Sınıflama	Sınıflama Verileri	Önceden kestirme	Çıkarım yapma	Çıkarım yapma
Ölçme	Değişkenle ri kontrol etme ve hipotez test etme	Ölçme yapma	kaydetme	Araştırma ve deye yapma	Sayı uzay ilişkileri	Tahmin etme
Çıkarım yapma	ri kontrol etme ve hipotez	Çıkarım yapma	Sayı-uzay ilişkileri	Tahmin etme ve ölçme	İletişim kurma	İletişim kurma
Tahmin etme	hipotez test etme	Tahmin etme	kurma	Analiz etme	İletişim kurma	Sayı uzay ilişkileri
Bütünleştiril miş Beceriler	İşlevsel tanımlama	Bütünleştiril miş Beceriler	Nedensel Süreçler	(Ayırma ve sınıflandırma	Ölçme Tahmin etme	İlişkileri kurma
Değişkenleri kontrol etme	Hipotez belirleme	Değişkenleri belirleme	Önceden kestirme	, kalıpları tanıma,	Sayıları kullanma	İşlevsel tanımlama
Değişkenleri belirleme	kurma ve deney yapma	Veri tablosu oluşturma	Değişkenle ri belirleme	yorumlama)	Bütünleştiril miş Beceriler	Hipotez kurma
Hipotez kurma	Büyük veya küçük sayıları kullanma	Grafik çizme	Verileri yorumlama	Kayıt ve iletişim	Terimleri işlevsel olarak tanımlama	Deney yapma
Verileri yorumlama	veya küçük sayıları kullanma	Değişkenler arasında ilişki kurma	Sonuç çıkarma	Değerlendir me	Model oluşturma	Değişkenle ri ayırt etme
	Oranlama ve grafik çizme		Deneysel Süreçler	Tasarım yapma		Verileri yorumlama
			Hipotez kurma			Model oluşturma

Temel beceriler, üst düzey becerilere zemin oluşturmaktadır (Ango, 2002); (Germann, Aram ve Burke, 1996); (Kılıç, 2003); (Rambuda ve Fraser, 2004); (Rubin ve Norman, 1992). Bilimsel sürecin temel becerileri, insanın etkili bir şekilde düşünmeye başladığında ortaya çıkan ve doğal olayları ve nesnelere organize etme ve anlama yeteneği gibi bilimsel araştırmaların ön koşulu olan beceriler olarak tanımlanmaktadır (Beaumont Walters ve Soyibo, 2001). Bu becerilere temel süreç becerileri denmesinin nedeni daha karmaşık üst düzey becerilere temel oluşturmasıdır. Bu temel beceriler zihinsel gelişimin en önemli parçasıdır ve günlük yaşamda kullanılmaktadır (Bağcı-Kılıç, 2003).

2.5.1. Temel Süreçler

2.5.1.1. Gözlem yapma. Gözlem, bir nesnenin, durumun, olgunun veya olayın duyular kullanılarak algılanma sürecini ifade eden en temel bilimsel süreç becerisidir. Bu yetenek doğrudan beş duyu kullanılarak uygulanabileceği gibi ikincil bilgi kaynaklarından da yararlanılabilmektedir (Rezba, Sprague, Fiel ve Funk, 1995). Bilimsel süreç, temel

becerilerden biri olan gözlem ile başlar ve bu gözlemden, cevabı çoğunlukla gözlem yoluyla aranan bir soru ortaya çıkarmaktadır (Ostlund, 1998; Şıvgın, 2019).

Algı, beynin duyu organları tarafından alınan bilgilerin yorumlanması sürecinde önceki deneyimlerden etkilenebildiği için nispeten subjektif bir bilgi kaynağı olarak değerlendirilebilmektedir (Wellington, 1989). Algı ise duyular yoluyla karşılaşılan bir özelliğin algılanmasından ziyade, algılanan bir nesne, durum veya olayın tanınabilen tüm yönlerinin incelenmesini içermektedir ve bu yönüyle basit algılamadan farklılık göstermektedir. Yeni veya şaşırtıcı gözlemlerin doğru yorumlanması bilimsel bilgiye önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır (Rezba ve diğ., 1995).

2.5.1.2. Ölçme. Ölçme, bilinmeyen bir niceliği aynı türden bilinen bir nicelikle karşılaştırma, bir nesneyi veya olayı nicelikselleştirme, özelliklerini belirleme veya sayısal olarak ifade etme sürecidir (Chiappetta, Koballa ve Colleta, 2015). Ölçme, bilimsel araştırmanın önemli bir parçasıdır ve bilimsel sonuçların doğruluğunu artırmada önemli bir adımdır. Ölçme, bulguların ve sonuçların güvenilirliğini artırır ve araştırmacıların sonuçları daha objektif olarak yorumlamasına olanak tanır ve farklı özelliklerin karşılaştırılması ve sınıflandırılması için önemli bir gerekliliktir (Ostlund, 1998; Rezba ve diğ., 1995).

2.5.1.3. Sınıflama. Sınıflandırma, nesnelere veya olayları belirli özelliklerine göre gruplandırıp farklı kategorilere ayırma işlemidir. Sınıflandırma yöntemi biyoloji, kimya, fizik, coğrafya, tarih gibi birçok bilim dalında kullanılmaktadır. Örneğin biyolojide canlılar türlerine göre gruplandırılırken, kimyada elementler ve bileşikler özelliklerine göre gruplandırılırken, sınıflandırma yöntemi bilimsel düşünmenin gelişmesinde oldukça önemlidir ve öğrencilerin bilimsel araştırma sürecinde bilgi toplama, analiz etme ve sonuç çıkarma konusunda başarılı olmalarına yardımcı olmaktadır (Chiappetta ve diğ., 2015).

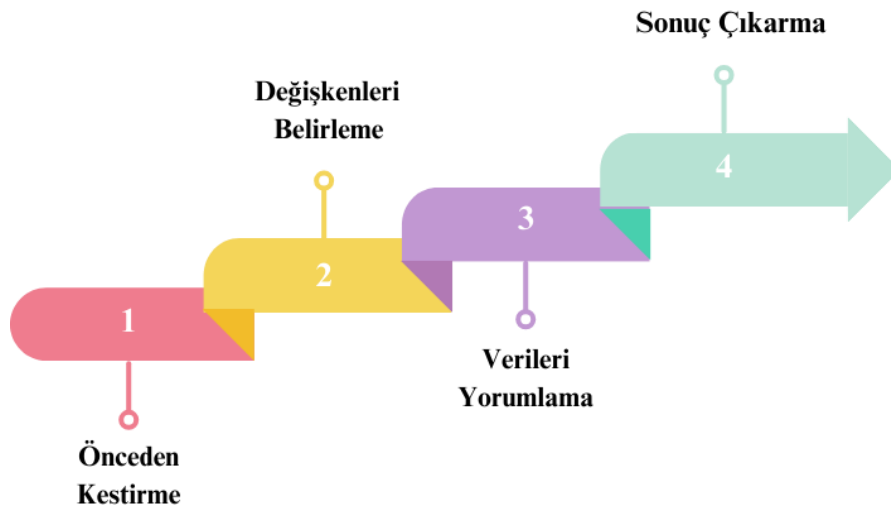
2.5.1.4. Verileri kaydetme. Veri kaydı, öğrencilerin verileri doğru bir şekilde kaydetmesine, düzenlemesine ve analiz etmesine olanak tanımaktadır. Bilgiyi kaydetme, öğrencilerin laboratuvar ortamında deney yaparken, doğal ortamda gözlem yaparken veya araştırma yaparken kullanabilecekleri bir beceridir. Öğrencilerin bilimsel araştırma sürecinde başarılı olabilmeleri için bilgiyi kaydedebilme becerisi önemlidir. Ayrıca bu beceri, öğrencilerin bilimsel araştırma yapan kişilerle iletişim kurmasına ve bulgularını paylaşmasına yardımcı olurken, bu yetenek, öğrencilerin bilgiyi doğru bir şekilde saklamasını, düzenlemesini ve analiz etmesini sağlamaktadır (Çepni, 2014).

2.5.1.5. Sayı-uzay ilişkileri kurma. Sayı-uzay ilişkileri, matematiksel düşünmeyi geliştirmek için kullanılan bir kavramdır. Bu beceri, öğrencilerin şekiller arasındaki bağlantıları keşfetmelerine ve bu bağlantıları uzayda görselleştirerek (soyuttan somuta)

anlamalarına olanak tanır. Matematik, fen bilimleri ve mühendislik gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Sayı-uzay ilişkileri oluşturma yeteneği, matematik problemlerini çözme, bilimsel verileri analiz etme, analitik düşünme ve bir mühendis gibi tasarım yapmalarında önemli bir rol oynar (Çepni, 2014).

2.5.2. Nedensel Süreçler

Nedensel süreçler, bilimsel süreç becerilerinin bir alt kümesi olarak olaylar arasındaki neden-sonuç ilişkilerini anlama ve açıklama yeteneğini kapsar. Bu beceriler, olayları etkileyen faktörleri ve sonuçlarını belirlemek açısından kritiktir. Nedensel süreç becerilerinin adımları Şekil 2.1’de sunulmuştur.



Şekil 2.1. Nedensel Süreçler

2.5.2.1. Önceden kestirme. Önceden kestirme, bir olayı veya durumu tahmin etme, ilgili bilgileri toplama ve analiz etme yeteneğini içermektedir. Fen bilimlerinde, hipotez oluşturma ve test etme sürecinin bir parçası olarak kabul edilen tahmin becerileri, öğrencilerin bilimsel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmede önemlidir. Öngörme becerileri, öğrencilerin kavramsal anlayışlarını geliştirmeye ve öğrenme hedeflerini belirlemeye yardımcı olurken, öğrenciler bu becerileri ölçerek hipotezlerinin uygunluğunu ve doğruluğunu değerlendirebilmektedir (Smith, 2016).

2.5.2.2. Değişkenleri belirleme. Değişkenlerin belirlenmesi, bir deney veya araştırma sürecinde incelenen olay veya durumun farklı sonuçlarına neden olan faktörlerin belirlenmesi anlamına gelmektedir (Chiappetta ve diğ., 2015). Değişkenleri belirleme süreci bilimsel düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde önemli rol

oynamaktadır. Bilimde bir hipotezin test edilebilmesi için önce değişkenlerin tanımlanması gerekmektedir. Bu süreç araştırmacıların farklılığa neden olan faktörleri anlamalarını sağlamaktadır (Rezba ve dię., 1995). Öğrencilerin değişkenleri tanımlama yeteneği, bilimsel düşünmede, hipotez oluşturma ve test etme aşamalarında önemli bir rol oynamaktadır. Değişkenleri tanımlama yeteneği, öğrencilerin bilimsel düşünmesini ve kavramsal anlamalarını geliştirmeye yardımcı olmaktadır. Bu beceriyle öğrenciler bir olay veya durumun farklı sonuçlarına yol ačan faktörleri belirleyebilir, sonuçları etkileyen faktörleri kontrol edebilir ve hipotezlerini test edebilirken, bu sayede öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri güçlenir ve problem çözme yetenekleri gelişir (Smith, 2016).

2.5.2.3. Verileri yorumlama. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında önemli bir yere sahip olan bilgiyi yorumlayabilme, alınan bilgiyi analiz ederek sonuç çıkarabilme anlamına gelmektedir. Bu beceri araştırma sürecinde, veri toplama ve analizde ve sonuçların yorumlanmasında kullanılmaktadır (Chiappetta ve diğ., 2015). Hipotezlerin doğrulanması veya çürütülmesi sürecinde verilerin doğru yorumlanması oldukça önemlidir. Verilerin araştırmacıların çalışmaları ile yorumlanması, elde edilen sonuçların doğru anlaşılmasını sağlamaktadır. Bu nedenle bilginin doğru yorumlanması araştırmacıların doğru karar vermesinde büyük rol oynamaktadır. Verileri yorumlama becerisi öğrencilerin matematiksel ve istatistiksel becerilerinin gelişmesine yardımcı olduğundan, öğrencilerin verileri yorumlama, grafik ve tablo gibi görsel araçları kullanarak verileri analiz etme ve sonuçları yorumlama becerilerini geliştirmeleri de önemlidir. Bu nedenle öğrencilerin matematiksel ve istatistiksel becerilerinin geliştirilmesi bilimsel düşünmenin güçlenmesi açısından büyük önem teşkil etmektedir (Çepni, 2014).

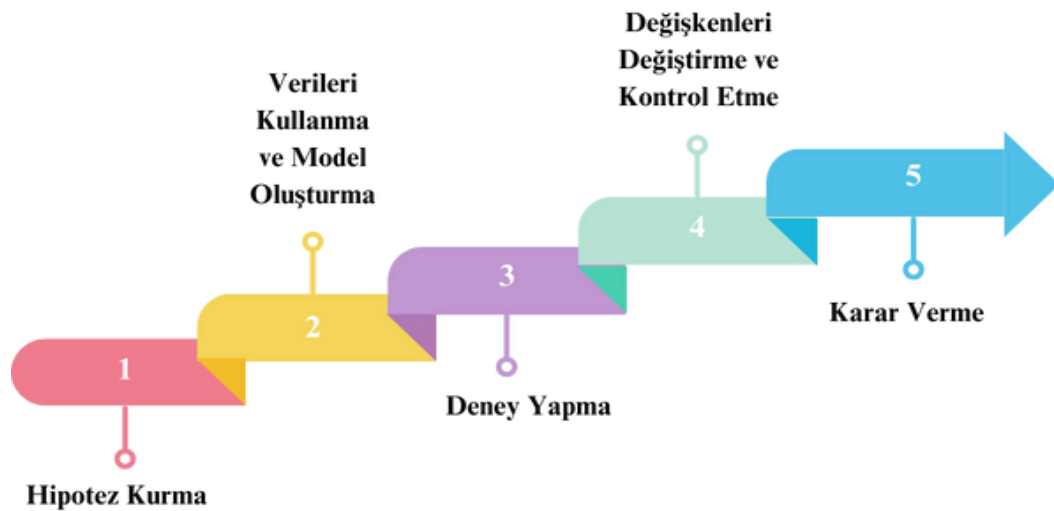
2.5.2.4. Sonuç çıkarma. Sonuç çıkarmak, araştırma sürecinde elde edilen bilgilerin analiz edilerek elde edilen sonuçların doğru yorumlanması ve yeni bilgilere dönüştürülmesi anlamına gelmektedir. (Çepni, 2014). Örneğin bir öğrenci bitki büyümesi üzerine araştırma yapıyorsa, verileri analiz ederek bitki büyümesi hakkında yeni bilgiler edinebilmektedir. Bu yetenek aynı zamanda öğrencilerin hipotezleri doğrulama veya çürütme sürecinde de kullanılmaktadır (Rezba ve diğ., 1995).

Sonuç çıkarma yeteneği, günlük problemlerin çözümünde ve bilimsel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde büyük önem taşımaktadır. Bu beceri, öğrencilerin doğru kararlar almasına ve yaşamlarında karşılaştıkları sorunları çözmelerine yardımcı olmadaki hayati bir rol oynamaktadır. Örneğin bir öğrenci günlük yaşamında bir problemle

karşılaştığında, akıl yürütme becerilerini kullanarak sorunu çözebilir ve doğru kararı verebilmektedir (Chiappetta ve diğ., 2015).

2.5.3. Deneysel Süreçler

Deneysel süreçlerdeki becerilerin kazandırılabilmesi için önceki becerilerin birleştirilmesi gerektiği ve öğrencilerin en azından somut işlemler seviyesinde olmasının önemli olduğu belirtilmektedir (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2015). Deneysel süreç becerileri Şekil 2.2’de sunulmuştur.



Şekil 2.2. Deneysel Süreçler

2.5.3.1. Hipotez kurma. Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini araştırmak için deneysel bir problem sorusu geliştirme yetisidir. Hipotez kurma, geçerli olduğu düşünülen fikirler ve deneyimlere dayanarak test edilebilir ifadeler oluşturmayı içerir. Öğrenci, hipotez oluştururken, henüz tam olarak geliştirilmemiş ancak test edilebilir bir ifade sunar (Carin, 1993). Abruscato'ya göre (2000), hipotez, eğitimli bir öngörü niteliğindedir. Hipotezler, gözlem veya çıkarımlara dayandırılır. İyi bir hipotez, test edilebilirliği sağlamak amacıyla tasarlanan araştırmaya rehberlik etmeli ve hangi verilerin toplanması gerektiğini belirlemelidir. Araştırmada bir hipotez oluşturduğumuzda, bir değişkeni bilinçli olarak değiştirdiğimizde ortaya çıkacak duruma ilişkin beklentilerimizi ifade ederiz. Bu öngörüler, gerçekler, fikirler, sezgiler veya mevcut kaynaklarımıza dayalı olabilir.

2.5.3.2. Verileri kullanma ve model oluşturma. Asa (2022) bu modelleri, deney verilerinin somutlaştırılması olarak tanımlarken; Türkmen ve Köseoğlu (2020:92),

öğrencilerin bu süreçte aktif olarak yer almalarının teşvik edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Çepni (2014) ise, modellerin karmaşık sistemlerin basitleştirilmiş versiyonları olarak tahmin ve hipotez testi amaçları için kullanılabileceğini belirtmektedir. Bu tanımlar, bilimsel modellemenin eğitimdeki kritik rolünü göstermektedir.

2.5.3.3. Deney yapma. Deney yapma süreci, hipotezleri test etmek ve doğal olayları incelemek için tasarlanan ve yürütülen deneyleri içeren bir bilimsel süreçtir (Çepni, 2014). Bu süreç, bir hipotezin veya araştırma sorusunun formülasyonu ile başlar ve bilim insanlarının kontrol edilmiş ortamlarda bir veya daha fazla değişkeni manipüle etmeleriyle devam eder. Kahveci (2020) öğrencilerin deney aşamalarını kendilerinin planlamasının gerekliliğini vurgulamaktadır. Barut (2023) ise, deney yapma yeteneğinin öğrencilerin problem çözme becerilerini artıracaklarını öne sürmektedir. Bu etkinlikler, bilimsel teorilerin ve varsayımların doğrulanmasında kritik rol oynar.

2.5.3.4. Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme. Değişkenlerin tanımlanması ve kontrol edilmesi, bir deneyde sonuçları etkileyebilecek faktörlerin belirlenmesini ve deneyin bu faktörlerin kontrol altına alınacağı veya dikkate alınacağı şekilde tasarlanmasını içeren kritik bir bilimsel süreç yeteneğidir (Çepni, 2014). Değişkenler, bir deneyin sonuçlarını değiştirme potansiyeline sahip herhangi bir unsurdur ve bağımsız, bağımlı veya kontrol değişkenleri olarak sınıflandırılabilir. Bağımsız değişkenler, deneyi gerçekleştiren tarafından bağımlı değişken üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla değiştirilen faktörlerdir. Örneğin, su miktarının bitki büyümesi üzerindeki etkisini araştıran bir deneyde, su miktarı bağımsız değişken olarak kabul edilir.

2.5.3.5. Karar verme. Smith'e (2016) göre, verileri analiz etmek ve yorumlamak, doğal olaylar hakkında bilinçli yargılara varmak ve sonuçlar çıkarmak için gereken önemli bir bilimsel süreç becerisidir. Bireyler, karar verme sürecinde mevcut durumu dikkatlice değerlendirir ve çeşitli seçenekleri göz önünde bulundurarak potansiyel sonuçlara göre bir seçim yapmaktadırlar (Vurucu, 2019:17).

2.5.4. Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesi

Bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesi, bilim eğitiminin kalitesini ve etkinliğini değerlendirmek açısından büyük önem taşır. Öğrenciler bilgiye ulaşma yollarını keşfederken bilimsel yöntemi kullanır ve bu yöntemler bilimsel süreç becerilerini kullanmayı gerektirir (Köseoğlu ve diğ., 2008). Bilimsel süreç becerilerinin edinilmesi ve geliştirilmesinin yanı sıra, bu becerilerin ölçülmesi, gelişimlerinin izlenmesi ve anlamlı bir biçimde yorumlanması

da oldukça önemlidir. Bu önem doğrultusunda, 1960'lardan itibaren yurt dışında çeşitli ölçme araçları geliştirilmiştir. İncelenen bu ölçeklerin çoğunun, bilimsel süreç becerilerini çoktan seçmeli testler kullanarak (Bahtiyar ve Can, 2016; Chabalengula ve diğ., 2012; Chokchai ve Pimdee, 2019; Kar ve Çil, 2019; Temiz, 2020) belirlemesi dikkat çekmektedir (Aydoğdu, 2012).

Çalışmanın önemli bileşeni olan özel yetenekli öğrencilerin de bilimsel süreç becerilerinin ne düzeyde olduğunu tespit etmek ve elde edilen sonuçların alanyazındaki bulgularıyla nasıl ilişkili olduğunu incelemek büyük önem taşımaktadır. Bu sebeple, alanyazında çeşitli bilimsel süreç becerileri testleri kullanarak özel yetenekli öğrencilerin beceri düzeylerini belirleyen araştırmalar Tablo 2.2'de derlenmiştir. Bu tablo (Sarıoğlu, 2023), genel bir bakış sağlamak amacıyla hazırlanmış olup, farklı araştırmaların sonuçlarını kapsamlı bir şekilde sunmaktadır.

Tablo 2.2. *Özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin (BSB) ölçülmesi ile ilgili yapılan çalışmalar*

Yazar / Yıl	Amaç	Yöntem/teknik	Çalışma Grubu	Bilimsel Süreç Becerileri Testi	Sonuç
Adams ve Callahan, 1995	Diet Cola Test isimli BSB testinin geçerlik ve güvenilirliğini sınamak	Tarama	180 üstün yetenekli öğrenci	Diet Cola Testi (Fowler Cain,1990)	Öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri düşük seviyede bulunmuş.
VanTassel-Baska vd., 1998	20-36 saatlik bir bilim ünitesi öğretildikten sonra öğrencilerin bütünlük bsb'lerindeki gelişimini değerlendirmek	Kontrol gruplu ön test- son test deneysel desen	17 okuldan toplam 45 4-6. sınıf öğrencisi	Diet Cola Testi (Fowler Cain,1990)	Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri iki testte de düşük seviyede bulunmuş.
Shin ve Lee, 2012	Bilim kampı programının fen alanında üstün yetenekli öğrenciler için bsb ve bilimsel tutumlar üzerindeki etkisini belirlemek	Tek gruplu ön test-son test deneysel desen	20 üstün yetenekli 5. sınıf öğrencisi	Bilimsel Süreç Becerileri Testi (Kwon ve Kim, 1994)	Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri iki testte de yüksek bulunmuş.
Robinson vd., 2014	İlköğretim öğrencilerinin bilim yeteneklerini geliştirmek için öğretmenlerin profesyonel gelişiminin ve zengin bir probleme dayalı sorgulama müfredatının etkililiğini ortaya çıkarmak	Kontrol gruplu ön test – son test	284 üstün yetenekli öğrenci	Diet Cola Testi (Fowler Cain,1990)	Öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri orta seviyede bulunmuş.
Çalıkoğlu, 2014	Üstün yetenekli öğrencilere yönelik farklılaştırılmış fen öğretiminin başarı, bsb ve tutum üzerindeki etkisini incelemek	Kontrol gruplu ön test- son test deneysel desen	19 5. sınıf öğrencisi	Bilimsel süreç becerileri testi (Burns vd., 1985)	Hem deney hem de kontrol grubunda öğrencilerin bsb puanları ön ve son testlerde orta düzeyde bulunmuş.
A. S. Kılıç, 2015	Fen ve matematik entegrasyonu ile hazırlanan etkinliklerin üstün yetenekli 6. Sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme ve bsb'ne etkisini araştırmak	Tek gruplu ön test-son test deneysel desen ve nitel verilerle desteklenmiş karma desen	6 üstün yetenekli 6. sınıf öğrencisi	Bilimsel Süreç Beceri Testi (Burns vd., 1985), Yarı yapılandırılmış görüşme formu, Yansıtıcı günlük, Araştırmacı günlüğü	Öğrencilerin bsb düzeylerinin ön testte orta, son testte ise yüksek olarak bulunduğu görülmüştür.

Tablo 2.3. *Özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin (BSB) ölçülmesi ile ilgili yapılan çalışmalar (devamı)*

Yazar / Yıl	Amaç	Yöntem/teknik	Çalışma Grubu	Bilimsel Süreç Becerileri Testi	Sonuç
Başkurt Sayhan, 2019	İlkokul 4. sınıfta öğrenim gören üstün zekâlı öğrencilerin sözde-bilim algılarını ve sözde-bilimsel senaryolar aracılığıyla bsb düzeylerini belirlemek	Betimsel durum çalışması	20 üstün yetenekli 4. sınıf öğrencisi	Yarı yapılandırılmış görüşme formu	Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri hakkında ön bilgilerinin düşük seviyede olduğu fakat bir kez gördükten sonra çoğunlukla uygulayabildikleri sonucuna ulaşılmış.
Özdemir ve Gürten, 2019	Üstün yetenekli öğrenciler için “Elektriğin İletimi” ünitesine ilişkin zenginleştirilmiş fen bilimleri öğretim programı geliştirmek Probleme dayalı öğrenme yöntemine göre tasarlanan ve harmanlanmış öğrenme ortamında	Eylem araştırması	19 üstün yetenekli 6. sınıf öğrencisi	Bilimsel süreç becerileri testi (Burns vd., 1985)	Öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri orta düzeyde bulunmuş.
Özdeniz, 2021	uygulanan fen bilimleri modülünün üstün yetenekli öğrencilerin muhakeme becerilerine ve BSB’ne etkisini incelemek	Durum çalışması ve tek grup ön test-son test deneysel desen	5. sınıfta üstün yetenekli 9 öğrenci	Bilimsel Süreç Becerileri Testi (Aktamış ve Pekmez, 2011)	Öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin ölçüm sonuçlarına göre orta düzeyde olduğu görülmektedir.
Ülger ve Çepni, 2021	Üstün yetenekli öğrenciler için geliştirilen sorgulamaya dayalı fen modüllerinin öğrencilerin bsb üzerindeki etkisini incelemek.	İç içe karma desen	16 üstün yetenekli öğrenci	Diet Cola Testi (Fowler Cain,1990)	Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmış.

Tablo 2.2 incelendiğinde, özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerini araştıran çalışmaların (Adams ve Callahan, 1995; Başkurt Sayhan, 2019; Çalıköğlü, 2014; Özdemir ve Gürten, 2019; Özdeniz, 2021; Ülger ve Çepni, 2021) sınırlı sayıda olduğu, ancak en çok 4. ve 5. sınıf düzeyindeki öğrencilere odaklanıldığı (Başkurt Sayhan, 2019; Çalıköğlü, 2014; Kılıç Bulut, 2021; Özdeniz, 2021; Shin ve Lee, 2012; Ülger ve Çepni, 2021; VanTassel-Baska ve diğerleri, 1998) görülmektedir. Yapılan çalışmalarda öğrenci sayıları incelendiğinde genel olarak düşük sayıda grupta çalışıldığı görülmektedir. Bu çalışmaya 222 öğrencinin katılmış olması grup genişliği açısından önem arz etmektedir. Hem ulusal hem de uluslararası çalışmalarda, bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesinde en sık kullanılan testlerin Fowler Cain (1990) tarafından geliştirilen Diet Cola Testi ve Burns ve diğerleri (1985) tarafından geliştirilen Bilimsel Süreç Becerileri Testi olduğu, daha yenitesterin ise yeterince tercih edilmediği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, 7. ve 8. sınıf düzeylerindeki özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerine yapılan çalışmaların yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda, çalışmamızın 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmesinin alanyazına önemli bir katkı sağlayacağı ve geçerli ve güvenilir bir bilimsel süreç beceri testinin (Aydoğdu ve diğ., 2012) kullanılmasınıyla dikkat çekeceği düşünülmektedir.

2.6. BİLSEM ve Fen Öğretim Programlarında Bilimsel Süreç Becerilerinin Ele Alınışı

Gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülke, eğitimin kalitesini artırmaya ve dünyada yapılan reformları sürdürmeye çalışmaktadır. Bu nedenle eğitimin kalitesini artırmak amacıyla farklı dönemlerde müfredatta değişiklikler yapılmaktadır. Ülkemizde 2003-2005 yılında eğitimin kalitesinin artırılmasına yönelik temel eğitim müfredatında köklü bir değişiklik yapılmıştır. Bu değişiklikler program felsefesini, öğretim yöntemlerini, içeriğini, ölçme ve değerlendirme yöntemlerini içermektedir (Özsevgeç, 2006).

Mevcut öğretim programı, yapılandırmacı bir yaklaşımı benimsemekte ve öğrencilerin yeni edindikleri bilgileri mevcut bilgilerle karşılaştırarak zihinsel olarak yapılandırmalarını teşvik etmektedir. Bu yaklaşım, öğrencilerin verilen bilgiyi harfi harfine almaktan ziyade, kendi zihinsel yapılarına göre formüle etmelerini ve daha üst düzeyde düşünmelerini gerektirmektedir. Ayrıca, öğrencilerin bu bilgileri yeni durumlara uyarlayabilme yeteneği kazanmaları önem taşımaktadır (Özmen, 2016). Buna ek olarak öğrencilerin eleştirel düşünme, sorgulama, araştırma, problem çözme, yeni proje veya ürün yaratma niteliklerine de sahip olmaları beklenmektedir (MEB, 2006). Bu nedenle tüm

müfredatlarda bilimsel sorgulama becerisine ağırlık verilmektedir. İlköğretim ve lise düzeyinden lise müfredatına kadar tüm dersler için hazırlanan müfredatta, bilimsel araştırma becerileri ayrı ayrı ele alınmakta ve her düzeyde bir sarmal halinde geliştirilmektedir. Birçok disiplinin araştırmaya farklı bakış açıları olduğundan, bilimsel araştırma becerilerinin her disipline nasıl yansıdığına bakmak önemlidir. Bu nedenle fen bilimleri öğretim programlarında bilimsel araştırma becerilerinin vizyonu aşağıdaki şekilde özetlenebilmektedir.

- *Fen Bilimleri Öğretim Programı*: Bilimsel araştırma becerileri günümüzün bilimsel süreç becerileridir. Fen bilimleri programında bilimsel süreç becerilerinin “planlama ve başlatma”, “uygulama” ve “analiz ve sonuçlandırma” olmak üzere üç aşamada sınıflandırıldığı görülmektedir. Planlama ve başlatma aşamasında; değişkenlerin gözlem, karşılaştırma-sınıflandırma, çıkarım, tahmin, değerlendirme ve belirlenmesi; uygulama aşamasında; hipotez oluşturma, deney planlama, deneysel malzeme ve ekipmanları bilme ve kullanma, deney düzenleme, değişkenleri kontrol etme ve değiştirme, işlemleri tanımlama, ölçme, bilgi ve veri toplama, verileri depolama, analiz etme ve sonuç çıkarma aşamasında; veri işleme ve modelleme, yorumlama, çıkarım yapma ve sunma gibi alt becerilerden oluştuğu belirtilmektedir (MEB, 2018).

Öğretim programlarına bakıldığında fen bilimleri ders programında bilimsel süreç becerileri ve kazanılan alt beceriler yer almaktadır. Tüm öğrenciler gibi özel yetenekli öğrenciler de bu müfredatlara göre öğrenim görmektedir. Aynı zamanda özel yetenekli öğrencilerinin diğer öğrencilerden farklı olarak BİLSEM'de müfredatlarına paralel olarak bilimsel araştırmalar yaptıkları görülmektedir. İlkokul ve lise öğrencilerinin hazır bulunuşluk durumları belirlendikten sonra bu merkezler, uyum (oryantasyon), destek eğitimleri (iletişim becerileri, takım çalışması teknikleri, öğrenme yöntemleri, problem çözme teknikleri, bilimsel araştırma teknikleri, yabancı dil) alanlarında geliştirilmektedir (Çaylak, 2009).

BİLSEM, yönetim becerilerini, yaratıcı ve üretken düşünme becerilerini geliştirmelerine destek olmayı amaçlamaktadır. Ayrıca bu merkezlerde öğrencilerin üretken, problem çözebilen, kendini gerçekleştirebilen, bilimsel düşünce ve davranışı estetik değerlerle birleştiren bireyler olarak yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Öğrencilere özel, becerilerine uygun bir araştırma disiplini edinmeleri, disiplinler arası düşünceleri, problem çözmeleri veya öngörülen ihtiyaçlara göre projeler yürütmeleri için eğitim verilmesi amaçlanan merkezlerde öğrencilerin bilimsel düşüncelerini geliştirecek, gündelik sorunlara

çözüm üretecek, analitik, eleştirel ve yaratıcı düşünebilecekleri projeler tasarlamalarına olanak sağlayan uygulamalar gerçekleştirilmektedir (MEB, 2007).

2.7. Özel Yetenekliler Eğitim Programlarında Bilimsel Süreç Becerilerinin Ele Alınışı

Öğrencilerin farklı alanlardaki özel yeteneklerinin varlığı göz önüne alındığında ülkemizde her öğrenciye farklı bir eğitim veya bireysel eğitim sunmanın mümkün olmadığı görülmektedir. Bu nedenle özel yetenekli öğrencilerin mevcut potansiyelini ortaya çıkaracak adil ve kapsamlı bir eğitim fırsatına sahip olabilmek için bu öğrencilere uygulanan eğitim programlarının ihtiyaçlarına göre farklılaştırılması oldukça önemlidir (Maker ve Schiever, 2004).

Müfredatlar farklılaşsa da öğrencilerin öğrenme potansiyelini ve akademik gelişimini en üst düzeye çıkarmak ve öğretimi öğrencilerin bildiklerine ve öğrenmeleri gerekenlere göre düzenlemek hepsinin odak noktasıdır (Tortop, 2015). Ayrıca program farklılaştırmasında bireysel farklılıkların dikkate alınması, içerik süreci ürününde değişiklik ve düzenleme yapılması, uygun ve farklı ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin kullanılması, esnek ve öğretim programı oluşturulması gibi farklılaştırılmış eğitimin temel ilkeleri de dikkate alınmalıdır (Sak, 2015).

Özel yetenekli öğrenciler müfredatının geliştirilmesi sırasında içerik, süreç ve ürün boyutlarını farklılaştırmaya ve etkinlikleri planlamaya yönelik birçok modelin sunulduğu görülmektedir. Bu modellere özel yetenekli öğrenciler için geliştirilen müfredat modelleri adı verilmektedir. Bu modelleri detaylı bir şekilde açıklamak yerine modeller kısaca anlatılarak bu modellerin araştırma içerisinde bilimsel araştırma becerilerinin geliştirilmesinde nasıl uygulandığı vurgulanmıştır. Bu modellerin bilimsel araştırma becerileri açısından ele alışı şu şekilde özetlemek mümkündür:

Maker Modeli: Bu modele göre, müfredatın alt boyutları olan içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamında farklılaştırma önerilmektedir. Özel yetenekli öğrenciler için geliştirilen öğretim programları, normal programlardan daha soyut, karmaşık ve çeşitli olmalıdır. Ayrıca, bilimsel araştırma yöntemlerini kapsamlı ve disiplinlere özgü genellemelere ulaşmayı hedeflemelidir. Bu farklılaştırma, öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun bir eğitim ortamı sağlayarak onların potansiyellerini en üst düzeye çıkarmayı amaçlar. Tomlinson ve Strickland (2005) farklılaştırmanın amacını; '*Özel yetenekli bireylerin hazırbulunuşluk ihtiyaçlarına cevap vermek için uygulanacak bir programın bırakılması değil, programın öğrencilerin seviyesine göre ilgi çekici hale getirilmesi*' olarak tanımlamaktadır. Bu model,

öğrencilerin öğrenme stillerini, düşünme biçimlerini, öğrenme hızlarını, mantıksal yaklaşımlarını, akıl yürütmelerini ve araştırma yöntemlerini göz önünde bulundurarak eğitim sürecinde dikkat çekici farklılaştırmalar yapmayı öngörmektedir. Maker modelinin süreç boyutunda, öğrencilere gözleme, veri sınıflandırma, betimleme, yordama, genelleme ve sonuç çıkarma gibi üst düzey soyut düşünme becerilerini geliştirecek etkinliklerin artırılması vurgulanmaktadır. Öğretim programının ürün boyutunda ise, öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemlere orijinal ve yenilikçi çözümler üretmek katkıda bulunmaları, sıradan taklit etmek yerine özgün fikirler geliştirmeleri beklenmektedir (Kanevsky, 2011). Ayrıca, Maker modelinde öğrencilerin aktif katılım gösterdiği, akademik alanda veya proje geliştirme konusunda bağımsız hareket edebildiği ve ileri düşüncelerine imkan tanıyan daha karmaşık öğrenme ortamlarının oluşturulması amaçlanmaktadır. Bu modelde, öğretim programının farklılaştırılması sırasında, öğrencilerin bilimsel araştırma yapabileceği, yeni projeler üretebileceği, araştırma-sorgulama ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirebileceği düzenlemelere ağırlık verildiği görülmektedir (Maker ve Schiever, 2004).

- *Paralel Müfredat Modeli*: Tomlinson ve diğ. (2009) tarafından geliştirilen bu model, tüm öğrencilere uygun, onları zorlayıcı ve potansiyellerini artırıcı bir öğretim programı oluşturmayı amaçlamaktadır. Bu modelin dört boyutu; genel müfredat, bağlantılar, uygulamalar ve farkındalık müfredatı olarak belirtilmektedir. Ülkenin eğitim politikalarına göre şekillendirilen öğretim programında, genel müfredat boyutunda temel kazanımlar, kavramlar, ilkeler, beceriler ve önemli öğrenme çıktıları değerlendirilmektedir. Paralel müfredat modelinin temeli de bu unsurlara dayanmaktadır (Steenbergen-Hu ve Moon, 2010).

Bağlantılar müfredatı, farklı disiplinler arasında köprüler kurarak, öğrencilere çeşitli alanların benzerlik ve farklılıklarını göstermeyi amaçlayan bir boyuttur. Bu yaklaşım, öğrencilerin yeni bilgi ve içerikler arasında bağlantılar kurarken, kullandıkları kavramlar ve ilkeler hakkında daha kapsamlı ve derin bir anlayış geliştirmelerine yardımcı olmayı hedefler. Böylece, öğrenciler bilgi alanları arasında anlamlı ilişkiler kurarak, daha geniş bir perspektif kazanırlar. Uygulamalar müfredatı, öğrencilerin fen, matematik ve sosyal bilimler gibi alanlarda gerekli bilgi, kavram ve becerileri anlamalarını, kullanmalarını ve farklı durumlara uyarlamalarını sağlar. Bu müfredat, öğrendiklerini gerçek hayatta uygulayarak sorunları çözme becerilerini geliştirmeye yönelik planları içerir. Öğrencilerin teori ile pratiği birleştirerek bilgilerini etkin bir şekilde kullanmalarını amaçlar (Tortop, 2015).

Bu modelin farkındalık müfredatı boyutu, öğrencilerin belirli bir alanı derinlemesine keşfetmelerine, araştırmalar yapmalarına ve bu bilgileri kişisel deneyimleriyle bütünleştirmelerine rehberlik eder. Öğrencilerin bilgi ve becerilerini diğer disiplinlere aktarmalarına yardımcı olurken, kendilerini tanımalarını da sağlar. Paralel müfredat modeli ise, öğrencilere alanlarına özgü bilgi ve beceriler kazandırarak, farklı konularda araştırma yapmalarına, yenilikçi çözümler üretmelerine ve yaratıcı düşüncelerine olanak tanıyan zengin bir eğitim yaklaşımını sunar. (Sak ve Ayas, 2020).

- *Müfredat Daraltma Modeli*: Reis ve Renzulli (1978) tarafından üstün yetenekli öğrenciler için önerilen bir müfredat oluşturma yaklaşımıdır. Bu modelin temel amacı, genel müfredatlarda sıkça tekrarlanan içerikleri azaltmaktır. Tekrarlanan kazanımlar sıkıştırılarak yerine üst düzey öğrenim hedefleri (proje üretme, işbirlikçi çalışarak araştırma yapma gibi) konur. Bu şekilde, elde edilen ek zaman daha fazla etkinliklerle doldurularak müfredat zenginleştirilir ve derinleştirilir. Öğrencilere, normal müfredatta yer almayan, onların yeteneklerini geliştirecek ve derinleştirecek daha karmaşık ve ileri düzeyde konular sunulabilir. Bu modelin temel prensibi, özel yetenekli öğrencilerin farklı ihtiyaçları olduğunu kabul ederek, bu öğrencilerin normal müfredatla eğitim almalarının uygun olmadığını savunur. Bu nedenle, özel yetenekli öğrenciler için normal müfredatın bazı tekrarlayan ve temel uygulamaları ortadan kaldırılarak daraltılması amaçlanır. Fakat bu modelde müfredatın azaltılmış kısımları yerine, öğrencilerinin akademik, bilişsel ve sosyal özelliklerini geliştirmeye yönelik içerik zenginleştirme, hızlandırma ve diğer uygulamaların eklenmesi önerilmektedir.

Bütünleşik program modeli: Entegre program modelinin bir müfredat olmadığı, mevcut programları çeşitlendiren ve eğitim faaliyetlerine teorik bir temel sunan bir çerçeve modeli olduğu ileri sürülmektedir. Bu model, öğrencilerin entelektüel ve sosyal özelliklerini geliştirmek amacıyla içerik ve sürecin/ürünün yeniden düzenlenmesi gerektiğini savunur (Sak, 2015). Model, disiplinler arası konulara, soyut ve karmaşık içeriklere, ileri düzey düşünme becerilerine ve günlük yaşamla ilişkili ürünler ortaya koyabilecek uygulamalara odaklanmayı hedefler. İçeriği entegre bir müfredat modelinde düzenleyerek, konular daha yüksek sınıflardan aktarılabilen, böylece öğrenciler daha hızlı öğrenebilmektedir. Ayrıca özel yetenekli öğrencilerine sıradan öğrencilere göre daha yüksek bazı konu ve içerikler sunulabilmektedir. Bu içeriklerin soyut, karmaşık ve ileri düzey düşünme becerileri gerektiren nitelikte olması ve diğer öğrencilerin müfredatlarına paralel olmasına özen gösterilmektedir (VanTassel-Baska ve Wood, 2010). Modelin süreç ve ürün boyutu, öğrencilerin bilimsel ve sosyal araştırma becerilerini geliştirmeye odaklanmaktadır. Bu

amaçla, öğrencilerin yeteneklerine ve üst düzey düşünme kapasitelerine göre çeşitli alanlarda bağımsız araştırma yapmalarını sağlayacak bireysel veya grup etkinliklerine yer verilmektedir.

- *Izgara Modeli:* Bu model, tematik eğitime olanak sağlamak ve öğrencilere derin sorular sunmaktadır. Izgara modeli, konunun büyük fikri etrafında farklılaşan süreçler, içerikler ve ürün bileşenleri ön plandadır. Bu elementlerin tabloya yerleştirilme şekli ızgaraya benzediğinden bu ismi almıştır. Ders programının devamlılığını sağlamak için içerik, süreç ve ürün bileşenlerinin düzenliliğini sağlamaktadır. Büyük fikir, bir konuyla ilgili genellemelerin ve ilkelerin ifadesidir. Izgara modelinde müfredatın bölümleri konu ve içerik, süreç ve ürün boyutlarının ayrılması fikriyle yeniden tanımlanmaktadır. İçerik farklılaştırılarak temel eğitime paralel ve kişinin yeteneğine göre hızlandırılması, derinliğin ve karmaşıklığın artırılması, konuların belirlenmesi amaçlanmaktadır (Kaplan, 2009). Özel yetenekli öğrencilerin eğitimi için sunulan müfredat modellerine baktığımızda, tüm modellerde öğrencinin bilimsel araştırma yapmaya ve araştırmacı sorgulama, problem çözme, eleştirel düşünme, analitik beceriler gibi ileri düzey düşünme becerilerine teşvik edildiğini görebilmek mümkündür. Düşünme, yaratıcı düşünme kazandırılmaya, güçlendirilmeye ve artırılmaya çalışılmaktadır. Ayrıca bilgisayar bilimleri öğrencilerinin normal öğrencilerden farklı, yetenekleri dahilinde ve kaliteli ürünler üretebilecekleri projeler üretebilmeleri için modellerde farklılaştırma stratejilerini kullanmaları beklenmektedir (Sak, 2010).

2.8. Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi ile İlgili Çalışmalar

Alanyazında bilimsel süreç becerileriyle ilgili oldukça fazla çalışma bulunmaktadır. Bu sebeple bilimsel süreç becerileriyle ilgili yapılan araştırmalar seçilirken ortaokul seviyesindeki öğrencilerin (6.,7. ve 8. sınıf) bilimsel süreç becerilerinin ölçüldüğü ve farklı değişkenlere göre (yaş, cinsiyet, aile eğitim durumu vb.) incelendiği çalışmalarla sınırlandırılmıştır.

Böyük, Tanık ve Saraçoğlu (2011), Kayseri il merkezindeki okullarda 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerindeki başarılarını ve bu başarıların hangi parametrelere bağlı olduğunu incelemiştir. Araştırmacılar, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testi puanlarını değerlendirerek, başarı ortalamasının 31 üzerinden 17,85, yani %57,68 (orta düzey) olduğunu belirlemiştir. Öğrencilerin temel süreçlerdeki başarılarının

(%63,93), üst düzey (bütünleştirici) süreçlerdeki başarılarından (%44,92) daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, cinsiyet, sınıf düzeyi, anne ve baba eğitim durumu, bilgisayar kullanımı gibi değişkenlerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri test puanlarına etkisini araştırmışlardır. Sonuçlara göre, cinsiyet ve ailedeki birey sayısının test puanlarını etkilemediği; evde bilgisayar ve ayrı bir çalışma odasına sahip olmanın puanları olumlu yönde etkilediği; ebeveynlerin eğitim durumunun ise test puanları üzerinde anlamlı bir fark oluşturduğu belirlenmiştir.

Kılıç (2023), çalışmasında ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarını ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimini çeşitli değişkenlerle incelemiştir. Araştırmada nicel araştırma metodolojilerinden deneysel olmayan nedensel ve ilişkisel tarama modelleri kullanılmıştır. Türkiye'nin doğusundaki bir ilçedeki okullardan toplam 526 8. Sınıf öğrencisini erişilebilir örnek olarak seçilmiştir. Araştırmada Bilimsel Süreç Becerileri Testi, STEM'e Tutum Ölçeği ve Kişisel Bilgi Formu kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları olarak cinsiyet, seçmeli matematik ve fen derslerine kayıt, teknoloji kullanımının kapsamı, fen ve matematiğe olan yakınlık, fen ve matematik çalışmalarına ayrılan zaman gibi çeşitli faktörlerin öğrencilerin STEM konusundaki tutumlarını önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymaktadır. Okul tipi, anne ve baba eğitim geçmişi, aile gelir durumu, teknoloji kullanım sıklığı ve teknoloji tasarımına olan beğenme gibi değişkenlerin ise öğrencilerin STEM'e yönelik tutumları üzerinde önemli bir etkisi olmadığı bulunmuştur. Ayrıca cinsiyet, seçmeli matematik ve fen derslerine katılım, ebeveyn eğitim geçmişi, fen, matematik, teknoloji tasarımı ve bilgi teknolojisi derslerini tercih etme, fen ve matematiğin günlük çalışma süresi, öğrencilerin ortalama bilimsel süreç becerilerini önemli ölçüde etkilediği tespit edilmiştir. Okul türü, aile gelir durumu, teknoloji kullanım sıklığı ve düzeyi gibi değişkenlerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ortalamaları üzerinde önemli bir etkisi olmadığı bulunmuştur. Bu çalışmadaki değişkenlere paralel olarak bulunan bu bulgular önem taşımaktadır.

2.9. Özel Yetenekliler ile İlgili Çalışmalar

Özel yetenekli öğrencilere yönelik yapılan araştırmalar incelendiğinde, bu çalışmaların belirli odak noktaları etrafında toplandığı görülmektedir. Araştırmalar, özel yetenek veya zeka kavramını tanımlama ve bu kavramların özelliklerini belirlemeye (Akar ve Şengil Akar, 2012; Bildiren ve Uzun, 2007; Brown, Renzulli, Gubbins, Zhang ve Chen, 2005; Çağlar, 2004) yönelik olarak yoğunlaşmıştır. Ayrıca, özel yetenekli öğrencilerin

belirlenmesi üzerine yapılan çalışmalar da (Dağlıoğlu, 2002; Ercan, 2013; Güçyeter, 2016; Scott ve Delgado, 2005) önemli bir yer tutmaktadır. Özel yetenekli öğrencilerin eğitimiyle ilgili mevcut durumu tespit etmeye yönelik araştırmalar (Akkaş ve Eker, 2013; Altun ve Yazıcı, 2012; Kemaneci, 2012) da dikkat çekicidir. Bunun yanı sıra, özel yetenekli öğrencilerin nasıl eğitilmeleri gerektiği üzerine yapılan bilimsel çalışmalar (Aktepe ve Aktepe, 2009; Colangelo, Assouline ve New, 2001; Sak, Karabacak ve Kılıç, 2009; Yavuz ve Tortop, 2009; Yıldız, 2010; Yılmaz Atik, 2007) da alanyazında geniş yer bulmaktadır.

Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde farklılaştırma ve zenginleştirme uygulamalarına ilişkin yapılan çalışmalar ise;

Oruç ve diğ. (2020), ‘Üstün Yetenekli Çocukların Eğitimsel Beklentileri’ çalışmalarında özel yetenekli bireylerin potansiyellerini maksimum düzeyde kullanmaları için aldıkları eğitimin öneminden bahsetmiştir. Araştırmacılar, özel yetenekli öğrencilerin mevcut eğitim sistemi hakkındaki görüşleri ve eğitim sisteminin nasıl olması gerektiğine yönelik önerilerinin ne olduğu tespit etmeyi amaçlamışlardır. Amaçlı örneklem yöntemiyle 4., 5. ve 7. Sınıf özel yetenekli öğrencilerden oluşan 35 katılımcıyla gerçekleştirdikleri çalışmada görüşmeler yoluyla veri toplanmıştır. Daha sonra betimsel analiz yoluyla veriler yorumlanmıştır. Görüşmelerden alınan veriler yorumlanırken kategorilere ayrılmıştır. Var olan sistemden memnun olup olmama durumu; eğitim sistemi, maddi kaynaklar, pahalılık, materyal eksikliği, tekdüze ders, sınav sistemi, akran dışlaması, sınıf mevcudu gibi alt kategoriler içermektedir. Frekansı en yüksek olan konular ise; ülkenin eğitim politikası (%33), pahalılık (%33), akran dışlaması (%30), materyal eksikliği (%30), öğrenciler arasındaki seviye farkı (%28), sınıf mevcudu (%28), seçmeli ders eksikliği (%23), tekdüze ders (%23) olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra ders kitaplarının yetersizliği, laboratuvar, pratik yetersizliği, öğretmen eksikliği, yeşil alan eksikliği gibi sorunlar da %20’nin altında frekans almıştır. Araştırma sonucunda ise katılımcıların mevcut eğitim sisteminde olanaklarının yeterli olmadığını vurgulayarak öğretmenlerin de özel yetenekli bireyleri göz önünde bulundurarak eğitim süreçlerini düzenlemeleri gerektiğini vurgulamışlardır. Katılımcılar, BİLSEM, Destek Eğitim Odaları ve Bilim Merkezleri gibi kurumların artması gerektiğini daha ulaşılabilir uzaklıkta olmasının faydalı olacağı yönünde öneriler alınmıştır. Katılımcılar eğitim sisteminin nasıl olması gerektiğine dair önerilerde %74’lük oranla en fazla destekleyici materyal ve öğrenci’ye göre bireyselleştirilmiş eğitim programı talep etmişlerdir. Bunun sebebi olarak mevcut sistemin programının normal öğrencilere göre olması ve özel yeteneklilerin daha çeşitli materyallere ihtiyaç duymasındır.

Farklı kademelerdeki özel yetenekli öğrencilere yönelik olarak fizik (Öğretme, 2001), matematik (Akkaş, 2014, Altıntaş, 2014; Bilgiç, 2021; Çırak, 2021; Karataş, 2013; Özçelik, 2017; Özdemir, 2016; Taş, 2018), geometri (Batdal Karaduman, 2012; Kök, 2012), Türkçe (Akça Üşenti, 2013), İngilizce (Kaplan Sayı, 2013), kimya (Umar, 2014), fen ve teknoloji/fen bilgisi (Camcı Erdoğan, 2014; Ceylan, 2021; Çalıkoğlu, 2014; Özdemir, 2017; Ülger, 2019; Ürek, 2017), sosyal bilgiler (Atalay, 2014; Ateş, 2020; Korkut, 2017) ve görsel sanatlar (Kansu Çelik, 2021) derslerinde farklılaştırma uygulamaları yapılmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Çağlar (2022), ortaokul 6. ve 7. sınıfa devam eden üstün yetenekli öğrencilerin üst bilişsel farkındalıkları, problem çözme becerileri ve öz yeterlik algı düzeylerini belirlemek ve bu çalışmayla benzer değişkenlere (okul türü, anne- baba eğitim durumu, ilgi alanı) göre farklılıklarını incelemiştir. Betimsel tarama modelinde yürütülen çalışmada İstanbul ilindeki 19 Bilim ve Sanat Merkezine devam etmekte olan 893 öğrenciden veri toplanmıştır. Araştırmanın nicel verilerini toplamada, Sperling, Howard, Miller ve Murphy (2002)'in geliştirdiği ve Karakelle, Saraç (2007) tarafından Türkçe'ye çevrilerek uyarlanan "Çocuklar İçin Üst Bilişsel Farkındalık Ölçeğinin" B Formu; Muris (2001) tarafından geliştirilen, Türkçe'ye uyarlama çalışması Telef (2012) tarafından yapılan "Çocuklar İçin Öz Yeterlik Ölçeği"; Serin, Bulut Serin ve Saygılı (2010) tarafından geliştirilen "İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri" ile araştırmacı tarafından hazırlanan "Demografik Bilgi Formu" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; 6. sınıf özel yetenekli öğrencilerin üst bilişsel farkındalık düzeylerinde cinsiyet, anne eğitim düzeyi, okul türü değişkenlerine göre anlamlı bir fark bulunmazken ilgi alanları çeşitli olan öğrencilerin lehine, babası lise ve üniversite mezunu olan öğrencilerin lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. 7.sınıf öğrencilerinin üst bilişsel farkındalık düzeylerinde okul türü, anne baba eğitim düzeyi ve ilgi alanına sahip olma değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık bulunmazken; cinsiyet değişkenine göre kız öğrencilerin lehine bir anlamlılık saptanmıştır. Problem çözme becerilerinde ise 7. sınıf özel yetenekli öğrencilerin anne- baba eğitim düzeyi, ilgi alanına sahip olma değişkenlerinde anlamlı bir fark bulunmazken cinsiyet değişkenine göre öz denetim boyutunda erkek öğrencilerin lehine, okul türü değişkenine göre kaçınma boyutunda özel okulların lehine anlamlı farklılık saptanmıştır. Özel yetenekli altıncı ve yedinci sınıf düzeyinde olan öğrencilerin üst bilişsel farkındalık düzeyleri arasında anlamlı farklılık saptanmamış; problem çözme becerileri ile öz yeterlik algı düzeyleri arasında anlamlı farklılık altıncı sınıf özel yetenekli öğrencilerin lehine saptanmıştır. Bu bulgulara dayalı olarak özel yetenekli öğrencilerin tanılanması, öğrenme özellikleri, eğitim

ortamlarının düzenlenmesine yönelik öğretmen ve yöneticilere eğitimler düzenlenmesi önerilmiştir. Özel yetenekliler ile ilgili fen bilimleri alanında bilimsel süreç becerilerine yönelik farklı çalışmalar bulunmaktadır.

2.10. Özel Yetenekliler ve Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Çalışmalar

Ülkemizde Bilim ve Sanat Merkezleri çoğaldıkça özel yetenekli öğrencilerle yapılan çalışmalar da artış göstermiştir. Bu bölümde Türkiye’de özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine yönelik yapılan çalışmalar sunulmuştur. Çalışmanın ana kavramlarından olan özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesi ve ölçülmesi üzerine yapılan araştırmalar Tablo 2.2.’de derlenmiştir. Özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin önemi göz önüne alındığında, bu öğrencilerin hangi düzeyde oldukları, bu becerilerin nasıl değerlendirilebileceği ve elde edilen bulguların alanyazınla nasıl örtüştüğü kritik bir öneme sahiptir. Bu nedenle, tabloda yer alan çalışmaların sonuç bölümlerinde sadece bu çalışmayla ilgili olarak özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerine dair sonuçlara odaklanılmıştır. Bu çalışmalardan bazılarını detaylı inceleyecek olursak;

Çalikoğlu (2014), doktora çalışmasında, özel yetenekli öğrenciler için derinlik ve karmaşıklık özelliklerine göre farklılaştırılmış fen eğitiminin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve tutum değişkenleri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Bu amaçla, "Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım" ünitesi, derinlik ve karmaşıklık yapılarına uygun olarak farklılaştırılmış ve bu farklılaştırılmış programı test etmek amacıyla kontrol gruplu ön-test son-test deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma, İstanbul ili Beyazıt Ford Otosan İlköğretim Okulu'nda öğrenim gören 5. sınıf düzeyindeki 19 özel yetenekli öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, bu farklılaştırmanın özel yetenekli öğrencilerin akademik başarıları ve bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu bir etki yarattığını ortaya koymuştur. Ancak, tutum değişkeni ile ilgili elde edilen bulgular, araştırmanın hipotezi ile uyumlu olmamıştır.

Kılıç (2015), doktora tezinde fen ve matematik entegrasyonu ile hazırlanan etkinliklerin özel yetenekli 6. sınıf ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırma, tek grup ön-test ve son-test deneysel deseni ile nicel ve nitel araştırma tekniklerinin bir arada kullanıldığı karma yöntem araştırması olarak tasarlanmıştır. Çalışma, 2013-2014 eğitim öğretim yılı bahar döneminde İç Anadolu'da Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir Bilim ve Sanat Merkezi'ne devam eden 6.

sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırma verileri; Cornell Eleştirel Düşünme Ölçeği Düzey X, Bilimsel Süreç Beceri Testi, Yarı yapılandırılmış Görüşme Formu, Yansıtıcı Günlük, Araştırmacı Günlüğü ve Kişisel Bilgi Formu kullanılarak toplanmıştır. Ayrıca, öğrencilerin araştırma sürecine ve BİLSEM'e dair görüşleri de alınmıştır. Araştırma bulguları, öğrencilerin eleştirel düşünme düzeyi ve bilimsel süreç becerileri ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler ve yansıtıcı günlük sonuçları, öğrencilerin programa karşı olumlu düşüncelere sahip olduklarını ortaya koymuştur. Aynı zamanda, çalışmada öğrencilerin Bilim ve Sanat Merkezi'nde yeteneklerini geliştirebilecekleri ve ilgi, merak ve yeteneklerine uygun bir eğitim programına ihtiyaç duydukları da tespit edilmiştir.

Özdemir (2017), yüksek lisans tez çalışmasında Fen Bilimleri dersi 'Yaşamımızdaki Elektrik' ünitesi için zenginleştirilmiş bir öğretim programı geliştirmiştir. Araştırma deseni olarak eylem araştırması kullanılmış ve katılımcılar BİLSEM'de öğrenim gören 32 özel yetenekli öğrenciden oluşmuştur. Veri toplama araçları arasında "Bilimsel Süreç Becerileri Testi", açık uçlu değerlendirme sorularını içeren başarı testi, öğrencilere uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formları, etkinliklerin sonunda yazdırılan yansıtıcı günlükler ve araştırmacı tarafından tutulan notlar yer almaktadır. Araştırma sonuçları, zenginleştirilmiş programın öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine olumlu katkı sağladığını ve başarılarını artırdığını ortaya koymuştur.

Sarioğlu (2023)'nin 'Bilimsel Süreç Becerilerinin Yapay Zeka ile Yordanması, Öğrenciler ve Üstün Yetenekli Öğrencilerdeki Etkiliği' isimli doktora tezinde 11 farklı makine öğrenmesi sınıflama modeli oluşturarak 8. sınıf öğrencilerinin ve fen alanında özel yetenekli 8. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini test etmiştir. Veri toplama aracı olarak beceri temelli sorulardan oluşan 40 soruluk çoktan seçmeli test ve bilimsel süreç becerileri testi uygulamıştır. Uygulanan sınıflama modellerinin etkiliklerini ise nicel metriklerden yararlanarak değerlendirmiştir. Araştırma sonucunda geliştirilen farklı modeller değerlendirilerek öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini yordamada en iyi performansı Adaboost modeli göstermiştir. 292 öğrenciden elde edilen veriler sonucu hayatımıza giren yapay zeka uygulamalarının eğitimde ölçme değerlendirmede, özellikle bilimsel süreç becerileri gibi özel bir alanda kullanılabilmesi görülmüştür. Ayrıca modelin performansı özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini yordamak amacıyla kullanıldığında tatmin edici bir düzeyde başarı elde ettiklerinden bahsetmektedir. Bu çalışmalar incelendiğinde ulusal alanyazında özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini taramaya yönelik çalışmaların azlığı göze çarpmaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, çalışma grubu, veri toplama araç ve teknikleri, veri toplama süreci ve verilerin analizi yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma, Bilim ve Sanat Merkezlerine devam eden özel yetenekli öğrencilerin sınıf düzeyi, ebeveyn eğitim durumu, öğrenim gördükleri okul, katıldığı kurslar gibi değişkenlere göre bilimsel süreç becerilerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Bu sebeple araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden nedensel tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modelleri, geçmişte veya günümüzde var olan bir durumu olduğu şekliyle, müdahalede bulunmadan tasvir edip, anlatmayı amaçlar (Karasar, 2020).

Nedensel tarama modeli, nicel araştırma yöntemleri arasında yer alır ve doğal olarak ortaya çıkmış bir durumun nedenlerini ve bu nedenlere etki eden değişkenleri veya bir etkinin sonuçlarını belirlemeyi amaçlar (Büyüköztürk ve diğerleri, 2008). Creswell ve Guetterman'a (2018) göre, bu model, belirli bir olayın veya durumun nedenlerini araştırarak, bu nedenlerin sonuçlar üzerindeki etkilerini anlamak için kullanılır. Bu araştırmada belirlenen değişkenlerin (sınıf düzeyi, ebeveyn eğitim durumu, öğrenim gördükleri okul, katıldığı kurslar vb.) öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde bir farklılık yaratıp yaratmadığı araştırılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni 2023–2024 öğretim yılında Denizli ilinde bulunan Bilim ve Sanat Merkezlerindeki (Nezihe Derya Baltalı BİLSEM, Ülker Yörükoğlu BİLSEM, Sefer Demir BİLSEM, Şehit Soner Kutlu BİLSEM) 6.,7. ve 8. Sınıfa devam eden tüm BYF ve ÖYG grubu öğrencileridir. Araştırmada kullanılan BSB ölçeği 6.,7. ve 8. sınıf düzeylerine uygun bir ölçme aracıdır. Araştırmanın evreni belirlenirken özel yetenekli öğrenciler özelinde bir çalışma yapıldığı için Denizli ili genelindeki BİLSEM'lerde öğrenim görmekte olan BYF ve ÖYG grubu öğrencilerinin tümüne ulaşılmaya çalışılmış, örneklem seçimine gidilmemiştir. Bu araştırmaya 126 (%56,8) kız, 96 (%43,2) erkek öğrenci olmak üzere toplamda 222 öğrenci katılmıştır. Bunlardan 61'i (% 27,5) 6. sınıf, 79'u (% 35,6) 7. sınıf, 82'si (%36,9) 8. sınıf öğrencisidir.

BYF ve ÖYG gruplarının seçilmesinin sebebi, veri toplama aracı olarak kullanılan Bilimsel Süreç Becerileri ölçeğinin ortaokul 6,7 ve 8. sınıf öğrencilerine yönelik hazırlanmış

olmasıdır. BİLSEM'e 5.Sınıfta "Destek Programı" ile katılan öğrenci 6. sınıfta BYF2 olarak programa katılır. Bilim ve Sanat Merkezlerinin BYF grubu öğrencileri kendi okullarında 6. ve 7. Sınıfta, ÖYG grubu öğrencileri ise 7. ve 8. sınıfta öğrenim görmektedirler.

Araştırma Denizli genelindeki Bilim ve Sanat Merkezleri'nde gerçekleştirilmiştir. Denizli ilinde bulunan BİLSEM'lerden birinde 6, 7. ve 8. snif öğrenci bulunmadığından evrenden çıkarılmıştır.

3.3. 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) (Ek 1) kullanılmıştır. Araştırmanın bağımlı değişkeni bilimsel süreç becerileri, bağımsız değişkenleri ise;

- Cinsiyet,
- Sınıf düzeyi,
- Ebeveynlerin eğitim durumu,
- Öğrenim görülen kurum türü,
- Daha önce bilimsel süreç becerilerinin gelişimine yönelik bir kurs alınıp alınmamış olması, alınmış ise hangi kurs olduğu,
- Teknoloji kullanım düzeyi olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerin yaş, sınıf düzeyi, ebeveynlerinin eğitim durumu, öğrenim gördükleri kurum ve daha önce aldığı kursları belirleyebilmek için 'Kişisel Bilgi Formu' (KBF) (Ek 2) kullanılmıştır.

3.3.1 Kişisel Bilgi Formu (KBF)

Araştırmacı tarafından hazırlanacak 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 kurslar ile ilgili maddeler bulunacaktır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine yönelik daha önce almış olabileceği kurs/eğitimler listelenmiştir.

- Satranç
- Robotik Kodlama
- STEM
- Zeka Oyunları
- Havacılık ve Uzay Atölyesi

- Astronomi Atölyesi
- Yazılım Geliştirme
- Düşünme Eğitimi
- Okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen fen etkinlikleri (bilim merkezi, doğa (tabiat) tarihi müzesi, akvaryum, planetaryum, veteriner, anatomi müzesi vb.)
- Tasarım ve inovasyon
- Diğer seçeneği sunulmuştur.

3.3.2 Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ)

Bilim ve Sanat Merkezlerine devam eden BYF ve ÖYG grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin ne düzeyde olduğunu tespit etmek amacıyla Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012) tarafından geliştirilen ortaokul 6,7 ve 8. Sınıf öğrencilerine yönelik 27 çoktan seçmeli sorudan oluşan ‘Bilimsel Süreç Becerileri’ ölçeğinden (BSBÖ) (Ek 2) yararlanılmıştır. ‘Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği’, temel ve üst düzey becerileri ölçen sorulardan oluşmaktadır. Temel becerilerden ‘gözlem yapma’, ‘sınıflama’, ‘uzay/zaman ilişkilerini kullanma’, ‘tahmin yapma’, ‘çıkarım yapma’ becerilerine yönelik sorular yer alırken üst düzey becerilerden ‘problem belirleme’, ‘hipotez kurma’, ‘değişkenleri belirleme ve kontrol etme’, ‘deney yapma’ ve ‘verileri yorumlama’ becerilerine yönelik sorular yer almaktadır (Aydoğdu ve diğ., 2012).

Aydoğdu ve diğ., ölçeğin iç geçerliliğini sağlamak için uzman görüşüne (2 fen bilimleri öğretmeni ve 3 fen eğitimi doktoralı öğretim üyesi) başvurmuştur. Aynı zamanda geliştirilen ölçeğin güvenirlik katsayısını (KR-20) 0,84, ortalama gücünü ise 0,54 olarak bulmuşlardır. Ölçeğin üst %27 ve alt %27 diliminde yer alan öğrencileri ayırt edip etmediğini belirlemek için bu dilimlerde yer alan öğrencilerin ortalama puanları arasındaki farklara bakılmıştır. Her bir madde için puan farkları incelenerek tüm maddeler için farkları istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.05$) bulunmuştur. Dolayısıyla geliştirilen ölçekteki 27 sorunun, alt ve üst gruptaki öğrencileri ayırt edebildiği söylenebilir. Elde edilen bu sonuçlar, ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini ölçmek için geliştirilen bu ölçeğin, geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunun göstergesidir.

3.3.2.1. Bilimsel süreç becerileri ölçeğinin güvenirlik analizi. Güvenirlik, belirli bir amaca yönelik olarak kullanılan ölçeğin, uygulandığı gruptan elde edilen verilerle ilgili bir özelliğidir. Güvenirlik analizi, metodoloji ve örneklemin uygunluğunu değerlendiren bir ölçme sürecidir. Bu analiz, belirli bir ölçeğe dayalı anket sorularının tutarlılığını

değerlendirir. Araştırmada belirtilen istatistiksel güvenilirlik, verilerin rastgele elde edilmediğini ve sistematik olarak toplandığını gösterir (Miran, 2018).

BSBÖ gibi doğru veya yanlış cevabı olan ölçeklerde, Cronbach's α değeri yerine, Kuder-Richardson $KR-20$ değeri hesaplanması önerilmektedir. $KR-20$ puanları 0 ile 1 arasında değişir; burada 0 hiç güvenilirlik, 1 ise mükemmel güvenilirlik anlamına gelir. Puanın 1'e ne kadar yakın olduğu, testin güvenilirliğinin o kadar yüksek olduğunu gösterir. "Kabul edilebilir" bir $KR-20$ puanı, testin türüne bağlı olarak değişir, 0,5'in üzerindeki bir puan makul olarak kabul edilir (Kuder ve Richardson, 1937).

$KR-20$ değeri şu formülle hesaplanır:

$$[KR-20 = [n/n-1] * [1-(\Sigma p*q) / Var]$$

Burada:

n = testin örneklem büyüklüğünü,

Var = testin varyansını,

p = ögeyi doğru cevaplayan kişilerin oranını,

q = ögeyi yanlış cevaplayan kişilerin oranını ifade eder.

Her sorunun p değeri q ile çarpılır ve bu sonuçların toplamı alınır. Örneğin, 10 madde olduğu varsayılırsa, her bir madde için $p * q$ çarpımı yapılır ve ardından bu on madde toplanarak toplam elde edilir.

Bu çalışmada Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği'nin güvenilirliğini sağlamak için gerekli çalışmalar yapılmıştır. Çalışmada bilgi testi için $KR-21 = 0,82$ olduğu hesaplanmıştır. Aydoğdu ve diğ. (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 (Karakoç, 2014).

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 $ri = 0,27$ ile 0,40 arasında değiştiği ifade edilebilir. Maddelerin ayırt edicilik düzeyi sonuçları Tablo 3.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.1. *Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Ayırt Edicilik Düzeylerinin İncelenmesi*

Soru	Doğru yanıt sayısı (<i>n</i>)	Doğru yanıt %	<i>ri</i>
1	166	74,8%	0,37
2	177	79,7%	0,36
3	215	96,8%	0,28
4	207	93,2%	0,33
5	173	77,9%	0,37
6	155	69,8%	0,38
7	197	88,7%	0,35
8	175	78,8%	0,37
9	200	90,1%	0,33
10	183	82,4%	0,36
11	209	94,1%	0,33
12	195	87,8%	0,35
13	167	75,2%	0,37
14	190	85,6%	0,35
15	214	96,4%	0,28
16	210	94,6%	0,33
17	205	92,3%	0,33
18	121	54,5%	0,40
19	177	79,7%	0,36
20	188	84,7%	0,35
21	212	95,5%	0,28
22	214	96,4%	0,28
23	192	86,5%	0,35
24	161	72,5%	0,37
25	163	73,4%	0,37
26	209	94,1%	0,33
27	216	97,3%	0,27

Madde ayırt etme indeksine göre (*ri*) maddenin değerlendirilmesi 0,40 ve daha büyük değerler çok iyi madde olarak; 0,30- 0,39 arası oldukça iyi madde olarak adlandırabilir. Puanlar bakıldığında 0,20- 0,29 arası düzeltilmesi ve geliştirilmesi gerekir, daha küçük değerler ise çok zayıf madde olarak değerlendirilir ve çalışmadan çıkartılması istenir. Çalışmada endeksi 0,19 ve altında madde olmadığı için ölçekten ifade çıkartılmamıştır (Başol, 2013).

Soruların genel olarak kolay ve düşük zorlukta olduğu görülmüştür. Çalışmada doğru yanıtlara 1 ve yanlış yanıtlara karşılık olarak 0 puan verilmiştir.

3.4. Veri Toplama Süreci

BİLSEM’lerde öğrenim görmekte olan BYF ve ÖYG grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin tespiti için veri toplama yöntemi olarak çapraz kesitsel (crosssectional) veri toplama yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, belirli bir zaman noktasında bir popülasyon veya örneklemin mevcut olan özelliklerini veya durumlarını incelemeyi amaçlar. Çapraz kesitsel çalışmalar, zaman içerisinde değişiklikleri değil, belirli bir anlık durumu yansıtır (Levin, 2006).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ve Pamukkale Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulundan gerekli izinler alındıktan sonra Denizli ilindeki Bilim ve Sanat Merkezleri ile görüşülerek çalışma hakkında bilgi verilmiştir. Bu kapsamda Nezihe-Deya Baltalı Bilim ve Sanat Merkezi, Şehit Soner Kutlu Bilim ve Sanat Merkezi, Ülker Yörükoğlu Bilim ve Sanat Merkezi, Sefer Demir Bilim ve Sanat Merkezi ve Merkezefendi Bilim ve Sanat Merkezi ile görüşülerek okul idarecileri ve öğretmenlerle gerekli görüşmeler yüz yüze yapılarak uygulama izni alınmıştır. Sonuç olarak Merkezefendi Bilim ve Sanat Merkezinde çalışmanın hedef grubu olan 6.,7. ve 8. Sınıf öğrencileri henüz bulunmadığından bu kurum çalışmaya dahil edilmemiştir. İlköğretim öğrencilerine yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) ve öğrencilerin demografik özelliklerini tespit etmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan Kişisel Bilgi Formu 2023-2024 eğitim öğretim yılı Ocak 2024 itibarıyla kurumlarda uygulanmıştır. Sonuç itibarıyla 222 öğrenciye ulaşılarak Kişisel Bilgi Formu (KBF) ve Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) uygulanmıştır.

3.5. 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 öğrenci için sonuçlar Google Form aracılığıyla bilgisayara aktarılmıştır. İlk olarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediği araştırılmıştır.

Çalışmada ölçümlerin normallik testi varsayımları Shapiro Wilk’s testi ile incelenmiştir. Normallik sonuçları Tablo 3.2.’de verilmiştir. Çalışmada başarı düzeylerinin incelenmesinde Mann Whitney U testi ve Kruskal Wallis testi uygulanmıştır. Kritik karar verme değeri 0,05 olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.2. *Elde Edilen Verilere Ait Normallik Testi Sonuçları*

	<i>Shapiro-Wilk's</i>		
	<i>z</i>	<i>p</i>	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.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM

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.

4.1. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Betimsel İstatistikleri

Tablo 4.1.'de araştırmaya katılan 222 öğrencinin demografik özellikleri, frekans ve yüzde dağılımları olarak verilmiştir.

Tablo 4.1. *Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Demografik Özellikleri*

		<i>f</i>	<i>%</i>
Cinsiyet	Erkek	96	43,2%
	Kadın	126	56,8%
Sınıf	6. sınıf	61	27,5%
	7. sınıf	79	35,6%
	8. sınıf	82	36,9%
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%
Baba Meslek	Emekli	16	7,2%
	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. Kişisel Bilgi Formuna göre öğrencilerin daha önce aldığı kursların frekans ve yüzde dağılımları Tablo 4.2.'de sunulmuştur.

Tablo 4.2. Öğrencilerin Daha Önce Aldığı Eğitim/Atölye/Kursların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Daha önce aldığı eğitim/atölye/kurslar	Kurs alma durumu	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 zeka 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 (Tübitak, Erasmus vb.) katılım durumu ile ilgili sorulara verdikleri açık uçlu yanıtların sonucu frekans ve yüzde dağılımları sonucu Tablo 4.3. oluşturulmuştur.

Tablo 4.3. *Teknoloji Kullanımı ile İlgili Sonuçlar*

BSB'ye yönelik deneyimler		<i>f</i>	%
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.

4.2. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine Ait Bulgular

Araştırmanın alt problemlerine göre öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği'nden aldıkları puanların analizi Tablo 4.4.' te verilmiştir.

Tablo 4.4. *BSBÖ puanların incelenmesi*

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

Tablo 4.4. 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.

4.2.1. BSBÖ Puan Düzeylerinin Değişkenlere Göre İncelenmesi

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

4.2.1.1. Öğrencilerin BSBÖ puan düzeylerinin demografik özelliklere göre incelenmesi.

- Araştırmanın alt problemleri olan;
- BİLSEM öğrencilerinin cinsiyetleri öğrencilerin BSBÖ puanlarında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?
- BİLSEM öğrencilerinin sınıf düzeyleri öğrencilerin BSBÖ puanlarında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?
 - BİLSEM öğrencilerinin öğrenim gördükleri kurum türü BSBÖ puanlarında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?
 - BİLSEM öğrencilerinin ebeveynlerinin eğitim durumu öğrencilerin BSBÖ puanlarında anlamlı bir fark yaratmış mıdır? sorularının yanıtları Tablo 4.5.' de sunulmuştur.

Tablo 4.5. BSBÖ Puanlarının Demografik Özelliklere Göre İncelenmesi

BSBÖ puan		$X \pm s.s.$	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*
	Ortaokul	22,77±4,13	
	Özel Ortaokul	22,57±4,11	
Anne Eğitim Durumu	İlköğretim	22,28±4,13	0,08
	Lisansüstü	23,00±3,70	
	Lise	23,42±3,34	
	Üniversite	22,87±4,28	
Baba Eğitim Durumu	İlköğretim	20,88±5,69	0,01*
	Lisansüstü	22,98±3,56	
	Lise	22,38±4,40	
	Üniversite	23,16±3,97	

*0,05 düzeyinde farklılık

Tablo 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 ortaokul 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 ($p=0,01$).

4.2.1.2. Öğrencilerin BSBÖ puan düzeylerinin anne- baba mesleklerine göre incelenmesi. Tablo 4.6.'da sunulmuştur.

Tablo 4.6. *BSBÖ puan düzeylerinin Anne-Baba mesleklerine göre incelenmesi*

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

*0,05 düzeyinde farklılık

Tablo 4.6. 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.

4.2.1.3. Öğrencilerin BSBÖ puan düzeylerinin daha önce aldığı eğitim/ atölye/ kurslara göre incelenmesi. Tablo 4.7. 'de sunulmuştur.

Tablo 4.7. BSBÖ puan düzeylerinin daha önce aldığı eğitim/atölye/kurslara göre incelenmesi

BSBÖ puan	Kurs alıp almama durumu	$\bar{X} \pm s.s.$	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 4.7. incelendiğinde öğrencilerin BSBÖ puanlarının robotik kodlama, zeka oyunları, satranç, düşünme eğitimi, bilimsel araştırma teknikleri alanlarında kurs veya 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 kursu/eğitimi alan öğrencilerin başarı düzeylerinin daha yüksek düzeylerde olduğu görülmüştür ($p=0,01$). STEM kursu alan öğrencilerin de benzer şekilde başarı düzeylerinin daha yüksek düzeylerde olduğu tespit edilmiştir ($p=0,01$).

BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Bilgiyi etkili bir şekilde kullanabilen ve bilgiyi yeniden düzenleme ve üretme potansiyelleri yüksek olan özel yetenekli öğrencilerin eğitimi son yıllarda araştırmacıların ilgisini çekmekte ve bu konuda çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Halihazırdaki öğretim programları özel yetenekli öğrenciler için zayıf kalmakta ve bu öğrenciler var olan potansiyellerini ortaya koyamamaktadırlar. (Demircioğlu ve Selçuk, 2023). Özel yetenekli bireylerin doğal olarak sahip oldukları merak duyguları ve bilime olan ilgileri göz önünde bulundurulduğunda, sahip oldukları becerileri okuldaki eğitim öğretim faaliyetleri ile desteklemek, kuşkusuz hem kendileri hem de topluma sunacakları katkı adına önemli olacaktır (Ülger, 2019).

Bilimsel süreç becerileri gelişen öğrenciler günlük yaşam problemlerine daha kolay çözüm bulabilir, bilime ilgisi ve motivasyonu artar (Yıldız, 2022). 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 araştırmada Denizli ilindeki Bilim ve Sanat Merkezlerinde öğrenim görmekte olan BYF ve ÖYG grubu öğrencilerinin farklı değişkenler (cinsiyet, sınıf düzeyi, okul türü, aile eğitim durumu, anne- baba meslekleri, BSB'ye yönelik eğitim alıp almaması, teknoloji kullanımı) açısından BSB düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bölümde elde edilen bulguların araştırmanın problemlerine yönelik tartışma, sonuç ve bulgulara yönelik öneriler verilmiştir.

Bu çalışmada BSBÖ puan düzeylerinin yüzlük sisteme uyarlanmasıyla ortalama başarı düzeyinin $84,93 \pm 14,93$ puan düzeyinde olduğu görülmüştür. Çalışma grubunda bulunan özel yetenekli öğrencilerin BSB düzeylerinin yüksek sayılabilecek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 4.4). Bu sonuçlar Shin ve Lee, (2012)'nin bilim kampı programının üstün yetenekli öğrencilerin BSB üzerindeki etkisini ölçmek üzerine yaptıkları çalışmayla paralellik göstermektedir. Ancak üstün yetenekli öğrenciler için zenginleştirilmiş Fen Bilimleri öğretim programı geliştirilerek 6. Sınıf öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçen (BSB düzeyleri orta düzey bulmuş) Özdemir ve Gürten, (2019)' in bulgularıyla örtüşmemektedir (Tablo 2.2). Bunun sebebi bu çalışmanın sonuçlarında da görülmekte olan sınıf düzeyinin BSB düzeylerindeki etkisinin 7. ve 8. Sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin

lehine farklılık gösteriyor olması olabilir. Ayrıca Büyük ve diğerlerinin, (2011) Kayseri il merkezinde ortaokul öğrencileriyle yaptıkları çalışmada bilimsel süreç becerileri testi puanları 17,85/31 ile %57,68 bulunduğu görülmektedir. Bu sonuç öğrencilerin BSB bakımından orta düzeyde olduğunu ve bu çalışmadan elde edilen ölçek puanlarından daha düşük seviyede olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde bu çalışmada elde edilen BSB puan düzeyleri, Öztürk (2008) tarafından Kocaeli ilinde 7. sınıflara uygulanarak elde edilen %59,10, Başdaş (2007) tarafından Manisa ili, Demirci ilçesinde 6. sınıflara uygulanarak elde edilen %52,60 oranlarına göre de oldukça yüksektir. Bunun sebebi olarak bu çalışmaya özel yetenekli bireylerin katılmış olması olabilir.

Sarioğlu (2023), çalışmasında 326 8. Sınıf öğrencisinden oluşan örnekleme ortaokul öğrencilerini ve özel yetenekli ortaokul öğrencilerini çalışmaya dahil ederek karşılaştırmalar yapmıştır. Bu çalışmayı destekler nitelikte sonuçlarla özel yetenekli öğrencilerin BSB puanlarının diğer öğrencilere göre daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Öğrencilerin özellikle verileri kaydetme, sayı uzay ilişkileri kurma, ölçme ve karar verme gibi diğer bilimsel süreç becerilerine göre daha düşük puanlar aldıkları bilimsel süreç becerilerinde, özel yetenekliler daha yüksek puanlar almıştır. Çıkarım yapma, gözlem yapma, hipotez kurma gibi, öğrencilerin yüksek puanlar aldıkları becerilerde de yine özel yetenekli öğrencilerin daha yüksek bir ortalama yakaladıkları görülmektedir. Alanyazında bilimsel süreç becerileri ile ilgili yapılan çalışmalar da benzer şekilde özel yetenekli öğrencilerin bu becerileri kullanmada potansiyellerinin yüksek olduğunu olduğunu (Ülger, 2021) ve bu öğrencilerin BİLSEM'ler aracılığıyla desteklendiğini (Tanık-Önal ve Büyük, 2021), bu sebeplerle özel yetenekli bireylerin bu becerileri deneyimleme fırsatlarının daha sık olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla özel yetenekli öğrencilerin bilimsel etkinliklere, projelere katılımlarının daha fazla olması ve BİLSEM'lerde aldığı eğitimin farklılaştırılmış olması diğer öğrencilerden daha yüksek BSB ortalamasına sahip olmalarını açıklayabilecek bir durumdur.

Yurt dışında yapılan bir çalışmaya örnek vermek gerekirse Tilakaratne ve Ekanayake (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin BSB düzeyleri incelenmiştir. Çalışmanın bulguları, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde genel olarak yeterli olmadığını göstermiştir. Özellikle, gözlem yapma, hipotez kurma, deney yapma ve veri yorumlama gibi temel bilimsel süreç becerilerinde eksiklikler tespit edilmiştir. Araştırmada öğrencilerin BSB'lerinin geliştirilmesi gerektiğini ve bu becerilerin eğitim programlarında daha fazla yer alması gerektiğini vurgulanmaktadır.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında (MEB, 2018) bu araştırmanın ana değişkeni olan bilimsel süreç becerilerinin, alana özgü beceriler başlığı altında programa dahil edildiği görülmektedir. BSB'nin bilim eğitiminin önemli bir parçası olduğu aşikardır. Ancak, öğretim programlarının kazanımlarının yapısı veya Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan merkezi sınav soruları incelendiğinde, bu önemli becerilerin ya örtülü kaldığı ya da yeterince belirgin bir şekilde ifade edilmediği (Arıkan ve Kırındı, 2020; G. B. Kılıç ve diğ., 2010) görülmektedir. Özellikle işe vuruk becerilerde öğrencilere deneyim fırsatı verilmediğinde bu becerilere uzak kaldıkları görülmektedir (Ceran ve Ateş, 2020). Sonuç olarak alanyazındaki çalışmalarda öğrencilerin BSB puan düzeyleri ve özel yetenekli öğrencilerin bulunduğu çalışmalarda BSB puan düzeyleri farklılık göstermektedir. Bu bakımdan fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine daha fazla önem atfedilmesi gerektiği söylenebilir.

Araştırmanın birinci alt problemi olan 'BİLSEM öğrencilerinin cinsiyetleri öğrencilerin 'Bilimsel Süreç Becerileri' ölçek puanlarında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?' sorusuna ilişkin bulgulara göre; 222 (96 erkek %43,2, 126 kız %56,8) öğrencinin katıldığı çalışmada BSBÖ puanlarının öğrencilerin cinsiyetlerine göre bir fark yaratmadığı tespit edilmiştir ($p=0,13$) (Tablo 4.5). Alanyazın incelendiğinde Büyük ve diğ. (2011), Aydoğdu (2006), SağlAMYÜREK (2019), Güden ve Timur (2016) da BSB düzeylerini cinsiyet değişkenine göre inceleyerek benzer sonuçları elde etmiştir. Bu çalışmanın aksine Dikici ve diğ. (2020), ortaokul öğrencileriyle BSB ve bilimsel yaratıcılıkları arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada ise kız öğrenciler lehine anlamlı sonuçlar bulmuşlardır. Ayrıca Arslan'ın (2019) yüksek lisans tezinde, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin BSB, akademik başarıları ve test performansları arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Çalışmada, cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılıklar bulunmuş ve bu farklılıklar kız öğrenciler lehine olmuştur. Bu, kız öğrencilerin BSB'nde daha yüksek performans gösterdiğini ortaya koymaktadır. Kılıç (2023) de ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin BSB'yi cinsiyet değişkenine göre incelemiş, kız öğrencilerin değişkenleri tanımlama, işlevsel tanımlama, hipotez kurma, araştırma tasarlama, grafik ve veri yorumlama becerilerinde erkek öğrencilere göre daha yüksek performans sergilediklerini tespit etmiştir ($p<0.05$). Araştırmacı bunun sebebinin kız öğrencilerin, erkek öğrencilere kıyasla daha bağımsız ve öz yeterli oldukları, bu nedenle bilimsel süreç becerilerini daha ustalıkla kullanabildikleri olduğunu savunmaktadır.

Araştırmanın ikinci alt problemi olan 'BİLSEM öğrencilerinin sınıf düzeyleri öğrencilerin 'Bilimsel Süreç Becerileri' ölçek puanlarında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?' sorusuna ilişkin bulgulara göre; öğrencilerin BSBÖ puanlarının sınıf düzeylerine göre farklı

olduğu görülmüştür (Tablo 4.5.). Çalışmada 6. Sınıf öğrencilerinin başarı düzeylerinin 8. Sınıf öğrencilerine göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir ($p=0,03$). Çalışmaya 61 (%27,5) 6. sınıf, 79 (%35,6) 7. sınıf, 82 (%36,9) 8. sınıf öğrencisi katılmıştır. Tablo 4.5. incelendiğinde 6. Sınıftan 8. Sınıfa doğru yükselen bir puan tablosu görülmektedir. Büyük ve diğ. (2011), çalışmalarında benzer şekilde farklı sınıf düzeylerindeki (6., 7. ve 8. sınıf) öğrencilerin BSB testi puanlarını incelediklerinde, sınıf düzeyinin bu beceriler üzerinde belirgin bir etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Özellikle, 8. sınıf öğrencilerinin puanlarının, 6. ve 7. sınıf öğrencilerine göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu sonucuna varmışlardır. Buna karşın, 6. ve 7. sınıf öğrencileri arasında puanların neredeyse eşit olduğu belirlenmiştir.

Aynı ölçeğin farklı yaş gruplarına uygulandığı çalışmaların genelinde ve bu çalışmada görüldüğü gibi, öğrencilerin BSB düzeyleri somut işlemler döneminden soyut işlemlere geçtiklerinde artış göstermektedir. BSB'nin yaşla birlikte gelişme eğiliminde olduğu çeşitli çalışmalarla kanıtlanmıştır. Örneğin, Çepni'nin (2010) araştırmaları, yaş ilerledikçe öğrencilerin BSB'nin de belirgin şekilde arttığını göstermektedir. Bu, özellikle soyut düşünme, hipotez kurma ve analitik beceriler gibi karmaşık süreçlerde daha büyük yaş gruplarındaki öğrencilerin daha başarılı olduğunu ortaya koymaktadır. Aktamış ve Ergin'in (2007) çalışmaları da bu bulguları desteklemekte olup, BSB'nin yaşa bağlı olarak geliştiğini ve daha büyük yaş gruplarındaki öğrencilerin bu becerilerde daha yetkin hale geldiğini bulmuşlardır. Bu durum, BSB'nin yaşla birlikte temel becerilerden üst düzey becerilere geçiş yaptıkları, daha karmaşık düşünme ve problem çözme becerileriyle belirgin hale geldiğini göstermektedir.

Bu bulgular, BSB'nin yaş ilerledikçe geliştiği ve öğrencilerin yaşla birlikte daha karmaşık ve ileri düzeyde bilimsel düşünme yetenekleri kazandığını açıkça ortaya koymaktadır. Bu durum, eğitimde yaş ve sınıf düzeyinin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde önemli bir rol oynadığını doğrulamaktadır.

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan 'BİLSEM öğrencilerinin öğrenim gördükleri okul türü öğrencilerin 'Bilimsel Süreç Becerileri' ölçek puanlarında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?' sorusuna ilişkin bulgulara göre; BSBÖ puan düzeylerinin öğrencilerin okul türlerine göre farklılık yarattığı tespit edilmiştir. Çalışmada İmam Hatip Ortaokulu öğrencilerinin başarı düzeylerinin ortaokul ve özel ortaokul öğrencilerine göre daha yüksek olduğu (Tablo 4.5) görülmüştür ($p=0,01$). İl merkezinde bulunan ve proje okulu olarak isimlendirilen İmam Hatip Ortaokulunda öğrenim görmekte olan BİLSEM öğrencilerinin ortaokul ve özel ortaokulda okuyan akranlarına göre bilimsel süreçleri daha iyi tanıdıkları söylenebilir. Bunun sebebinin MEB'in proje okullarında eğitim ortamlarının ve öğretim süreçlerinin

kalitesini artırmaya yönelik gerçekleştirdiği çalışmalar olabileceği düşünülmektedir. Son yıllarda bu çalışmalar Proje İmam Hatip Ortaokulu ve Proje Anadolu İmam Hatip Liselerine olan ilgiyi arttırmaktadır (Karaman, 2021)

Milli Eğitim Bakanlığı'nın hazırladığı "2023 Vizyon Belgesi" çerçevesinde, program çeşitliliğinin hızla gelişerek devam ettiği vurgulanmaktadır (MEB, 2018, s. 6). Bu kapsamda, müfredatın zenginleştirilmesi, öğretim yöntemlerinin çeşitlendirilmesi ve öğrencilere yönelik daha kapsamlı ve esnek eğitim modellerinin benimsenmesi hedeflenmektedir. Bu gelişmeler, eğitimde yenilikçi yaklaşımların benimsenmesi ve öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarına yönelik önemli adımlar olarak değerlendirilmektedir.

Kılıç (2023) 8. Sınıf öğrencilerinin BSB'lerini okul türü değişkenine göre incelemiş, öğrencilerin BSB ortalamaları ile okul türü arasında anlamlı bir fark bulamamıştır ($p>0.05$). Bunun sebebi olarak eğitimde fırsat eşitliği olduğunu ve öğrencilerin tüm okullarda eşit düzeyde bilimsel süreç becerisi kazandıklarını, bunun memnuniyet verici olduğunu ifade etmiştir. Benzer şekilde, Temiz ve Tan (2003b) ilköğretim düzeyinde bütüncü bilimsel süreç becerilerini inceledikleri çalışmalarında, bu becerilerin öğrencilerin öğrenim gördüğü okul türüne göre anlamlı bir fark göstermediği sonucuna varmışlardır. Yapılan araştırmalar bu çalışmayla kıyaslandığında proje okulunda öğrenim görmekte olan BİLSEM öğrencilerinin puan ortalamalarında ön plana çıkması araştırılması gereken bir durum olabilir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan 'BİLSEM öğrencilerinin ebeveynlerinin eğitim durumu ve meslekleri öğrencilerin 'Bilimsel Süreç Becerileri' ölçek puanlarında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?' sorusuna ilişkin bulgulara göre; BSBÖ puan düzeylerinin öğrencilerin annelerinin eğitim düzeylerine göre farklı düzeylerde olmadığı görülmüştür. Farklı düzeyde eğitime sahip olan annelerinin çocuklarının başarı düzeylerinin farklılık göstermediği ifade edilmiştir ($p=0,08$). Öğrencilerin babalarının eğitim düzeylerine göre ise farklı olduğu görülmüştür. Çalışmada ilköğretim düzeyinde eğitime sahip olan babaların çocuklarının başarı düzeylerinin daha düşük düzeylerde olduğu görülmüştür ($p=0,01$) (Tablo 4.5). Benzer şekilde Tezcan'ın (2011) 6. sınıf düzeyindeki fen bilimleri dersi öğretim programı ünitelerine yönelik geliştirdiği BSB Testi çalışmasında, bu testin puanlarının öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyine göre anlamlı farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Benzer şekilde, Aydoğdu'nun (2006) ilköğretim fen ve teknoloji dersinde BSB'yi etkileyen değişkenleri belirlemeyi amaçladığı çalışmasında, BSB testinden alınan puanlar ile öğrenci annelerinin eğitim durumu arasında anlamlı farklar tespit edilmiştir. Bu çalışmalar, annelerin

eğitim seviyesinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini önemli ölçüde etkileyebileceğini ortaya koymaktadır.

Böyük ve diğ. (2011) ise, öğrencilerin anne ve babalarının eğitim düzeylerinin, BSB testi puanları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. Özellikle, babaları üniversite mezunu olan öğrenciler ile babaları ilkokul mezunu olan öğrenciler arasında ve anneleri ilkokul mezunu olan öğrenciler ile anneleri lise veya üniversite mezunu olan öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, eğitim düzeyi yüksek olan ebeveynlerin çocuklarına daha iyi bir öğrenme ortamı sağladığını ve bu sayede öğrencilerin okuldaki başarılarının arttığı yorumunu yapmışlardır. Kılıç (2023) öğrencilerin annelerinin eğitim düzeylerine göre BSB ortalamalarını incelemiş, değişkenleri tanımlama ve hipotez kurma ile tanımlama becerileri ölçeğinde verilen doğru cevapların ortalamalarının annelerin eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık gösterdiğini bulmuşlardır ($p<0.05$). Araştırmacı, anneleri daha yüksek eğitim düzeyine sahip olan öğrencilerin, BSB’de daha başarılı olduklarını ve bu durumun, annelerin çocuklarına sağladıkları daha zengin öğrenme ortamları ve destekle ilişkili olduğu şeklinde yorum yapmıştır. Öğrencilerin babalarının eğitim düzeyi ile ilgili olarak da; eğitim durumu üniversite ve üzeri olan öğrencilerin BSB puanlarının, değişkenleri tanımlayabilme becerilerinin, babaları okumaz-yazmaz, ilkokul veya ortaokul mezunu olan öğrencilere göre daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Bu durumu, öğrenciyi bilgi edinmeye teşvik eden, bilimsel bilgiye saygı duyan, bilimi tanıyan bir babaya sahip olmanın etkisi olarak yorumlamışlardır. Bu çalışmanın bulguları, alanyazındaki bulgularla genel olarak desteklenmiş olup annelerin ve babaların eğitim seviyesinin öğrencilerin BSB’leri üzerinde önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

Araştırmada öğrencilerin BSBÖ puan düzeylerinin ebeveynlerinin mesleklerine göre farklılık yarattığı bulunmuştur (Tablo 4.6). Çalışmada emekli olan annelerin çocuklarının başarı düzeylerinin daha düşük düzeylerde olduğu ($p=0,01$), öğretmen ve özel sektör çalışanı olan annelerin çocuklarının ölçek puanlarının daha yüksek olup kendi içinde benzerlik gösterdiği görülmüştür. Çalışmada BSBÖ puan düzeylerinin öğrencilerin babalarının mesleklerine göre de farklılık yarattığı bulunmuştur. Esnaf ve diğer mesleklere sahip olan babaların çocuklarının başarı düzeylerinin daha düşük düzeylerde olduğu tespit edilmiştir ($p=0,01$). Ayrıca özel sektör çalışanı, öğretmen ve memur olan babaların çocuklarının ölçek puanları kendi içinde benzerlik göstermektedir. Karar’ın (2011) ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin BSB’lerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi üzerine yaptığı tez çalışmasında, öğrencilerin BSB düzeylerinin, anne ve babalarının meslek

durumuna göre anlamlı farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Bu farklılıklar, bilimsel süreç becerileri testinin çeşitli boyutları (değişkenleri tanımlama ve kontrol etme becerisi, hipotez kurma ve tanımlayabilme, problem çözme, araştırma tasarımı, grafik çizme ve yorumlama) için de geçerlidir. Örneğin, annesi memur olan öğrenciler ($X=16.94$) ile annesi ev hanımı olan öğrenciler ($X=12.28$) arasında anlamlı bir fark bulunmuş ve bu fark, memur annelerin çocukları lehine olmuştur. Babalarının meslek durumunun da öğrencilerin BSB'ni etkilediği belirlenmiştir. Araştırmacılar, bu bulgunun ailevi faktörlerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

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 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 edemeyecek olması akıllarda soru işareti yaratmaktadır.

Aydınlı (2007) da paralel olarak, anne ve babalarının eğitim durumları farklı olan öğrenciler arasında temel ve birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı farklar bulunmuş, anne ve babası üniversite mezunu olan öğrencilerin ortalamalarının diğerlerine göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aydoğdu (2006) ise, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları puanların anne ve baba eğitim düzeylerine göre anlamlı farklılıklar gösterdiğini, yani ailenin eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin de arttığını belirtmiştir. Bu sonuçlar, ailelerin eğitim ve meslek durumlarının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır.

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan 'BİLSEM öğrencilerinin daha önce aldığı eğitim/atölye/kurslar öğrencilerin 'Bilimsel Süreç Becerileri' ölçek puanlarında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?' sorusuna ilişkin bulgulara göre; robotik kodlama, zeka oyunları, satranç, düşünme eğitimi, bilimsel araştırma teknikleri alanlarında kurs veya eğitim alma durumuna ve okul dışı öğrenme ortamlarında katıldıkları fen etkinliklerine göre farklı olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Çalışmada tasarım ve inovasyon ve STEM kursu/eğitimi alan öğrencilerin BSBÖ puanlarının daha yüksek düzeylerde olduğu görülmüştür ($p=0,01$).

Özel yetenekli öğrenciler BİLSEM'lerde farklılaştırılmış eğitim almaktadırlar. Bu eğitimler maker, paralel müfredat, ızgara veya müfredat daraltma modelleriyle ders ve

atölyeler şeklinde tasarlanarak öğrencinin var olan potansiyelini kullanmasına ve geliştirmesine olanak sağlamaktadır (Maker ve Schiever, 2004; Tomlinson ve diğ., 2009; VanTassel-Baska ve Wood, 2010). Bu sayede öğrenciler gözlemlene, veri sınıflandırma, betimleme, yordama, genelleme ve sonuç çıkarma gibi üst düzey soyut düşünme gibi üst düzey BSB'lerini geliştirerek günlük hayat problemlerinde ve proje çalışmalarında orijinal ve yenilikçi fikirler üretebilmektedirler. BİLSEM'lerdeki bu farklılaştırılmış eğitimin farkları sonuçlarda açıkça görülmektedir. Çalışmada bazı kurs/atölyelerin BSBÖ puanlarında fark yaratırken bazılarında fark yaratmamasının sebepleri araştırılabilir. Çalışmada STEM ve tasarım ve inovasyon atölyelerinin BSB üzerinde fark yarattığı dikkat çekicidir.

STEM, Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematiğin entegrasyonu ve koordinasyonunu esas alan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımla, öğrencilerin bilgi birikimi artarken, muhakeme ve bilimsel süreç becerileri de gelişir. STEM bireysel ve grup çalışmalarıyla, öğrencilerin yaratıcılık, iş bölümü, organizasyon, zamanı etkin kullanma ve tasarım becerilerinin de gelişebileceği öngörülmektedir (Brophy ve diğ., 2008). Alanyazında STEM alanında çalışmalar yapan ve BSB ile ilişkilendiren araştırmalara ve sonuçlarına bakacak olursak;

Akdağ ve Güneş (2021) 7. Sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmalarında Elektrik Enerjisi ünitesi kapsamında STEM uygulamaları geliştirerek BSB'ye etkisini incelemişlerdir. Öğretim programıyla entegrasyon sağlayarak Fen Bilimleri dersi Elektrik Enerjisi ünitesi kazanımlarına ek STEM disiplinlerine yönelik kazanımlar belirlemişlerdir. Sonuç olarak STEM uygulamalarının öğrencilerin BSB'lerine yönelik uygulanan ön test ve son test sonuçları karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu ve STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağladığını belirlemişlerdir. Bu sonuçlara katkı olarak, özel yetenekli öğrencilerin de BSB gelişiminde STEM uygulamalarından fayda gördükleri söylenebilir.

Benzer şekilde Hiğde ve Aktamış (2022), STEM etkinliklerinin 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel başarılarına, STEM kariyer ilgilerine, bilimsel başarılarına, motivasyonlarına ve BSB'lerine etkisini incelemişlerdir. Sonuç olarak deney grubu öğrencilerinin BSB'lerinin, STEM kariyer ilgilerinin ve bu alanlara yönelik motivasyonlarının kontrol grubu öğrencilerine göre geliştiğini tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar Zorlu ve Zorlu (2017)'nin 7. Sınıf öğrencileriyle ve Bahşi ve Fırat (2019)'un 8. Sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmaya benzerlik göstermektedir. Yurtdışında ortaokul öğrencileriyle STEM'in BSB'ye etkisini incelemek amaçlı yapılan bazı çalışmalarda da

benzer sonuçlar elde edilmiştir (Akbariah ve diğ., 2023; Apaivatin ve Srikoon, 2021; Bhakti ve diğ., 2020; Setiawaty ve diğ., 2018). Tüm bu sonuçlar göz önüne alındığında eğitimcilerin, öğrencilerin neyi öğrenmesi gerektiğiyle değil öğrenmeyi kendilerinin yapılandırmasıyla ilgilenmeleri gerektiğini göstermektedir. Bu bulgular ayrıca, BSB'yi geliştirmek ve ortaokul öğrencileri arasında STEM disiplinlerine daha derin bir ilgi sağlamak için STEM eğitimini derslere dahil etmenin önemini toplu olarak vurgulamaktadır.

Alanyazında ortaokul öğrencilerine dair robotik kodlama eğitimiyle BSB'yi ilişkilendiren bazı çalışmalara rastlamak mümkündür (Kırtay, 2019; Seçkin-Kapucu, 2023; Şimşek, 2019; Uçar ve Sezek, 2022). Bu çalışmalarda ortak olarak robotik kodlama ve BSB arasında doğrudan bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Güleriyüz (2023) tarafından yapılan araştırmada, STEM ve robotik kodlamanın öğrencilerin bilime yönelik tutumları üzerinde önemli bir olumlu etki gösterdiği, bu alandaki ilgi ve becerilerini artırdığı görülmüştür. Bu çalışmada robotik kodlama ile BSB arasında ilişki bulunamaması detaylı araştırılabilir. Bununla birlikte STEM eğitimi alan öğrenci sayısının robotik kodlama eğitimi alan öğrenci sayısına göre çok daha az olduğu, STEM eğitimi alan öğrencilerin BSBÖ'den yüksek puan almaları halinde sonuçların etkilenmiş olabileceği düşünülmektedir.

Alanyazında bilimsel araştırma teknikleri ve düşünme eğitiminin BSB üzerindeki etkisini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bunun yanı sıra zeka oyunları ve BSB ilişkisi ile ilgili olarak alanyazında genellikle okul öncesi dönemdeki öğrencilerle çalışıldığı (Hasani ve Safari, 2022; Yılmaz ve diğ., 2022) görülmektedir. Romanova (2014) tarafından yapılan çalışma da zekâ oyunlarının dünya genelinde öğretim programlarının bir parçası olduğunu ve bu oyunların öğrencilerin bilimsel süreçlerini geliştirdiğini göstermiştir. Bu bulgular, zekâ oyunlarının bilimsel süreç ve dikkat becerilerini destekleyen etkili bir eğitim aracı olduğunu güçlü bir şekilde ortaya koymaktadır. Okul dışı öğrenme ortamlarının BSB üzerindeki etkisi ile ilgili olarak Erten ve Taşçı (2016), okul dışı öğrenme uygulamalarının şu an kullanmakta olduğumuz öğretim programında henüz yer olmadığını, bu alanda Türkiye'de yapılan araştırmaların sınırlı olduğunu ve okul dışı ortamda 160 dakika ile sınırlı olarak gerçekleştirilen öğretim uygulamasının öğrencilerin BSB'leri üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığını belirtmektedir. Bu duruma yönelik olarak Fen Bilimleri programında öğrencilerin BSB'ye yönelik anlamlı ve kalıcı etkilerin sağlanabilmesi için doğa deneyimlerine dayalı okul dışı uygulamalarına yer açılmasını tavsiye etmektedir.

Araştırmanın beşinci alt problemi olan 'Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin teknoloji kullanım düzeyi öğrencilerin 'Bilimsel Süreç Becerileri' ölçek puanlarında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?' sorusuna ilişkin bulgulara göre; bilgisayar sahibi olan öğrencilerin

BSBÖ puanlarının daha yüksek düzeylerde olduğu ($p=0,01$) ve günlük teknoloji ve interneti kullanma süresi 2 saatten az olan katılımcıların BSBÖ puanlarının daha yüksek olduğu ($p=0,01$) görülmüştür. Bunlara ek olarak; daha önce bir projede yer alan öğrencilerin BSBÖ puanlarının daha yüksek düzeylerde olduğu ($p=0,01$) görülmüştür. Bunlara ek olarak; BSBÖ puanları teknolojiyi kullanım amaçları eğlence ve oyun, bilgi edinme, ödev, araştırma yapma olan öğrencilere göre farklılık göstermezken ($p>0,5$); teknolojiyi eğitim ve iletişim amaçlarıyla kullanan öğrencilerin BSBÖ puanlarının diğer amaçlarla kullanan öğrencilere göre daha yüksek düzeylerde olduğu tespit edilmiştir ($p=0,01$). Büyük ve diğ. (2011), çalışmalarında benzer şekilde bilgisayar sahibi olma değişkeninin BSB test puanları üzerindeki etkisini incelemiş, evlerinde bilgisayara sahip olan öğrencilerin test puanlarında olumlu yönde etkilendiğini belirtmiştir. Bu durumu, bilgisayar kullanımının öğrencilerin verileri analiz etme ve yorumlama kabiliyetlerini geliştirmesi ve bunun da bilimsel süreç becerilerine olumlu katkıda bulunmasıyla açıklamışlardır. Alanyazında öğrencinin bireysel teknoloji kullanımı ile BSB düzeyini ilişkilendiren başka bir araştırmaya rastlanmadığından çalışmanın alanyazına bir katkı sağlayacağı söylenebilir.

Araştırmadan bağımsız olarak, 2024 yılı ‘Liselere Geçiş Sistemi’ (LGS) sınav sonuçlarının Temmuz ayı itibarıyla açıklanmasıyla, Denizli ilinde gerçekleştirdiğimiz bu çalışmaya dahil olan 4 özel yetenekli öğrencimizin sınavdan tam puan alarak başarılarını birincilikle taçlandığı bilgisine ulaşılmıştır.

Tüm sonuçların ışığında, ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine (BSB) yönelik uygulamalara daha fazla dahil olmalarının, ailelerinin onları desteklemelerinin ve bilime teşvik etmelerinin, teknolojiyi yararlı amaçlarla kullanmalarının BSB üzerindeki olumlu etkileri tartışmasız bir gerçektir. Özel yetenekli öğrencilerin ise kendilerine benzer özelliklere sahip bireylerle birlikte eğitim almaları büyük önem taşır. Böylece, yüksek düzeyde zihinsel uyarılma yaşarken, yeni sorunları keşfetme ve yapılandırma, kendilerini tatmin edecek çözümler üretme fırsatına sahip olurlar. BİLSEM gibi özel programlar, öğrencilere bu tür zenginleştirilmiş ve farklılaştırılmış eğitim ortamları sunarak, bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine önemli katkılar sağlar. Bu merkezlerde uygulanan programlar, öğrencilerin daha yaratıcı, eleştirel ve analitik düşünme becerilerini pekiştirirken, aynı zamanda bilimsel araştırma ve problem çözme yeteneklerini de üst düzeye çıkarır. Bu programlar, öğrencilerin BSB’sini geliştirmelerine olanak tanıyan, teşvik edici ve destekleyici bir yapıya sahiptir. Zenginleştirilmiş ve esnek programlarla sunulan dersler, öğrencilerin motivasyonunu artırarak, öğrenme sürecine daha istekli ve katılımcı bir şekilde dahil olmalarını sağlar. Bu nedenle, BİLSEM ve benzeri programların

yaygınlaştırılması ve desteklenmesi, sadece özel yetenekli öğrenciler için değil, tüm öğrenciler için büyük bir değer taşır. BSB'ye yönelik etkinliklerin artırılması, ailelerin çocuklarını bu süreçte desteklemesi ve teknolojinin doğru ve verimli kullanımı, geleceğin bilim insanlarını yetiştirmek için kritik bir öneme sahiptir. Eğitimde bu tür yenilikçi yaklaşımlar, öğrencilerin bilimsel düşünme yetilerini güçlendirerek, onları daha donanımlı ve özgüvenli bireyler haline getirir. Dolayısıyla, tüm bu faktörlerin bir araya gelmesiyle, BSB'nin gelişimi desteklenir ve öğrenciler, eğitim hayatlarında ve sonrasında daha başarılı olurlar.

5.2. Öneriler

Öğrencilerin araştırma yapma, sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme yeteneklerini geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları ve bilimsel okuryazar olarak yetiştirilmeleri için, bilimsel süreç becerileriyle bilime dair bilgi, anlayış, tutum ve değerlerinin de geliştirilmesi gerekmektedir (Böyük ve diğ.,2011). Öğrencilerin öğretim sürecine aktif olarak katılabilecekleri, karşılaştıkları sorunlara çeşitli çözüm yolları önerebilecekleri, hayal gücünü kullanarak özgün ve yenilikçi tasarımlar yapabilecekleri ve yaratıcılıklarını sergileyebilecekleri öğretim ortamlarının oluşturulmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, öğretim sürecinde gerçekleştirilen etkinliklerin farklı disiplinlerle entegre edilmesi ve günlük yaşamla bağlantılı olarak uygulanması da büyük önem taşımaktadır. Buradan yola çıkarak bu araştırmanın bulguları ışığında fen bilimleri eğitimcilerine ve araştırmacılara bazı öneriler sunulmuştur.

1. Bu araştırma, Denizli ilindeki özel yetenekli öğrencilerle yapılmıştır, bilimsel süreç becerilerinin daha detaylı incelenebilmesi için farklı illerde/bölgelerdeki BİLSEM'lerde ölçekler uygulanabilir.
2. Bu çalışmada, nicel araştırma yöntemlerinden yararlanılmıştır. Gelecekte yapılacak araştırmalar, nitel ve karma yöntemler kullanılarak çeşitlendirilebilir.
3. Fen bilimleri derslerinde bilimsel araştırmaya yönelik, probleme dayalı ve proje tabanlı zenginleştirilmiş öğretim yöntemlerinin öğretmenler tarafından daha sık kullanılmasıyla öğrencilerin bilimsel süreç becerileri geliştirilebilir.
4. Araştırmada elde edilen, daha önce bilimsel süreç becerilerine yönelik kurs/eğitime katılıp katılmama durumlarının bilimsel süreç becerilerine etkisine yönelik bulgularda STEM, robotik kodlama, zeka oyunları, okul dışı öğrenme ortamları eğitimleri alanyazınla ilişkilendirilmiştir. Fakat düşünme eğitimi, bilimsel araştırma

teknikleri ve tasarım ve inovasyon atölye/kurslarıyla ilgili alanyazınla ilişki kurulamamıştır. Özel yetenekli öğrencilerle gelecekte yapılacak çalışmalarda bu atölye/kursların bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenebilir.

5. Araştırmada kullanılan ölçek maddeleri, öğrencilerin temel ve üst düzey bilimsel süreç becerilerini değerlendirmek üzere tasarlanmıştır. Bu çerçevede, her öğrencinin hangi maddeleri doğru veya yanlış yaptığı belirlenerek, öğrencilerin bu becerileri üzerine detaylı bir analiz yapılabilir.
6. Araştırmada öğrencilerin okul türünün bilimsel süreç becerileri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. İmam Hatip Ortaokulu'nda öğrenim görmekte olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri test puanlarının daha yüksek çıkmasının sebebi, çalışmaya katılan öğrencilerin bir proje okulu olan İmam Hatip Ortaokulu'nda öğrenim görmeleri şeklinde yorumlansa da gelecekte bilimsel süreç becerilerini inceleme amaçlı yapılacak araştırmaların proje okulu olmayan benzer nitelikteki Ortaokul, Özel Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulları'nda yürütülmesi önerilmektedir.
7. Öğrencilere Fen Bilimleri derslerinde bilimsel süreç becerilerini kazandırmak, öğretmenlerin bilgi ve deneyim düzeylerine bağlıdır. Bu nedenle, öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri üzerine kapsamlı hizmet içi ve hizmet öncesi eğitim programlarına katılmaları önemlidir. Bu eğitimlerin, öğretmenlerin edindikleri bilgilerin sadece teorik kalmaması ve pratiğe dökülmesi amacıyla uygulamalı çalışmalarla desteklenmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Abruscato, J. (2000). *Teaching children science, Allyn And Bacon*, Needham Heights, M:A. 37-52.
- Açıkgöz Ün, K. (1996). *Etkili öğrenme ve öğretme*. İzmir: Tanyılmaz Matbaası
- Adams, C. M., & Callahan, C. M. (1995). The reliability and validity of a performance task for evaluating science process skills. *Gifted Child Quarterly*, 39(1), 14–20. <https://doi.org/10.1177/001698629503900103>
- Akar, İ., ve Akar, Ş. Ş. (2012). İlköğretim okullarında görev yapmakta olan öğretmenlerin üstün yetenek kavramı hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Education Journal*, 20(2), 423-436.
- Akarsu, F. (2004). *Üstün yetenekliler*. In M. Şirin., A. Kulaksızoğlu ve A. Bilgili (Eds.) *Türkiye üstün yetenekli çocuklar kongresi seçilmiş makaleler kitabı, [The book of selected articles of the turkish conference on talented children]* (Pp.127-154). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Akbariah, N., Artika, W., Pada, A. U. T., Safrida, S., & Abdullah, A. (2023). STEM-based learning process analysis of students' science process skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(2), 943-951.
- Akkanat, H. (2004). *Üstün veya Özel Yetenekliler*. M.R. Şirin, A. Kulaksızoğlu ve A. E. Bilgili (Eds.), 1. *Türkiye ÜY Çocuklar Kongresi: 1. Türkiye ÜY Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı* (S. 169-193). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları
- Akkaş, E. (2014). *Farklılaştırılmış problem çözme öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin matematik problemlerini çözmelerine, tutumlarına ve yaratıcı düşüncelerine etkileri*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu
- Akkaş, E., ve Eker, C. (2013) Bilim ve sanat merkezlerine devam eden üstün yetenekli öğrencilerin başarı durumları, *Üstün Yetenekliler Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 44- 50
- Aktamış, H., ve Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 11-23.
- Aktepe, V. ve Aktepe, L. (2009). Fen ve teknoloji öğretiminde kullanılan öğretim yöntemlerine ilişkin öğrenci görüşleri: Kırşehir BİLSEM örneği, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 69-80
- Altıntaş, E. (2014). *Üstün zekâlı öğrenciler için yeni bir farklılaştırma yaklaşımının geliştirilmesi ve matematik öğretiminde uygulanması*. Yayımlanmamış doktora tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

- Altun, F., ve Yazıcı, H. (2012). Üstün yetenekli öğrencilerin benlik kavramları ve akademik öz yeterlik inançları: karşılaştırmalı bir çalışma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23), 319-334
- Ango, M. L. (2002). Mastery of science process skills and their effective use in the teaching of science: an educology of science education in the nigerian context. *Online Submission*, 16(1), 11-30.
- Apaiyatin, R., Srikoon, S., & Mungngam, P. (2021, March). Research synthesis of STEM education effects on science process skills in Thailand. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1835, No. 1, p. 012087). IOP Publishing.
- Arıkan, O., ve Kırındı, T. (2020). OKS, SBS, TEOG Fen Bilimleri testi sorularının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerilerine göre incelenmesi. *Turkish Journal Of Primary Education*, 5(2), 155-170.
- Arslan, İ. (2019). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları, rutin olan ve rutin olmayan problemlerdeki test başarıları arasındaki ilişkilerin analizi*. Yüksek lisans tezi. Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- Asa, A. (2022). *Basit araç gereçlerle evde yapılan deneylerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve motivasyonlarına etkisi: Acil uzaktan eğitim örneği*. Yayınlanmamış doktora tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Atalay, Z. Ö. (2014). *Farklılaştırılmış sosyal bilgiler öğretiminin üstün zekalı öğrencilerin akademik başarı, tutum, eleştirel düşünme ve yaratıcılıklarına etkisi*. Doktora tezi. İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ataman, A., (2000). *Üstün zekalılar ve üstün yetenekliler*. Eripek, S., (Editör). Özel Eğitim İçinde, (151-170). Anadolu Üniversitesi Yayın No:1411, Eskişehir
- Ateş, H. (2020). *Sosyal bilgiler öğretiminde üstün yetenekli çocuklar için zenginleştirilmiş program önerisi*. Doktora tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Aydınlı, E. (2007). *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- 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.
- Bağcı Kılıç, G. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim-Online* 2 (1), 42-51.

- 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.
- Barut, M. (2023). *Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki bilimsel süreç becerileri, öz düzenleme becerileri ve akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Başdaş, E. (2007). *İlköğretim fen eğitiminde basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve motivasyona etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Başol, G., Çakan, M., Kan, A., Özbek, Ö. Y., Özdmir, D., ve Yaşar, M. (2013). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Baykoç Dönmez, N. (2009). *Üstün ve özel yetenekli çocuklar ve eğitimleri. Özel gereksinimli çocuklar ve özel eğitim*. http://www.necatebaykoc.com.tr/data/dokumanlar/ustun_ve_ozel_yetenekliler.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Beaumont-Walters, Y., & 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. <https://doi.org/10.1080/02635140120087687>
- Bhakti, Y. B., Astuti, I. A. D., Okyanida, I. Y., Asih, D. A. S., Marhento, G., Leonard, L., & Yusro, A. C. (2020, February). Integrated STEM project-based learning implementation to improve student science process skills. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1464, No. 1, p. 012016). IOP Publishing.
- Bildiren, A., ve Öznacar, M. D. (2012). *Üstün zekalı öğrencilerin eğitimi ve eğitsel bilim etkinlikleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bildiren, A., ve Uzun, M. (2007). An identification study for gifted students. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi-Pamukkale University Journal Of Education*, (22), 31-39.
- Bilgiç, Ş. (2021). *Üstün zekâlı öğrencilere yönelik farklılaştırılmış matematik öğretiminin etkililiği: bir meta-analiz çalışması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Binbaşıoğlu, C. (1995). *Eğitim psikolojisi*. Ankara. Yargıcı Matbaası
- Bodur, Z., ve Yıldırım, M. (2018). Sınıf dışı etkinliklerinin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve bilimsel süreç becerileri üzerine

etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 47(47), 125-140.

- Böyük, U., Tanık, N., ve Saraçoğlu, S. (2011). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Tübbav Bilim Dergisi*, 4(1), 20-30.
- Brophy, S., Klein, S., Portsmore, M., & Rogers, C. (2008). Advancing engineering education in P-12 classrooms. *Journal of Engineering Education*, 97(3), 369-387.
- Brown, S. W., Renzulli, J. S., Gubbins, E. J., Siegle, D., Zhang, W., & Chen, C. H. (2005). Assumptions underlying the identification of gifted and talented students. *Gifted Child Quarterly*, 49(1), 68-79.
- 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., Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi
- Caine, R. N. & Caine, G. (2002). *Beyin temelli öğrenme* (Çev. G. Ülgen). Ankara: Nobel.
- Camcı Erdoğan, S. (2014). *Bilimsel yaratıcılığı temel alan farklılaştırılmış fen ve teknoloji öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin başarı, tutum ve yaratıcılığına etkisi*. Yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Carin, A. A. (1993). *Teaching Science Through Discovery*. Toronto: Macmillan Publishing Company 3-17.
- Ceran, S. A., ve Ates, S. (2020). Measuring scientific process skills with different test formats: a research from the perspective of cognitive styles. *Journal Of Education in Science, Environment And Health*, 6(3), 220-230. <https://doi.org/10.21891/jeseh.703442>
- Ceylan, Ö. (2021). *Özel yetenekli öğrencilerin erişilerinin, eleştirel düşünme becerilerinin ve değerlerinin farklılaştırılmış fen bilimleri programı aracılığıyla geliştirilmesi: bir eylem araştırması*. Yayınlanmamış doktora tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Chabalengula, V. M., Mumba, F., & Mbewe, S. (2012). How pre-service teachers' understand and perform science process skills. *Eurasia Journal Of Mathematics, Science And Technology Education*, 8, 167-175. <https://doi.org/10.12973/EURASIA.2012.832A>
- Chan, D., W. (2000) Exploring identification procedures of gifted students by teacher ratings: parent ratings and students self-reports in Hong Kong. *High Ability Studies*, 11 (1), 69-82. <https://doi.org/10.1080/713669176>
- Chiappetta, E. L., Koballa, T. R., & Collete, 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>
- Colangelo, N., Assouline, S. G., & New, J. K. (2001). *Gifted voices from rural America*. Iowa City, IA: University of Iowa.
- Collette, A. T., & Chiappetta, E. L. (1987). *Science instruction in the middle and secondary schools*. Ohio: Merrill Publishing Company
- Creswell, John & Guetterman, Timothy. (2018). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*, 6th Edition.
- Cutts, Norma E. & Moseley, N., (2001). *Üstün zekâlı ve yetenekli çocukların eğitimi*. (Çeviren: İsmail Ersevîm). İstanbul: Özgür Yayıncılık.
- Çağlar, Ç. (2022). *Ortaokul 6 ve 7. sınıfa devam eden üstün yetenekli öğrencilerin üst bilişsel farkındalıkları, problem çözme becerileri ile öz yeterlik algı düzeylerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul.
- Çağlar, D. (2004). *Üstün Zekalı çocukların özellikleri*, Makaleler Kitabı, İstanbul. Çocuk Vakfı Yayınları
- Çalıkoğlu, B. S. (2014). *Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde derinlik ve karmaşıklığa göre farklılaştırılmış fen öğretiminin başarı, bilimsel süreç becerileri ve tutuma etkisi*. Yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çaylak, B. (2009). *Bilim ve sanat merkezlerinde uygulanan fen bilimleri etkinliklerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Çepni, S. (2014). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Pegem. <https://doi.org/10.14527/9786053186496>
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. & Turgut, M. F. (1996). *Fizik öğretimi*. Ankara: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı.
- Çırak, S. (2021). *Özel yeteneklilerde teknoloji destekli etkinliklerle zenginleştirilmiş matematik öğretimi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Antalya.
- Dağlıoğlu, E. H. (2002). *Anaokuluna devam eden 5-6 yaş grubu çocuk arasından matematik alanında üy olanların belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Davashlıgil, Ü. (2004). *Üstün zekâlı çocukların eğitimi*. Şirin, M. R., Kulaksızoğlu, A. & Bilgili, A. E. (Ed.). ÜY Çocuklar Seçilmiş Makaleler Kitabı İçinde (S.233- 241). Çocuk Vakfı Yayınları, İstanbul.

- Demirbaş, M., ve Yağbasan, R. (2005). Türkiye'deki ortaöğretim kurumlarında uygulanan fen öğretim programlarının analizi: modern fen öğretim programı uygulamaları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 33-51.
- 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.
- Demirel, S., ve Sak, U. (2011). Yetenek hiyerarşisi: üstün yetenek türlerinin toplumsal değerleri üzerine bir araştırma. *Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi*, 1(1) 61-76.
- 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.
- Ercan, F. (2013) *Fen alanında üstün yetenekli öğrencilerin tanınmasına yönelik bir model geliştirme önerisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- 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.
- Ergün, M., ve Çelik, L. (1998). Zekâ testlerinde son gelişmeler ve evde zekâ testleri uygulamaları. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, Eylül-Aralık Sayısı, Çınar Ofset, İstanbul.
- Erkoç, S. S. (2019). *Kuantum öğrenme modeline dayalı fen eğitiminin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yüksek lisans tezi. Amasya Üniversitesi, Amasya.
- Ersoy, Ö., ve Avcı, N., (2004): *Üstün zekalı ve üstün yetenekliler*, Şirin, M., R., Kulaksızoğlu A., ve Bilgili A., E., (Ed), I. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Makaleler Kitabı İçinde, (195-210). Çocuk Vakfı Yayınları, Yayın No:64, İstanbul.
- Fowler Cain, M. (1990). The diet cola test. *Science Scope*, 13(1), 32-34. <https://www.jstor.org/stable/45028712>
- Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences: The theory in practice*. Basicbooks, New York, Usa: 164-178
- Germann, P. J., Aram, R., & Burke, G. (1996). Identifying patterns and relationships among the responses of seventh-grade students to the science process skill of designing experiments. *Journal Of Research In Science Teaching: The Official Journal Of The National Association For Research In Science Teaching*, 33(1), 79-99.

- Gökdere, M. (2004). *Üstün yeteneklilerin fen bilimleri öğretmenlerinin eğitimine yönelik bir model geliştirme çalışması*. Doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Güçyeter, Ş. (2016). Türkiye’de üstün yeteneklileri tanılama araştırmaları ve tanılamada kullanılan ölçme araçları, *Turkish Journal Of Education*, 5(4), 235-254.
- 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), 4972.
- Güleryüz, H. (2023). Attitudes of secondary school students towards robotics and coding in stem education with tinkercad. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(38), 471-485. <https://doi.org/10.35675/befdergi.1270169>
- Hasani, R., & Safari, F. (2022). The effectiveness of mind games on the executive functions of preschool children. *Thinking and Children*, 12(2), 111-131. <https://doi.org/10.30465/FABAK.2022.7038>
- Hiğde, E., & Aktamış, H. (2022). The effects of STEM activities on students’ STEM career interests, motivation, science process skills, science achievement and views. *Thinking Skills and Creativity*, 43, 101000.
- Hökelekli, H., ve Gündüz, T. (2004) *ÜY Çocukların Karakter Özellikleri ve Değerler Eğitimi, ÜY Çocuklar Bildiriler Kitabı*, İstanbul: Çocuk Yayınları Vakfı, İstanbul, S.133.
- 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.
- İnce, K. ve Özgelen, S. (2017). *Bilimin doğası ve öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Kabaşer, E., ve Kapucu, S. (2023). Ortaokul Öğrencilerinin Fen Öğrenme Anlayışları, Fen Öğrenme Öz Yeterlikleri ve Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(3), 122-137.
- Kahveci, S., ve Bayır, E. (2020). *Fen bilimleri ders kitaplarının bilimsel süreç becerileri, sorgulayıcı araştırmaya dayalı öğretim yönteminin düzeyleri, fetemm (stem) yaklaşımı ve okunabilirlik yönlerinden analizi*. Yüksek lisans tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trakya.
- Kanevsky, L. (2011). Differential Differentiation: What Types Of Differentiation Do Students Want? *Gifted Child Quarterly*, 55(4), 279-299.
- Kansu Çelik, F. (2021). *Üstün zekâlı ve özel yetenekli öğrencilerin sanat eğitimine yönelik bir farklılaştırma yaklaşımı*. Doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Kaplan Sayı, A. (2013). *Farklılaştırılmış yabancı dil öğretiminin üstün zekalı öğrencilerde erişkiye, eleştirel düşünmeye ve yaratıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Kaplan, S. N. (2009). *The Grid: A Model To Construct Differentiated Curriculum For The Gifted*. In J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. Mcmillen, R. D. Eckert And C. A. Little (Eds.), *Systems And Models For Developing Programs For The Gifted And Talented* (2nd Ed.). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Kar, H., ve Çil, E. (2019). The effects of visual art supported inquiry based science activities on 5th grade students' scientific process skills. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 9(2), 351–380. <https://doi.org/10.14527/PEGEGOG.2019.011>
- Karakelle, S., ve Saraç, S. (2007). Çocuklar için üst bilişsel farkındalık ölçeği (übfö-ç) a ve b formları: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Psikoloji Yazıları*, 10(20), 87-103.
- Karaman, D. (2021). *İmam hatip liselerinde program çeşitliliği ve proje okul uygulamaları*. Yayınlanmamış doktora tezi. Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Karamustafaoğlu, O., ve Yaman, S. (2015). *Fen eğitiminde özel öğretim yöntemleri I-II*. Anı Yayıncılık.
- Karapınar A. (2023). *Fen öğretiminde disiplinlerarası entegrasyonun ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akıl yürütme becerileri ve kavramsal anlama düzeylerine etkisi*, Yayınlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Karar, E. E. (2011). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Karasar, N. (2020). *Araştırmalarda Rapor Hazırlama*. (9. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karataş, D.Y. (2013). *Farklılaştırılmış matematik öğretiminin üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerde erişkiye, yaratıcılığa, tutuma ve akademik benliğe etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Kaya, G., & Yılmaz, S. (2016). Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 300-318.
- Kemaneci, G. (2012). *Üstün yetenekli öğrencilerin bilim insanı hakkındaki imajlarının araştırılması*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kılıç Bulut, S. A. (2021). The effect of the integration of science and mathematics on critical thinking and scientific process skills of the gifted students. *International Journal Of Curriculum And Instruction*, 13(1), 290–312.

- Kılıç, A. S. (2015). *Fen ve matematik entegrasyonu ile hazırlanan etkinliklerin üstün yetenekli ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kılıç, E. (2023). *8. sınıf öğrencilerinin STEM tutumları ve bilimsel süreç becerilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kılıç, G. B., Haymana, F., ve Bozyılmaz, B. (2010). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı'nın bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Eğitim ve Bilim*, 33(150).
- Kirtay, A. (2019). *Fen eğitiminde robotik uygulamaların öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fen eğitimine yönelik motivasyonlarına etkisi*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi. Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Korkut, Ş. (2017). *Üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde bütünleştirilmiş müfredat modeline göre farklılaştırılmış sosyal bilgiler öğretimi*. Yüksek lisans tezi. İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Budak, E., (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-235.
- Kuder, G. F., & Richardson, M. W. (1937). The theory of the estimation of test reliability. *Psychometrika*, 2(3), 151-160.
- 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 Edition)
- Marland (1972). *Marland Raporu*. <https://www.valdosta.edu/colleges/education/human-services/document%20/marland-report.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Martin, D.J. (2003). *Elementary Science Methods: A Constructivist Approach* (3rd Ed.). USA: Thomson Publishing Company
- MEB (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Program ve Kılavuzu (6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MEB (2019). *Bilim Sanat Merkezi Yönergesi*. https://menderes.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_11/26154916_Bilim_ve_Sanat_Merkezleri_Yonergesi_2019.pdf sayfasından erişilmiştir.
- MEB (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

- MEB (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2013). *Üstün Yetenekli Bireyler Strateji ve Uygulama Planı 2013-2017*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Miran, B. (2018), *Ekonometri*, Lap Lambert Academic Publishing, Letonya
- Muris, P. (2001). A brief questionnaire for measuring self-efficacy in youths. *Journal Of Psychopathology And Behavioral Assessment*, 23, 145–149.
- 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. (2022). *NSTA Strategic Plan*. https://static.nsta.org/pdfs/NSTAStrategicPlan22_infographic.pdf sayfasından erişilmiştir.
- NGSS Lead States (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States*. Washington DC: The National Academies Press.
- OECD (2019b). *OECD Future Of Education And Skills 2030 Concept Note*. <http://www.oecd.org/education/2030-project> sayfasından erişilmiştir.
- Oruç, Ş., ve Çağır, S. (2020). Üstün yetenekli çocukların eğitimsel beklentileri. *Türkiye Eğitim Dergisi*, 5(2), 302-319.
- 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*. Yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul
- Özdemir, B. B., ve Babaoğlu, B. (2019). TÜBİTAK 4006 bilim fuarlarının 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarıyla ilişkisi. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 22-36.
- Özdemir, D. (2016). *Design and development of differentiated tasks for 5th and 6th grade mathematically gifted students*. Yayımlanmamış doktora tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Özdemir, G. (2017). *Üstün yetenekli öğrencilere yönelik zenginleştirilmiş öğretim programının bilimsel süreç becerilerine ve başarıya katkısına ilişkin eylem araştırması*. Yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- 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, Aydın.
- Özmen, H. (2016) *Deneyisel araştırma yöntemi 47-76*; M. Metin (Ed), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*, 3. Baskı, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5e modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Journal Of Turkish Science Education*, 3(2), 36-48.
- Padilla, M. J. (1990). *The science process skills: Research matters*. NARST. <https://narst.org/research-matters/science-process-skills> sayfasından erişilmiştir.
- Pool, C. R. (1997). Brain-Based Learning And Students. *The Education Digest*, 63 (3), 10.
- 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 (Ed.), *Achieving Excellence: Educating The Gifted And Talented*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Merrill/ Prentice Hall.
- Reis, S. M., & Renzulli, J. S. (2009). Myth 1: The gifted and talented constitute one single homogeneous group and giftedness is a way of being that stays in the person over time and experiences. *Gifted Child Quarterly*, 53(4), 233-235.
- Renzulli, J. S., Smith, L. H., White, A. J., Callahan, C. M., Hartman, R. K., & Westberg, K. L. (2002). *scales for rating the behavioral characteristics of superior students. Technical and administration manual*. Creative Learning Press, Inc., Mansfield, CT.
- Renzulli, J.S. (1986) *The three-ring conception of giftedness: A developmental model for promoting creative productivity*, [Http://Www.Gifted.Uconn.Edu/Sem/Pdf/The Threering Conception Of Giftedness.Pdf](http://www.gifted.uconn.edu/sem/pdf/the_three_ring_conception_of_giftedness.pdf)
- Rezba, R. J., Sprague, C., & Fiel, R. Funk, Hj (1995). *Learning And Assessing Science Process Skills*. Dubuque, Iowa: Kendall.

- Romanova, I. A. (2014). Comparative analysis of using intellectual games in the educational process. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, (3), 64-70.
- 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.
- Sağdıç, M., Bakırcı, H., ve Boynukara, Z. (2019). Rehberli sorgulama öğretim modeline dayalı fen öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi: kuvvet ve enerji ünitesi örneği. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 943-959.
- Sağlamyürek, B. (2019). *Fen mühendislik ve girişimcilik uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve çevresel tutum düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Sak, U., Karabacak, F., ve Kılıç, A., (2009). *Üstün yetenekliler eğitim programları: tanılama, öğretim ve değerlendirme biçimleri ve programın öğrenciler üzerindeki etkileri*, ÜY Çocuklar II. Ulusal Kongresi Yeni Açılımlar, 25-27 Mart 2009, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Sak, U. (2010). *Üstün Zekâlılar: Özellikleri, Tanılanmaları, Eğitimleri*. Maya Akademi, Ankara.
- Sak, U. (2015). *Üstün Zekâlılar: Özellikleri, Tanılanmaları, Eğitimleri*. Vize Yayıncılık, 5. Baskı, Ankara.
- Sak, U. ve Ayas, B. (2020). EPTS curriculum model: optimum curriculum differentiator for the education of gifted students. *Gifted Education International*, 36(2), 154-169.
- Sarıoğlu, S. (2023). *Bilimsel süreç becerilerinin yapay zekâ ile yordanması, öğrenciler ve üstün yetenekli öğrencilerdeki etkililiği*. Yayınlanmamış doktora tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Scott, M. & Delgado, C. (2005). Identifying cognitively gifted minority students in preschool. *The Gifted Child Quarterly*, 49(3), 199-210.
- Seçkin Kapucu, M. (2023). Studies on robotic coding education in science education: a systematic literature review. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 9(1), 74-84. <https://doi.org/10.55549/jeseh.1239093>
- Serin, O., Serin, N. B., ve Saygılı, G. (2010). İlköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanteri'nin (ÇPÇE) geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 9(2), 446-458.
- Setiawaty, S., Fatmi, N., Rahmi, A., Unaida, R., Fakhrah, H., Hadiya, I. & Permana Sari, R. (2018). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) learning on students' science process skills and science attitudes. *Emerald Publishing Limited*. In Proceedings of MICoMS 2017 (pp. 575-581).

- 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.
- Smith, K. (2016). *Science process assessments for elementary and middle school students*. <http://scienceprocesstests.com/> sayfasından erişilmiştir.
- Sodexo. (2018). *Global Workplace Trends*. https://tracks.sodexonet.com/files/live/sites/sdxcom-global/files/PDF/Media/2018_Sodexo-Global-Workplace-Trends_EN.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Sperling, R. A., Howard, B. C., Miller, L. A., & Murphy, C. (2002). Measures of children's knowledge and regulation of cognition. *Contemporary Educational Psychology*, 27(1), 51-79.
- Steenbergen-Hu, S., & Moon, S. M. (2011). The effects of acceleration on high-ability learners: A Meta-Analysis. *Gifted Child Quarterly*, 55(1), 39-53. <https://doi.org/10.1177/0016986210383155>
- Sternberg, R. J. & Zhang, L. (1995). What do we mean by giftedness? A pentagonal implicit theory. *Gifted Child Quarterly*, 39(2), 88-94.
- Şıvgın, C. (2019). *Lise öğrencilerinin epistemolojik inançları, eleştirel düşünme becerileri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- 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.
- Şimşek, K. (2019). *Fen bilimleri dersi madde ve ısı ünitesinde robotik kodlama uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- 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., ve Büyük, U. (2021). Science education for gifted students: opinions of students, parents, and teachers. *European Journal Of Educational Sciences*, 8(1), 15–32. <https://doi.org/10.19044/ejes.v8no1a15>
- Tannenbaum, A. J. (1986). Giftedness: A psychosocial approach. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions Of Giftedness* (Pp. 21–252). New York: Cambridge University.
- Taş, N. (2018). *Farklaştırılmış bilgisayar destekli matematik etkinliklerinin üstün yeteneklilerin bilgi işlemsel düşünme öz yeterlikleri ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

- Taştan Akdağ, F., ve Güneş, T. (2021). 7. sınıf elektrik ünitesinde yapılan STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 24-36. <https://doi.org/10.17539/amauefd.944114>
- TDK. (t.y.). Yetenek. Türk Dil Kurumu güncel Türkçe sözlük içinde. <https://sozluk.gov.tr/?ara=yetenek> sayfasından erişilmiştir.
- 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.
- Telef, B. B., ve Karaca, R. (2012). Çocuklar için öz-yeterlik ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (32), 169-187.
- 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>
- Terman, L. M. (1925). *Genetic Studies Of Genius: Vol:1. Mental And Physical Traits Of A Thousand Gifted Children*. Stanford: Stanford University Press.
- Tezcan, G. (2011). *6. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programı ünite konularına yönelik bilimsel süreç becerileri testinin geliştirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Tilakarathne, C. T. K., & Ekanayake, T. M. S. S. K. Y. (2017). Achievement level of science process skills of junior secondary students: based on a sample of grade six and seven students from sri lanka. *International Journal Of Environmental & Science Education*, 12(9), 2089-2108.
- Tomlinson, C. A., & Strickland, C. A. (2005). *Differentiation In Practice: A Resource Guide For Differentiating Curriculum*, Grades 9-12. ASCD.
- Tomlinson, C. A., Kaplan, S. N., Renzulli, J. S., Purcell, J., Leppien, J., Burns, D., Strickland, C. A. & Imbeau, M. B. (2009). *The paralel curriculum: A design to develop learner potential and challenge advanced learners* (2nd Ed.). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Tortop, H.S. (2015). *Üstün zekâlılar eğitiminde farklılaştırılmış öğretim müfredat farklılaştırma modelleri*. Düzce: Genç Bilge Yayıncılık.
- Türkmen, H., ve Köseoğlu, P. (2020). *Fen Öğretiminde Temel Beceriler ve Sınıf İçi Uygulama Örnekleri*. H. Ş. Ayvacı (Editör). Fen Öğrenme ve Öğretim Yaklaşımları İçinde (Ss. 81- 127). Pegem Yayıncılık.
- Uçar, A. ve Sezek, F. (2022). 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin Lego robotik uygulamaları ile öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 8(3), 135-149.

- Umar, Ç. N. (2014). *Karma öğrenme yöntemi ile farklılaştırılmış öğretim ortamının üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, eleştirel düşünme becerilerine ve yaratıcılıklarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ülger, B. B. (2019). *Üstün yetenekli öğrencilere yönelik farklılaştırılmış sorgulama temelli fen bilgisi ders modüllerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkililiğinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Ülger, B. B. (2021). An adaptation study for the measurement of scientific process skills for gifted students in science: The diet cola test. *Journal of Turkish Science Education*, 18(3), 542–554. <https://doi.org/10.36681/tused.2021.89>
- Ülger, B. B., ve 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>
- Ürek, H. (2017). *Kimyasal değişim temalı farklılaştırılmış etkinliklerin 7. sınıf özel yetenekli öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve farkındalıklarına etkisi*. Doktora tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Üşenti, Ü. A. (2013). Farklılaştırılmış Türkçe öğretim uygulamalarının üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerdeki bilişsel beceri ve başarı durumlarına etkisi. *International Journal Of Social Science Research*, 2(2).
- Vantassel-Baska, J., & Wood, S. M. (2010). *The integrated curriculum model*. In J. S. Bayulli, E. J. Gubbins, K. S. Mcmillen, R. D. Eckert & C. A. Little (Eds.), *Systems And Models For Developing Programs For The Gifted And Talented* (2nd Ed.). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Vantassel-Baska, J., Bass, G., Ries, R., Poland, D., & Avery, L. D. (1998). A national study of science curriculum effectiveness with high ability students. *Gifted Child Quarterly*, 42(4), 200–211. <https://doi.org/10.1177/001698629804200404>
- Vurucu, C. (2019). *Erken çocukluk döneminde bilim ve mühendislik uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi*. Doktora tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Weiss, R. P. (2000). Brain-Based Learning. *Training & Development*, 54 (7), 20.
- Wellington, J. J. (1989). *Skills and processes in science education: A critical analysis*. Routledge.
- Winstanley, C. (2004). *Too clever by half: A fair deal for gifted children*. Stoke On Trent: Trentham Books
- Yaman, S. (2020). *Bilim ve sanat merkezlerinde öğrencilere sunulan eğitim etkinliklerinin yönetimine ilişkin paydaş görüşleri*. Yüksek lisans tezi. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul.

- Yıldırım, İ. (2003). *Bireyi Tanımlama Teknikleri, Psikolojik Danışma ve Rehberlik*. Pegem Akademi Yayınları, Ankara.
- Yıldız, G. (2022). *STEM etkinliklerinin özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Yıldız, H. (2010). *Üstün yeteneklilerin eğitiminde bir model olan bilim ve sanat merkezleri üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Yılmaz Atik, Ş. (2007). *İlköğretimdeki üstün yetenekli öğrencilere uygulanan öğretim yöntemlerinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yılmaz, E., Yüzbaşıoğlu, Y. ve Hacıtahiröğlü, N. (2022). Zekâ oyunlarının okul öncesi dönemdeki çocukların bilimsel süreç ve dikkat becerilerine etkisinin incelenmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 36(3), 627–642. <https://doi.org/10.33308/26674874.2022363408>
- Yontar-Toğrol, A. (2000). Öğrencilerin bilim insanı ile ilgili imgeleri. *Eğitim ve Bilim*, 25(118), 49-57.
- Zorlu, F. ve Zorlu, Y. (2017). Comparison of science process skills with STEM career interests of middle school students. *Universal Journal of Educational Research*, 5(12), 2117-2124.

EKLER

Ek 1. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ)

308

Bülent AYDOĞDU, Nilgün TATAR, Eylem YILDIZ, & Serkan BULDUR

EK 1

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÖLÇEĞİ

1. Aşağıdaki ifadelerden hangisi sadece gözlem sonucunu yansıtmaktadır?
 - A) Bitkiler büyümüş, iyi sulanmış olmalı.
 - B) Heykel, altından yapılmış gibi görünüyor.
 - C) Duvardaki tablo dikdörtgendir.
 - D) Binanın duvarlarında çatlaklar var, depremden olmalı.
2. Aşağıdaki ifadelerden hangisi sadece gözlem sonucuna dayalı olarak oluşturulmuştur?
 - A) Metal kırmızı, sıcak olmalı.
 - B) Akvaryumdaki balıklar turuncu renkli ve benekli.
 - C) Araba kaza yapmış, yoldaki buzdan olmalı.
 - D) Ev ahşaptan yapılmış gibi görünüyor.
3. Aşağıda verilen malzemeleri iki grupta sınıflandırmanız isteniyor, . Bu sınıflamayı doğru olarak yapabilmek için aşağıdaki seçeneklerden hangisi en uygundur?

Süt, sabun, zeytinyağı, peynir, su, buz, meyve suyu, ceviz, elma, ıspanak, zeytin

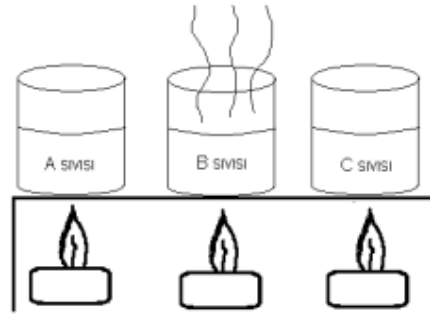
- A) Süt ürünleri ve meyveler
- B) Katılar ve sıvılar
- C) Meyveler ve sebzeler
- D) Süt ürünleri ve sebzeler

4. Yanda bazı şekiller verilmiştir. Bu şekillerin tümünü göz önüne alarak nasıl bir sınıflandırma yapabilirsiniz?
 - A) Üçgen ve dikdörtgen şekiller
 - B) Kare ve yuvarlak şekiller
 - C) Dikdörtgen ve yuvarlak şekiller
 - D) Büyük ve küçük şekiller



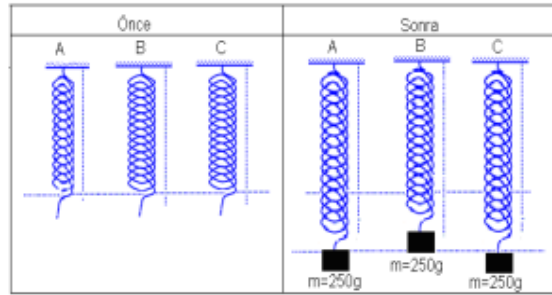
5. Yandaki şekilde özdeş kaplar içinde aynı hacme sahip üç sıvı bulunmaktadır. Bu sıvılar, özdeş ocaklarla aynı sürede ısıtılmaktadır. Belli bir süre sonra B sıvısının kaynadığı gözlemlenmiş ve derhal deney sonlandırılmıştır. Bu verilere dayalı olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisini yapabilirsiniz?

- A) A ve B sıvısı aynıdır, çünkü B sıvısının kaynaması önemli değildir.
 B) A ve C sıvısı aynıdır, çünkü B sıvısı kaynadığı anda ikisi de kaynamamıştır.
 C) B ve C sıvıları aynı değildir, çünkü B sıvısı kaynamıştır.
 D) A, B ve C sıvıları aynıdır, çünkü kaynama önemli değildir.



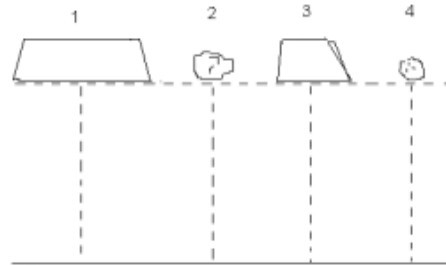
6. Yandaki şekilde görüldüğü gibi aynı boya sahip üç yay 250 gramlık kütleler asılmıştır. A ve C yaylarının uzama miktarları aynıyken, B yayı daha az uzamıştır. Bu verilere dayalı olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

- A) A ve B yayı özdeştir, çünkü farklı uzama miktarları önemli değildir.
 B) A ve C yayı özdeştir, çünkü aynı uzama miktarlarına sahiptir.
 C) B ve C yayı özdeş değildir, çünkü farklı uzama miktarlarına sahiptir.
 D) Üç yayda özdeştir, çünkü uzama miktarları önemli değildir.



7. Dört adet özdeş kâğıda yandaki şekilde görüldüğü gibi farklı şekiller veriliyor. Kâğıtlar aynı yükseklikten ilk hızlıca yere bırakılıyor. Kâğıtlardan hangisinin en önce yere düşeceğini tahmin ediyorsunuz? (Hava sürtünmesi vardır)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4



8) Merve bitkinin büyümesinde suyun etkisini araştırmaktadır. Özdeş iki saksı bitkisi alıp birine hiç su vermezken, diğerine haftada bir 100 ml su verir. Su haricindeki diğer tüm koşulları her iki bitki içinde aynı (özdeş) tutar. Merve birkaç hafta sonra gözlemlerine dayalı olarak deney raporunu oluşturur. Siz başka bir değişken eklemeksizin onun bu deneyi geliştirmesi için ne önerebilirsiniz?

- A) Her iki bitkiye de daha çok besin vermek
 B) Farklı iki çeşit saksı bitkisi ve onlara farklı miktarda su eklemek
 C) Farklı miktarlarda suyun ekleneceği, daha fazla sayıda özdeş saksı bitkisi hazırlamak
 D) Farklı miktarlarda suyun ekleneceği, farklı türden saksı bitkileri hazırlamak

9) Aynı miktar ve yoğunlukta ancak farklı sıcaklıklarda su içeren özdeş kapların içerisine özdeş demir parçaları bırakılmaktadır.

Deney Öncesi					
Deney Sonrası					

Yukarıdaki şekle bakarak nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?

- A) Özdeş demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı arttıkça, demir parçalarının genişleme miktarı azalır.
 B) Farklı demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı azaldıkça, demir parçalarının genişleme miktarı artar.
 C) Özdeş demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı arttıkça, demir parçalarının genişleme miktarı artar.
 D) Özdeş demir parçalarının konulduğu suyun yoğunluğu arttıkça, demir parçalarının genişlemesi azalır.

10) Aşağıdaki tabloda arabanın hızı, yakıt miktarı ve yakıtta konan katkı maddesi miktarı verilmiştir. Bu verilere göre arabanın hızı ile yakıt miktarı arasında nasıl bir hipotez kurabilirsiniz?

Arabanın hızı (km/h)	70 km/h	40 km/h	60 km/h	50 km/h
Arabanın yakıt miktarı (lt)	5.6 lt	6.5 lt	5.9 km/h	6.2 km/h
Katkı maddesi (gr)	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr

- A) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı artar.
 B) Arabanın hızı artarsa, yakıt miktarı artar.
 C) Arabanın hızı artarsa, yakıt miktarı azalır.
 D) Arabanın motor hacmi artarsa yakıt miktarı artar.

11) Aşağıdaki tabloda arabanın hızı, yakıtta konan katkı maddesi ve yakıt miktarı verilmiştir. Bu verilere göre yakıtta konan katkı maddesi ile yakıt miktarı arasında nasıl bir hipotez kurabilirsiniz?

Arabanın hızı (km/h)	90 km/h	90 km/h	90 km/h	90 km/h
Katkı maddesi (gr)	200 gr	150 gr	250 gr	100 gr
Arabanın yakıt miktarı (lt)	5.8 lt	5.9 lt	5.7 lt	6.0 lt

- A) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı azalır.
 B) Arabanın hızı azalırsa, yakıt miktarı azalır.
 C) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı artar.
 D) Arabanın kütlesi artarsa, yakıt miktarı artar.






12) Oğulcan, bitkilerin büyümesinde ışığın etkisini araştırmak istiyor. Oğulcan'ın deney yaparken aşağıdaki yöntemlerden hangisini kullanması gerekir?

- A) Farklı bitkiler almalı, onlara farklı miktarda ışık vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
 B) Özdeş bitkiler almalı, onları karbondioksit oranı yüksek ortama koymalı ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
 C) Özdeş bitkiler almalı, onlara farklı miktarda ışık vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
 D) Farklı bitkiler almalı, onlara farklı miktarda su vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.

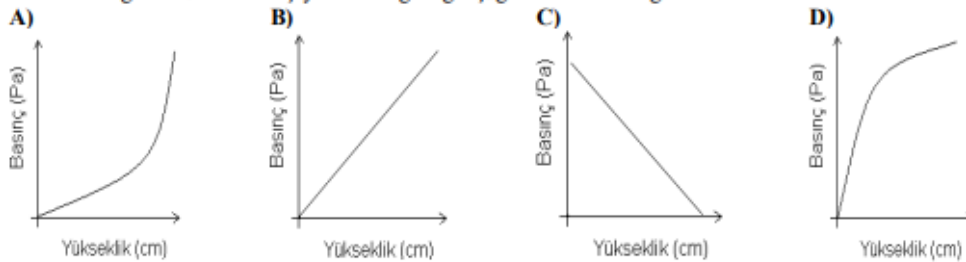
13) Ece, iletkenin cinsi ile iletkenin direnci arasındaki ilişkiyi araştırmak istiyor. Bu problemine çözüm bulabilmek için nasıl bir deney yapmalıdır?

- A) Özdeş iletkenler almalı ve farklı gerilimler vererek dirençleri ölçmeli.
- B) Aynı kesit ve uzunlukta, farklı cinsten iletkenler almalı ve aynı gerilim vererek dirençleri ölçmeli.
- C) Aynı kesit ve uzunlukta, farklı cinsten iletkenler almalı ve farklı gerilim vererek dirençleri ölçmeli.
- D) Özdeş iletkenler almalı ve aynı gerilimi vererek dirençleri ölçmeli.

14) Melih sıvıların basıncı ile sıvı yüksekliği arasındaki ilişkiyi araştırmak için deney yapmıştır. Bir beherede farklı yüksekliklerde özdeş sıvı eklemiş, her defasında sıvının basıncını ölçmüştür. Aşağıdaki tabloda deneyden elde edilen veriler görülmektedir.

Özdeş beherler					
Yükseklik (cm)	4 cm	8 cm	2 cm	6 cm	10 cm
Basıncı (Pa)	0,4 Pa	0,8 Pa	0,2 Pa	0,6 Pa	1 Pa

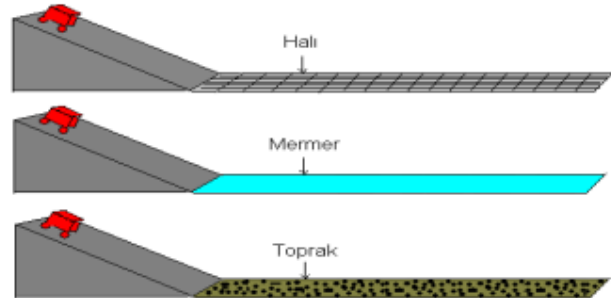
Tablodaki verilere göre sıvının basınç-yükseklik grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



15. Handan, tuz miktarının suyun kaynama noktasına etkisini araştırmak istiyor. Handan'a nasıl bir deney yapmasını önerirsiniz?

- A) Özdeş kaplar alarak içine aynı hacme sahip su koymalı ve her birine farklı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
- B) Özdeş kaplar alarak içine farklı hacme sahip su koymalı ve her birine farklı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
- C) Özdeş kaplar alarak içine farklı hacme sahip su koymalı ve her birine aynı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
- D) Özdeş kaplar alarak içine aynı hacme sahip su koymalı ve her birine aynı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.

Senaryo: Burak, oyuncak arabanın aldığı yolda farklı zeminlerin etkisini araştırmak için bir deney yapmıştır. Burak, deney düzeneğini hazırlarken, aşağıdaki şekilde görülen özdeş eğik düzlemleri kullanmış ve eğik düzlemin hemen altına aynı en ve boya sahip üç farklı zemin (halı, mermer, toprak) yerleştirmiştir. Burak daha sonra farklı zeminlerde oyuncak arabanın aldığı yolu gözlemiştir.



16) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın problemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Arabanın aldığı yolda farklı zeminlerin etkisi var mıdır?
- B) Arabanın aldığı yolda eğimin etkisi var mıdır?
- C) Arabanın aldığı yolda arabanın kütlesinin etkisi var mıdır?
- D) Arabanın aldığı yolda arabanın hızının etkisi var mıdır?

17) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın hipotezi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Araba ne kadar ağır olursa, aldığı yol o kadar artar.
- B) Araba ne kadar yüksekte bırakılırsa, aldığı yol artar.
- C) Zeminin pürüzü arttıkça, arabanın aldığı yol azalır.
- D) Arabanın hızı arttıkça, aldığı yol artar.

18) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın bağımlı değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Arabanın kütlesi
- B) Arabanın hızı
- C) Zeminin cinsi
- D) Arabanın aldığı yol

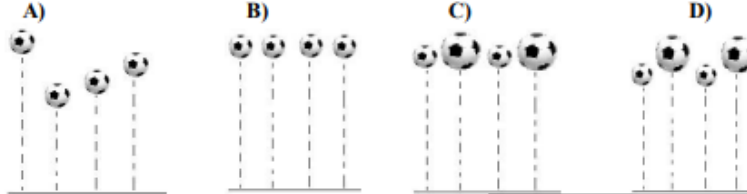
19) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmann bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Arabanın kütlesi
- B) Arabanın hızı
- C) Zeminin cinsi
- D) Arabanın aldığı yol

20) Yukarıdaki senaryoya göre araştırmann kontrol değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yataydaki zeminin cinsi
- B) Arabanın kütlesi
- C) Arabanın aldığı yol
- D) Arabanın yatay zemindeki ortalama hızı

21) Ahmet, topun zıplama yüksekliğinin, bırakıldığı yükseklikle ilişkisini araştırmak istiyor. Ahmet bu problemi cevaplayabilmek için aşağıdaki seçeneklerde verilen deney düzeneklerinden hangisini tercih etmelidir?



Araştırma Konusu: Serkan, özdeş yaylara asılan farklı kütlelerin yayın uzama miktarı üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Bu amaçla yandaki şekilde görülen deney düzeneklerini tasarlayarak araştırmasını yapmış, elde ettiği verileri de tabloya kaydetmiştir.

22) Yukarıdaki deneye göre, araştırmann problemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yaya asılan kütle miktarı artarsa, yayın uzama miktarı artar mı?
- B) Yayın boyu azalır, yayın uzama miktarı artar mı?
- C) Yayın cinsi değişirse, yayın uzama miktarı değişir mi?
- D) Yayın kalınlığı artarsa, yayın uzama miktarı azalır mı?

Önce				Sonra			
1	2	3	4	1	2	3	4
				m=50g	m=100g	m=150g	m=200g
Yayın cinsi				Çelik	Çelik	Çelik	Çelik
Yaya asılan kütle				50 g	100 g	150 g	200 g
Yaydaki uzama miktarı				1 cm	2 cm	3 cm	4 cm

23) Yukarıdaki deneye göre, araştırmann hipotezi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın kalınlığı artarsa, yayın uzama miktarı azalır.
- B) Yaya boyu azalır, yayın uzama miktarı artar.
- C) Yayın cinsi değişirse, yayın uzama miktarı değişir.
- D) Yaya asılan kütle miktarı artarsa, yayın uzama miktarı artar.

24) Yukarıdaki deneye göre, araştırmann bağımlı değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın cinsi
- B) Yayın kütlesi
- C) Asılan cismin kütlesi
- D) Yayın uzama miktarı

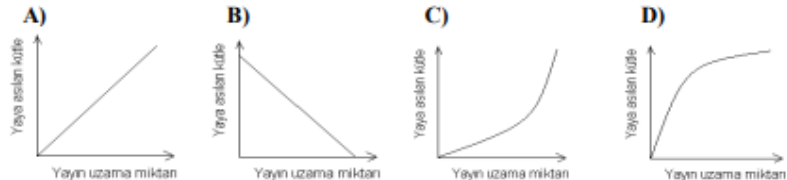
25) Yukarıdaki deneye göre, araştırmann bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın cinsi
- B) Yayın kütlesi
- C) Asılan cismin kütlesi
- D) Yayın uzama miktarı

26) Yukarıdaki deneyden elde edilen araştırma verileri göre bu araştırmadan nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?

- A) Yaya uygulanan kuvvet ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.
- B) Yaya uygulanan kuvvet ile yayın uzama miktarı ters orantılıdır.
- C) Yayın kalınlığı ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.
- D) Yayın boyu ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.

27) Yukarıdaki deneyden elde edilen araştırma sonuçlarına göre yaya asılan kütle ile yaydaki uzama miktarı arasındaki ilişkiyi gösteren yandakilerden hangisidir?



Ek 2. Kişisel Bilgi Formu (KBF)

KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Sevgili Öğrenciler,

Bu araştırma, yüksek lisans kapsamında Bilim ve Sanat Merkezlerine (Denizli İli) kayıtlı 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin düzeyini ve etkileyen faktörleri incelemeyi amaçlamaktadır. Akademik bir çalışma olacağından bu uygulamadan elde edilecek veriler hiçbir kişisel değerlendirme için kullanılmayacaktır. Araştırmanın sağlıklı ve bilimsel açıdan doğru yürütülmesi adına vereceğiniz cevapların samimi ve objektif olması oldukça önem arz etmektedir. Lütfen soruları tam okuyup anladıktan sonra cevap veriniz. Şimdiden verdiğiniz katkılar için teşekkür ederim.

Saygılarımla

EZGİ KÖSEOĞLU

Uzm. Fen Bilimleri Öğretmeni/ Yüksek Lisans

Öğrencisi

Adı Soyadı:

Cinsiyetiniz:

Sınıfınız:

Okulunuzun Adı:

Okulunuzun Türü (Ortaokul- Özel Ortaokul- İmam Hatip Ortaokulu):

Anne Eğitim Durumu	Baba Eğitim Durumu	Annenin Mesleği	Babanın Mesleği
İlkokul <input type="checkbox"/>	İlkokul <input type="checkbox"/>	Öğretmen <input type="checkbox"/>	Öğretmen <input type="checkbox"/>
Ortaokul <input type="checkbox"/>	Ortaokul <input type="checkbox"/>	Memur <input type="checkbox"/>	Memur <input type="checkbox"/>
Lise <input type="checkbox"/>	Lise <input type="checkbox"/>	Öğretim üyesi <input type="checkbox"/>	Öğretim Üyesi <input type="checkbox"/>
Üniversite <input type="checkbox"/>	Üniversite <input type="checkbox"/>	Özel Sektör <input type="checkbox"/>	Özel Sektör <input type="checkbox"/>
Yüksek Lisans <input type="checkbox"/>	Yüksek Lisans <input type="checkbox"/>	Esnaf <input type="checkbox"/>	Esnaf <input type="checkbox"/>
Doktora <input type="checkbox"/>	Doktora <input type="checkbox"/>	Emekli <input type="checkbox"/>	Emekli <input type="checkbox"/>
Diğer <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	Ev Hanımı <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>

Daha önce aşağıdaki eğitim/atölye/kurslardan bir veya daha fazlasını aldıysanız lütfen işaretleyiniz.

-Satranç

-Robotik Kodlama

-Bilimsel Araştırma Teknikleri

-STEM

-Zeka Oyunları

- Havacılık ve Uzay Atölyesi

- Astronomi Atölyesi

-Yazılım Geliştirme

-Düşünme Eğitimi

-Okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen fen etkinlikleri (bilim merkezi, doğa (tabiat) tarihi müzesi, akvaryum, planetaryum, veteriner, anatomi müzesi vb.)

-Tasarım ve inovasyon

- Diğer (belirtiniz)

Daha önce bir projede yer aldınız mı? Evet ise açıklayınız.

Bilgisayarınız var mı?

Teknoloji ve interneti ne sıklıkta kullanırsınız? / Bir günde kaç saat bilgisayar/tablet kullanırsınız?

Teknolojiyi ve interneti hangi amaçlarla kullanırsınız?

En fazla ziyaret ettiğiniz web sayfaları nelerdir?

ÖZGEÇMİŞ